

## Harjuksen, *Thymallus thymallus* (L.), kasvu, ravinto ja kannan ikärakenne Näättämonjoen vesistön latvaosissa.

PEKKA TUUNAINEN<sup>1</sup>

TUUNAINEN, P. 1976: Harjuksen, *Thymallus thymallus* (L.), kasvu, ravinto ja kannan ikärakenne Näättämonjoen vesistön latvaosissa. — Suomen kalatalous 48: 5—20.

Tutkimus muodostaa osan Koillis-Lapissa sijaitsevan Näättämonjoen vesistön kalataloudellisesta tutkimuksesta. Näyteaineisto on koottu vesistön keskuserä- ja Iijärveen, laskevasta Vajjoesta, joka on luonnontilainen ja n. 27 km pitkä. Joen latvaosat ovat + 259 m merenpinnasta tunturikoivuhyökkeen ylärajoilla. Iijärvi sijaitsee tunturikoivuhyökkeessä ja tasolla + 193 m. Vajjoen kokonaispinta-ala on 71 ha, josta koskia on 15 ha. Tutkimuksessa on lisäksi esitetty havaintoja Vajjoen veden laadusta, lämpötiloista ja virtausolosuhteista. Joen kalastoon kuuluvat harjuksen lisäksi siika, taimen, made, hauki, ahven, kymmenpiikki ja muttu. Kalastus on erittäin vähäistä.

Aineisto on kerätty 11—15. 8. 1972 verkoilla ja heittoustimella kalastaen ja käsittää 57 harjusta. Vertailuaineistona on samoilla kalastusmenetelmillä vuonna 1956 ja vuosina 1970—1973 koottu 133 harjusta käsittävä aineisto Inarinjärveen laskevan Ivalojoen latva- ja keskiosista sekä erästä sen sivujoesta, Näättämonjoen yläosasta ja Pulmankijärveen laskevasta Kaldautsjoesta. Iijärveen laskevan pienen Hatsahtamajoen näyte, 16 harjusta, on kerätty v. 1972 kokonaisnäytteenä 300 m<sup>2</sup>:n näytealalta. Vajjoen harjuskannan yksilöt ovat hidaskasvuisia verrattuna useisiin eteläisempiin kantoihin, mutta ne eivät ole hitaampikasvuisia kuin vastaavalaisten, vähän kalastettujen saman ilmastovyökkeen harjuskantojen yksilöt yleensä. Erikoispiirteinä Vajjoen harjuskannassa vertailukohteina käytettyjen naapurijokien nykyisiin harjuskantoihin verrattuna on vanhojen, yli 10-vuotiaiden yksilöiden runsaus. Vajjoen harjuksat saavuttavat pitkän ikänsä ansiosta hitaasta kasvustaan huolimatta yleensä vastaavan maksimikoon, yli 1 kg, kuin eteläisempien vesien harjuksat. Ravinto on varsin samanlaista kuin muillakin pohjoisten jokien harjuksilla. Se seikka, ettei kasvussa ole havaittavissa säännönmukaisena pidettyä voimakasta hidastumista 6—8 ikävuoden jälkeen, on mahdollisesti yhteydessä kalaravinnon käyttöön. Verrattaessa tietoja Vajjoen harjuksista vastaaviin tietoihin muualta eurooppalaisen harjuksen maantieteellisen levinneisyyden alueen piiristä voidaan todeta havaintojen viittaavaan siihen, että hidaskasvuisissa, kylmien ilmastovyökkeiden kannoissa yksilöt usein saavuttavat korkeamman iän ja suuremman maksimikoon kuin nopeakasvuisissa, lämpimien ilmastovyökkeiden kannoissa. Lämpötila- ja muillakin ilmastotekijöillä on näin ollen mahdollisesti vaikutusta eliniän pituuteen. Eräänä syynä siihen, ettei kaikissa hidaskasvuisissa harjuskannoissa kuitenkaan nykyisin tavata kovin vanhoja yksilöitä ja toisaalta taas eräissä nopeakasvuisissa kannoissa esiintyy melko vanhoja kaloja, on ilmeisesti kantoihin kohdistuvan kalastuksen erilainen tehokkuus, vaikka muitakin syitä mahdollisesti on.

TUUNAINEN, P. 1976: Harrens, *Thymallus thymallus* (L.) tillväxt, näring och ålder i övre delen av Näättämonjoki vattendrag. — Suomen kalatalous 48: 5—20.

Denna undersökning utgör en del av fiskeriforskningen i Näättämonjoki-ålv som ligger i nordöstra Lappland. Materialet har samlats från Vajjoki-ålv, som strömmar till centralsjön i Näättämonjoki vattendrag. Vajjoki-ålv är 27 km lång och i naturtillstånd. Älvens övre lopp ligger 259 m över havsytan vid övre gränsen av fjällbjörksbältet. Iijärvi-sjö ligger i fjällbjörksbältet och 193 m över havsytan. Vajjoki-ålv totala areal är 71 ha varav 15 ha utgörs av forsar. Undersökningen ger också information om vattenkvalitet, temperatur samt strömningsförhållanden i Vajjoki-ålv. Fiskfaunan i älven omfattar, förutom harr, också sik,

<sup>1</sup>) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, PL 193, 00131 Helsinki 13.

öring, lake, gädda, aborre, småspigg och elritsa. Fisket i älven är mycket obetydligt. Materialet har samlats 11—15. 8. 1972 med nät och med haspelfiske och omfattar 57 harrar. Som jämförelsematerial är 133 harrar fiskade med samma metoder åren 1956 och 1970—1973 från övre och centrala delar av Ivalojoeki-älv som strömmar till Enare sjö, och från ett av dess biflöden, från den övre delen av Näätämönjoki-älv och från Kaldautsjoki-älv som rinner till Pulmankijärvi-sjö. Dessutom finns ett prov på 16 harrar från den lilla Hatsahtamjoki-älven som rinner till Iijärvi-sjö. Det sista materialet har samlats år 1972 som totalprov från en areal av 300 m<sup>2</sup>. Harrans tillväxt i Vaijoki-älven är långsammare än i många sydligare stammar, men den är inte långsammare än tillväxten i andra svagt-fiskade stammar i samma klimatiska zon i allmänhet. Ett utmärkande drag är rikedom på över 10 år gamla fiskar, om man jämför den med nuvarande harrstammar i grannälvar. Harren i Vaijoki-älv når, trots sin långsamma tillväxt, för sin höga ålders skull i allmänhet samma storlek, över 1 kg, som harren i sydligare vattendrag. Näringen är ungefär densamma som för harren i andra nordliga älvar. Att tillväxten inte blir fördröjd efter 6—8 års ålder har möjligen något samband med att harren övergår till fisknäring. När informationen om harren i Vaijoki-älv jämförs med motsvarande information om den europeiska harren i andra delar av dess geografiska utbredningsområde, pekar observationerna på, att fiskar från stammar i de kalla klimatiska zonerna ofta når en högre ålder och en större maximal storlek än i snabbt växande stammar i de varmare klimatiska zonerna. Temperatur- och också andra klimatiska förhållanden inverkar sålunda möjligen på livstidens längd. Att det nuförtiden inte finns gamla fiskar i alla långsamt växande harrstammar och att det i några snabbt växande stammar finns ganska gamla fiskar, kan möjligen bero på fiskets varierande effektivitet ehuru det möjligen också finns andra orsaker.

TUUNAINEN, P. 1976: The growth, food and age of grayling, *Thymallus thymallus* (L.), from the upper part of the Näätämönjoki river system. — Suomen kalatalous 48: 5—20.

This study is part of a fisheries investigation on the Näätämönjoki river system in NE Lapland. The material examined was from the River Vaijoki, which flows into Lake Iijärvi, the central lake of the Näätämönjoki system. The Vaijoki is in an almost natural state. Its length is about 27 km. Its upper course lies 259 m above sea level in the upper part of the fjeld birch zone. Lake Iijärvi is located in the fjeld birch zone at an altitude of 193 m. The total area of the Vaijoki is 71 ha, and 15 ha consists of rapids. Data are given on the water quality, temperature and rate of flow. In addition to grayling, the river contains whitefish, brown trout, burbot, pike, perch, ten-spined sticklebacks and minnows. The fishing intensity is very low. The material consisted of 57 grayling caught during 11—15. 8. 1972 with gillnets and by angling. It was compared with 133 grayling collected by the same methods in 1956 and during 1970—1973 from the upper and middle course of the Ivalojoeki, which flows into Lake Inarinjärvi, and from one of its tributaries, from the upper part of the Näätämönjoki and from the Kaldautsjoki, which flows into Lake Pulmankijärvi. In addition, 16 grayling were collected in 1972 from an area of 300 m<sup>2</sup> in the Hatsahtamjoki, which flows into Lake Iijärvi. The average growth rate of grayling in the Vaijoki proved to be slow compared with the rate in more southern regions, although it is similar to that in populations with a low fishing intensity in the same climatic zone. A feature of the grayling population in the River Vaijoki not found in neighbouring rivers is a high frequency of over ten-year-old fish. This longevity compensates for the low growth rate of the grayling in the Vaijoki, and they reach, or even exceed, the maximum size of over 1 kg achieved by grayling in more southern waters. Their diet is similar to that of grayling in other northern rivers. The growth rate did not show the clear decrease after the age of 6—8 years which is often observed elsewhere, and this may possibly be due to the presence of fish in the grayling diet. Comparison of the present results with information from other areas where the European grayling is found indicates that slow growing northern individuals often reach a greater age and a larger maximum size than the fast growing individuals of southern populations. Thermal and other climatic factors may possibly contribute to their longevity. Not all the grayling populations with low growth rates contain old fish, and, conversely, some populations with individuals with high growth rates include rather old grayling. A possible reason for this may be differences in fishing intensity.

Vastaanotettu 7. 2. 1974

## I. Johdanto

Harjus on Suomessa pääasiassa itäinen ja pohjoinen kalalaji, joskin kalastusvahvuisia kantoja tavataan myös järviolueella, Pohjanmaan joissa sekä Merenkurkun alueella Pohjanlahdella. Nykyisin harjuksella on merkitystä etupäässä virkistyskalastajien saaliskalana. Havaintoja harjuksen levinneisyydestä, elintavoista, kasvusta, ravinnoista, kalastustavoista jne. ovat Suomessa julkaisseet mm. MELA (1883), JÄÄSKELÄINEN (1913, 1917), JÄRVI (1935a, 1935b), HEUSALA (1935, 1954), ENHOLM (1937), SEGERSTRÅLE (1947), KORHONEN (1961) ja HURME (1966, 1975).

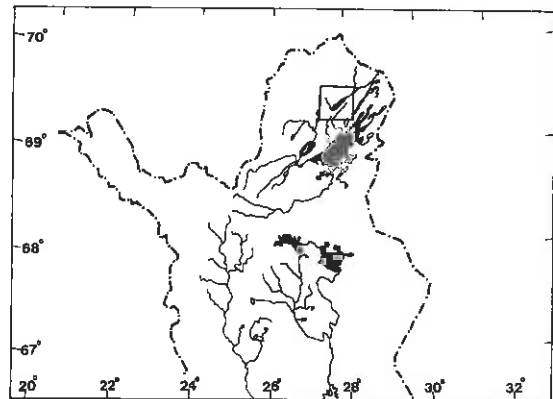
Näätämönjoen vesistö, jonka harjuskantaa jäljempänä tarkastellaan, on Tenojoen, Paatsjoen ja Tornionjoen vesistöjen ohella kalataloudellisesti varsin tärkeä Suomen Lapin vesistö. Koska se edelleen on kalastusta lukuunottamatta luonnontilainen, sen latvaosat, Vaijoki ja Iijärvi, on

valittu riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston tutkimusohjelmassa yhdeksi kalataloudellisista vertailualueista, jossa on tarkoituksena suorittaa kalakantojen ja kalastuksen seuranta pitkäaikaisen ohjelman puitteissa. Mainittuun ohjelmaan liittyen ensimmäiset tutkimukset aloitettiin v. 1971 keräämällä Iijärvestä taimenen suomaineistoa. Vuonna 1972 suoritettiin tutkimuksia vesistön latvaosissa, lähinnä Iijärven länsipään laskevassa Vaijoessa. Vesistöalueen tutkimusohjelman laajuuden ja monitahoisuuden vuoksi tutkimustulokset on tarkoitettu julkaista useana, tiettyä erkoiskysymystä kerrallaan käsittelevänä osaselvityksenä. Seuraavassa tarkastellaan harjuksen esiintymistä, kasvua, ravintoa ja kannan ikärakennetta Vaijoesta vuonna 1972 kerätyn näyteaineiston perusteella.

## II. Tutkimusalueen yleiskuvaus

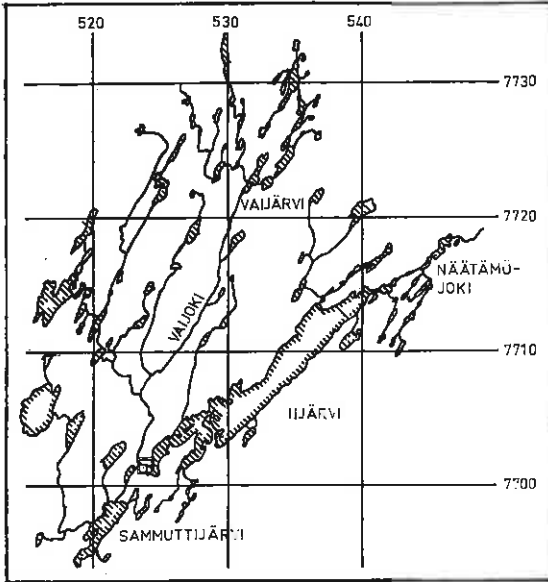
Tutkimuskohteen sijainti on esitetty kuvissa 1 ja 2. Vaijoen pituus välillä Vaijärvi—Iijärvi on 27,2 km, josta koskea 5,8 km. Joen leveys Vaijärven luusuassa on keskimäärin 15 m ja alaosassa ennen Iijärveä keskimäärin 40 m. Joen pinta-ala välillä Vaijärvi—Iijärvi on n. 71 ha, mistä koskia n. 15 ha. Syvyys koskialueilla on yleensä alle yhden metrin, suvannoissa sen sijaan useitakin metrejä. Pohja on koskialueilla kivikkoa ja suvannoissa yleensä pehmeätä mutapohjaa. Vaijärven ja Iijärven pinnankorkeuksien ero on 66 m. Joen korkeusprofiili on esitetty kuvassa 3. Vaijoen ja sen sivujokien muodostaman vesistöalueen pinta-ala (F) on vesihallituksen (1972) mukaan 750 km<sup>2</sup> ja järvisyys (L) 13,3 %. Vaijoki virtaa pääasiassa suoalueiden halki. Vaijärvi sijaitsee tunturikoivuvyöhykkeen ylärajoilla. Vaijoen ylimmässä neljänneksessä rannoilla on koivupensaikkaa ja tästä alaspäin tunturikoivumetsää. Pohjoisesta päin laskevan vesistönosan vaikutuspiirissä ei ole vakinaista asutusta. Joen virtaamista ei ole käytettävissä tietoja. Virtaamavaihteluita kuvastavat jossain määrin jokisuussa

sijaitsevalta vedenkorkeusasteikolta tehdyt havainnot, jotka on esitetty taulukossa 1. Virtaamavaihtelut joen yläosissa ovat em. taulukossa esitettyä suuremmat, sillä havaintopaikalla tuntuu ainakin ajoittain Iijärven tasaava vaikutus. Kuviiin 4—7 on koottu ilman ja veden lämpötilahavaintoja Vaijoen suulta vuosina 1972—1973. Ajanjaksoon 1910—1950 perustuvien havainto-

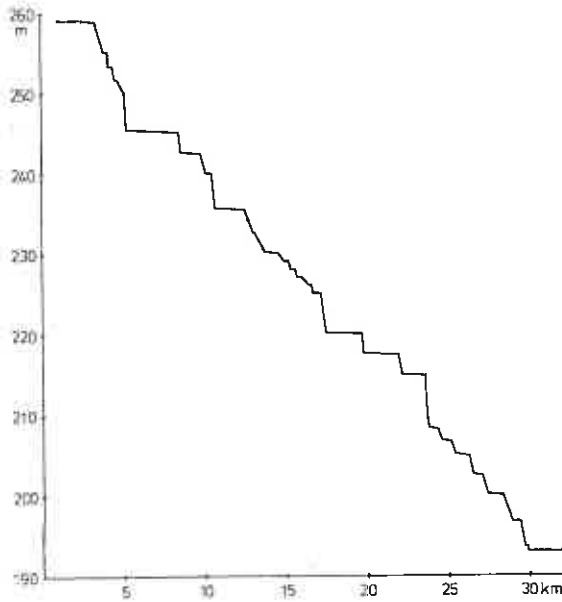


Kuva 1. Tutkimusalueen sijainti.  
Fig. 1. The location of the study area.

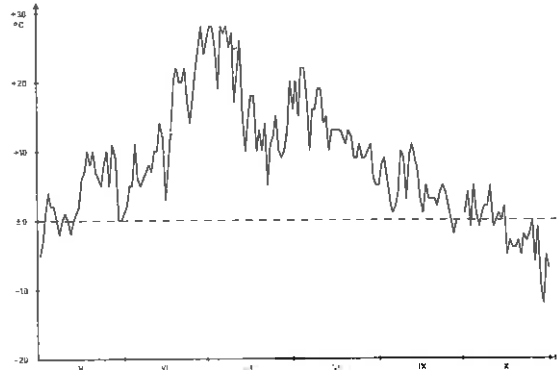
jen mukaan alueen järvet vapautuvat jääpeitteestä keskimäärin 30. 5. ja jäätyvät 28. 10. (LÖNNFORS 1960). Avovesikausi on näin ollen n. 150 päivää.



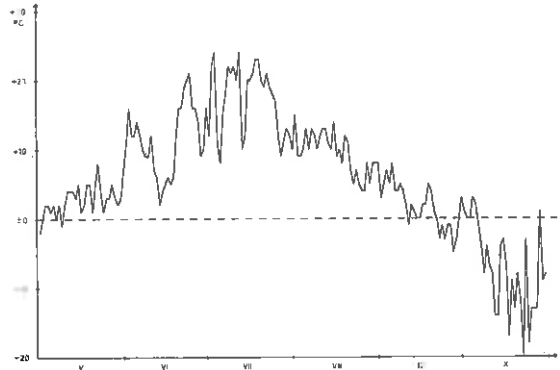
Kuva 2. Tutkimusalue.  
Fig. 2. The study area.



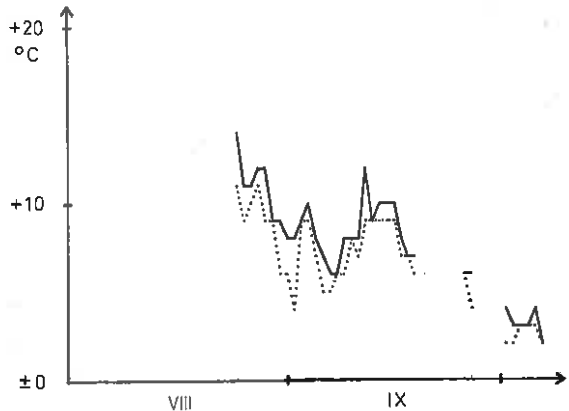
Kuva 3. Vajjoen korkeusprofiili välillä Vajjärvi—Iijärvi.  
Fig. 3. Vertical profile of the Vajjoki between Lakes Vajjärvi and Iijärvi.



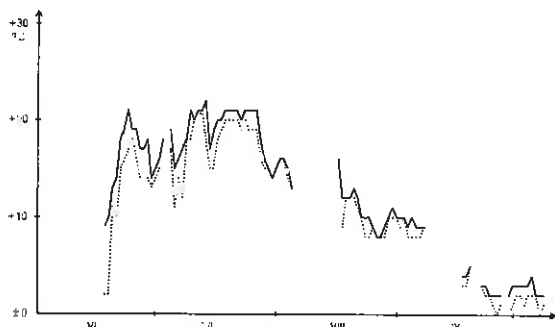
Kuva 4. Ilman lämpötila (klo 08.00) Vajjoen suulla kesällä 1972.  
Fig. 4. Air temperatures (at 08.00 a.m.) at the mouth of the Vajjoki in summer 1972.



Kuva 5. Ilman lämpötila (klo 08.00) Vajjoen suulla kesällä 1973.  
Fig. 5. Air temperatures (at 08.00 a.m.) at the mouth of the Vajjoki in summer 1973.



Kuva 6. Veden lämpötilahavainnot Vajjoen suulla kesällä 1972. Yhtenäinen viiva (—) vuorokauden maksimi-, pisteviiva (...) vuorokauden minimiarvot.  
Fig. 6. Water temperatures at the mouth of the Vajjoki in summer 1972. Solid line (—) daily maximum, dotted line (...) daily minimum.



Kuva 7. Veden lämpötilahavainnot Vajoen suulla kesällä 1973. Yhtenäinen viiva (—) vuorokauden maksimi-, pisteviiva (...) vuorokauden minimiarvot.

Fig. 7. Water temperatures at the mouth of the Vajoki in summer 1973. For further explanations see Fig. 6.

Taulukko 1. Vedenkorkeuden vaihtelut Vajoen suussa v. 1972 vesihallituksen hydrologian toimiston antamien tietojen mukaan.

Table 1. The fluctuation of the water level at the mouth of the Vajoki in 1972 according to records of the Hydrological Office, Board of Waters.

Kuukausi Month	Pinnan korkeus keskimäärin Average water level	Vaihteluväli Range
Tammi—January	147	144—149
Helmi—February	142	139—144
Maalis—March	137	135—139
Huhti—April	138	137—139
Touko—May	163	137—225
Kesä—June	196	176—223
Heinä—July	163	157—173
Elo—August	159	154—163
Syys—September	155	151—162
Loka—October	161	159—165
Marras—November	159	156—161
Joulu—December	154	151—156

HW = 225 (31. 5.)

MW = 156

NW = 135 (19—22. 3.)

Vajoen veden laadusta v. 1972 tehdyt havainnot on esitetty taulukossa 2. Näytteet on otettu pintavedestä. Taulukossa on vertailun vuoksi esitetty lisäksi vastaavien muuttujien keskimääräiset arvot maan virtaavissa vesissä (vrt. LAAKSONEN 1970). Vajoki on varsin puhdasvetinen. Sen pH on lähellä neutraalia. Ravinnepitoisuus on alhaisempi kuin maamme virtaavissa vesissä keskimäärin. Alkaliniteetti ja kokonaiskovuus

ovat maamme virtaavien vesistöjen keskiarvon tasolla. Humuspitoisuus on melko alhainen  $\text{KMnO}_4$ -kulutuksen perusteella arvioituna. Ajoittain melko korkeakin rautapitoisuus näkyy veden väriarvoissa, joskaan vesi ei ole läheskään niin ruskeaa kuin keskimäärin maamme virtaavissa vesissä. Myös johtokyky on ollut tämän keskiarvon alapuolella.

Taulukko 2. Vedenlaatu havainnot Vajosta v. 1972.

Table 2. Data on the water quality of the Vajoki in 1972.

Paikka Locality	Pvm Date	pH	Väri Colour Pt mg/l	Johtokyky Conduct. $\mu\text{S}$	$\text{KMnO}_4$ kulutus cons. mg/l	Kokonais- Total N mg/l	Kokonais- Total P mg/l	Alkalinit. Alkalinity mval/l	Kok.kov. Total hardness $^{\circ}\text{dH}$	Ca-kov. Ca hardness $^{\circ}\text{dH}$	Fe mg/l
Vaijärvi	15. 5.	6,6	40	63	19	0,22	0,003	0,50	1,54	0,97	1,33
Vaijärven luusua — Outlet of Vaijärvi	11. 8.	6,7	30	51	28	0,60	0,047	0,27	0,80	0,62	0,25
Vajoen suu — Mouth of the Vajoki	15. 5.	6,7	30	52	22	0,24	0,012	0,24	1,16	0,69	0,57
	16. 8.	6,8	30	28	26	0,36	0,006	0,15	0,59	0,21	0,10
	16. 10.	6,8	40	30	25	0,69	0,004	0,21	1,01	0,48	0,17
Koko maa — The whole country <sup>1)</sup>		6,6	91	69	56	0,8	0,058	0,24	1,5	—	1,1

<sup>1)</sup> LAAKSONEN (1970)

Taulukko 3. Vaijoesta 11—15. 8. 1972 suoritetun koe-  
pyynnin saalis.

Table 3. Catch from the Vaijoki on 11—15. 8. 1972.

Kalalaji Species	Luku- määrä Number	Koko- nais- paino Total weight (kg)	Keski- paino Mean weight (kg)	%-jak. painon mukaan % of catch weight
Taimen — <i>Brown trout</i> — <i>Salmo trutta</i> (L.) . . .	6	0,8	0,13	2
Harjus — <i>Grayling</i> — <i>Thymallus thymallus</i> (L.)	57	26,4	0,46	60
Hauki — <i>Pike</i> — <i>Esox lucius</i> (L.) . . . .	21	17,1	0,81	38
Yhteensä — <i>Total</i>	84	44,3	—	100

11—15. 8. 1972 Vaijoesta verkoilla ja heitto-  
uistimella saatu saalis kuvastaa joen kesäistä kala-  
lajikoostumusta (taulukko 3). Ajoittaisia vaihte-  
luita lajikoostumukseen aiheuttavat siikojen, tai-  
menten ja mahdollisesti myös harjusten vaelluk-  
set järvistä jokialueelle ja takaisin järviin. Joesta  
tavattiin em. taulukossa lueteltujen lajien lisäksi  
mutuja, mateita, kymmenpiikkejä sekä ahvenia.

Vaijoen kaksi ylintä neljänestä eroavat joen  
alaosasta kalastuksellisesti siten, että niissä har-  
joitettava kalastus on erittäin vähäistä ja satun-  
naista. Sen sijaan jokisuulta noin puoliväliin  
jokea kalastus on hiukan runsaampaa.

### III. Aineisto ja menetelmät

Näytteet koottiin kierretystä sekä yksisäikeisestä nai-  
lonlangasta valmistetuilla verkoilla (37 ja 45 mm) su-  
vantopaikoista yöaikaan ja uistimella koskista ja suvan-  
noista sekä yöllä että päivällä kalastamalla. Uistimina  
käytettiin yleensä pieniä lippoja. Yhteensä kalastusta har-  
joitettiin 108 verkkotuntia ja 39 ongintatuntia. Näytteen-  
otto tapahtui 11—15. 8. 1972 alavirtaan edeten. Sää  
näytteenoton aikana vaihteli puolipilvisestä pilviseen  
ajoittaisine sadekuuroineen.

Mittaukset ja punnitukset sekä sukupuolen ja -kypsyy-  
den määrittäminen suoritettiin kentällä. Pituudet on ilmoitettu  
kokonais-*l. rostrum-totale*-pituuksina. Suomunäytteet oteti-  
ttiin harjukselta vatsapuolelta vatsaevien kärjen kohdalta.  
Ravinnon määrittäminen tapahtui kentällä silmävaraisesti. Ikä-  
määrittäykset suomista suoritettiin riista- ja kalatalouden  
tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston laboratoriossa  
suomuprojektorin ja binokulaarin avulla. Aineisto käsit-  
tää 57 harjusta.

Aineiston tarkastelua varten se on mahdollisten alueel-  
listen erojen selvälle saamiseksi jaettu kolmeen osaan:  
(1) joen ylimmästä neljänneksestä l. korkeustason +240  
m yläpuoliselta alueelta (= yläosa) saatu saalis, (2) kor-  
keustasojen +220 m—+240 m väliseltä jokiosuudelta  
l. toisesta neljänneksestä (= keskiosa) saatu saalis ja

(3) korkeustason +220 m ja jokisuun väliseltä osuudelta  
(= alaosa), joka edustaa noin puolta joen pituudesta,  
saatu saalis.

O. Tuunainen, K. Sergejeff ja J. Kitti ovat antaneet  
kirjoittajan käyttöön vertailuaineistoksi Inarin ja Utsjoen  
kuntien alueilla sijaitsevista joista (Ivalojoen vesistö ja  
Kaldautsjoki) keräämänsä harjuksen suomuaineiston, joka  
käsittää näytteet 103 kalasta. Lisäksi on mukana Näätä-  
mönjoen kalataloudellisen tutkimuksen puiteissa kerät-  
tyjä suomunäytteitä vesistöalueen muista osista (Näätä-  
mönjoen yläosa ja Hatsahtamjoki) yhteensä 46 kalasta.  
Aineistot ovat toistaiseksi julkaisemattomia. Näätämön-  
joen yläosasta, väliltä Iijärvi—Vuontislompola, suomu-  
aineisto on kerätty virkistyskalastajien saaliskaloista v.  
1973. Ivalojoen vesistön aineistot on kerätty onki- ja  
verkkokalastuksella vv. 1970 ja 1971 ja Pulmankijärveen  
laskevan Kaldautsjoen aineisto onkimalla v. 1956. Ii-  
järveen laskevan pienen Hatsahtamjoen näyte on kerätty  
kokonaisnäytteenä 300 m<sup>2</sup>:n näytealalta v. 1972.

Ikä- ja kasvumäärittäykset näistä, samoin kuin Vaijoesta  
kerätystä suomuaineistosta, on suorittanut J. Kitti edellä  
selostettua metodiikkaa käyttäen. Takautuvissa kasvu-  
laskelmissa ei ole käytetty korjauksertoimia.

### IV. Tulokset

#### 1. Harjuskannan runsaus

Harjuskannan runsautta Vaijoessa voidaan tar-  
kastella sen perusteella, kuinka paljon saalista

tiettyä kalastusyritystä kohti on saatu. Tauluk-  
koon 4 on laskettu uistin- ja verkkokalastuksen  
harjussaaliit pyyntiyritystä kohti. Onkimalla on  
saatu saaliiksi keskimäärin yksi harjus tunnissa.

Taulukko 4. Harjussaalis pyyntiyritystä kohti Vaijoen eri osissa v. 1972.<sup>1)</sup>Table 4. The catch of grayling per fishing effort in different sections of the Vaijoki in 1972.<sup>2)</sup>

	Yläosa Upper section	Keskiosa Middle section	Alaos Lower section	Koko joki Total
Ongintatunteja — Angling hours .....	17	12	10	39
Saalis, kpl — Catch, ind.	12	16	7	35
Saalis kpl/t — Ind. caught/ hour .....	0,7	1,3	0,7	0,9
Verkkokalastustunteja — Fishing with net, hours .	72	0	36	108
Saalis, kpl — Catch, ind.	22	0	0	22
Saalis kpl/t — Ind. caught/ hour .....	0,3	—	0	0,2

<sup>1)</sup> Yläosa = joen ylin neljännes l. korkeustason +240 m yläpuolinen alue.

Keskiosa = toinen neljännes l. korkeustasojen +220 — +240 m välinen alue.

Alaos = kaksi alinta neljänneistä l. korkeustason +220 m ja jokisuun välinen alue.

<sup>2)</sup> Upper section = uppermost quarter of the river, above an altitude of +240 m.

Middle section = second quarter of the river, between altitudes of +220 m and +240 m.

Lower section = two lowest quarters of the river, between an altitude of +220 m and the mouth of the river.

Sen sijaan verkko on pyytänyt keskimäärin yhden harjuksen vain joka viides tunti. Joen kahdessa ylimmässä neljänneksessä harjuskanta on ollut saaliin perusteella arvioituna huomattavasti runsaampi kuin joen alaosassa. Käytetyllä metodiikalla ei ole mahdollista arvioida, kuinka suurta osaa joen harjuskannasta käsiteltävänä oleva näyte edustaa.

## 2. Kasvu

Kerätyn aineiston perusteella ei voida aineiston niukkuudesta johtuen tehdä pitkälle meneviä ja yksiselitteisiä johtopäätöksiä harjuksen kasvueroista Vaijoen eri osissa (vrt. taulukko 5). Merkillä pantavaa on kuitenkin kasvun jatkuminen suhteellisen nopeana myös vanhoissa ikäluokissa.

Taulukko 5. Harjuksen kasvu ja saaliin ikäjakautuma Vaijoessa elokuussa 1972 kerätyn näyteaineiston perusteella. Aluejaon osalta vrt. taulukko 4.

Table 5. The growth of grayling (lengths as total lengths) and the age composition of the catch in the Vaijoki according to the sample collected in August 1972. For explanation of river sections, see Table 4.

Ikä Age	Yläosa Upper section			Keskiosa Middle section			Alaos Lower section			Koko joki Whole river		
	n	$\bar{x}$ cm	$\bar{x}$ g	n	$\bar{x}$ cm	$\bar{x}$ g	n	$\bar{x}$ cm	$\bar{x}$ g	n	$\bar{x}$ cm	$\bar{x}$ g
3+ .....	6	23,4	106	0	—	—	0	—	—	6	23,4	106
4+ .....	1	34,8	380	0	—	—	0	—	—	1	34,8	380
5+ .....	3	30,7	253	8	30,8	208	4	31,3	229	15	30,9	223
6+ .....	3	34,1	346	2	33,8	328	2	31,1	238	7	33,2	310
7+ .....	2	38,0	498	0	—	—	1	37,5	440	3	37,8	478
8+ .....	5	41,7	673	3	40,6	528	0	—	—	8	41,3	619
9+ .....	5	42,9	730	0	—	—	0	—	—	5	42,9	730
10+ .....	1	45,9	710	2	39,6	528	0	—	—	3	41,7	588
11+ .....	7	46,2	850	1	48,5	1 050	0	—	—	8	46,5	875
12+ .....	1	50,5	1 070	0	—	—	0	—	—	1	50,5	1 070
n .....	34	—	—	16	—	—	7	—	—	57	—	—
$\bar{x}$ .....	—	37,9	546	—	35,2	376	—	32,1	261	—	36,4	463

## 3. Ikärakenne, sukupuolijakautuma ja sukukypsyys

Harjussaaliin ikärakenteessa joen eri osien välillä on huomattavia eroja. Joen yläosasta

saadussa saaliissa ovat edustettuina ikäryhmät 3+ - 12+ -vuotta. Vanhoja kaloja on ollut varsin runsaasti. Keskiosan l. ylhäältä lukien toisen neljänneksen saaliissa painopiste on selvästi nuorempien ikäryhmiem puolella, mutta

vanhojakin yksilöitä on tavattu. Sen sijaan joen alaosassa on tavattu vain nuorehkoja kaloja (vrt. taulukko 5).

Kaikkiaan 43 harjukselta suoritettiin sukupuolen ja sukukypsyyden määrittäminen. Näistä oli naaraita 19, koiraita 23 ja nuoria kaloja 1. Kaikki 6-vuotiaat kalat olivat sukukypsiä ja 5-vuotiaistakin yhtä lukuunottamatta kaikki.

#### 4. Ravinto

Ravintomäärittämiä tehtiin yhteensä 44 harjukselta. Taulukkoon 6 on koottu yhteenveto siitä, kuinka monella prosentilla kunkin näytteen kaloista tiettyä ravintoeläintä tai -ryhmää tavattiin. Kaikilla tutkituilla harjuksilla oli ravintoeläimiä mahassaan. Ravinnossa on havaittavissa selviä johdonmukaisuuksia siirryttäessä joen yläosasta alaspäin. Selvimpiä näistä ovat vesiperhosten toukkien (*Trichoptera* l.) ja kalojen osuuden lisääntyminen sekä toisaalta surviaissääskien toukkien ja kotelovaiheiden (*Chironomidae* l. & p.), paarmantoukkien (*Tabanidae* l.) ja kotiloiden (*Mollusca*) väheneminen. Joen keskiosissa kalat ovat syöneet pintaravintoa suhteellisesti runsaammin kuin muilla alueilla. Koko joki huomiota ottaen tärkeimpiä ravintokohteita ovat olleet vesiperhosten toukat ja kotilot. Kalojen, jotka oli-

vat pieniä ahvenia (pituus 3—7 cm, paino 3—6 g), merkitys Vaijoen harjuksen ravinnossa lienee huomattavampi, kuin aineiston tällä menetelmällä suoritettu tarkastelu osoittaa. Tämä johtuu harjusten syömien kalojen suuresta koosta muihin ravintopartikkeleihin verrattuna.

Taulukko 6. Harjuksen ravinto Vaijoen eri osissa elokuussa 1972. Luvut ilmaisevat, kuinka monella prosentilla kultakin alueelta otetun näytteen kaloista ko. ravintoa tavattiin. Aluejaon osalta vrt. taulukko 4.

Table 6. The food of grayling in different parts of the Vajoki in August 1972. The figures indicate the percentages of fish, in which the food in question was found. For explanation of river sections, see Table 4.

	Yläosa Upper section n = 21	Keskiosa Middle section n = 16	Alaosia Lower section n = 7	Koko joki Total n = 44
Tabanidae l. ....	6	3	0	4
Trichoptera l. ....	29	39	62	36
Chironomidae l. & p. .	12	3	0	8
Coleoptera i. ....	2	0	0	1
Hydracarina .....	0	3	0	1
Mollusca .....	21	18	13	19
Tunnistamattomia pohja- eläimiä — <i>Unidentified</i> <i>benthic animals</i> .....	8	6	0	6
Kaloja — <i>Fish</i> .....	2	12	13	6
Pintaravintoa — <i>Surface</i> <i>animals</i> .....	2	6	0	3
Muuta — <i>Other food</i> ....	19	9	13	15
Yht. — <i>Total</i>	101	99	101	99

### V. Tarkastelu

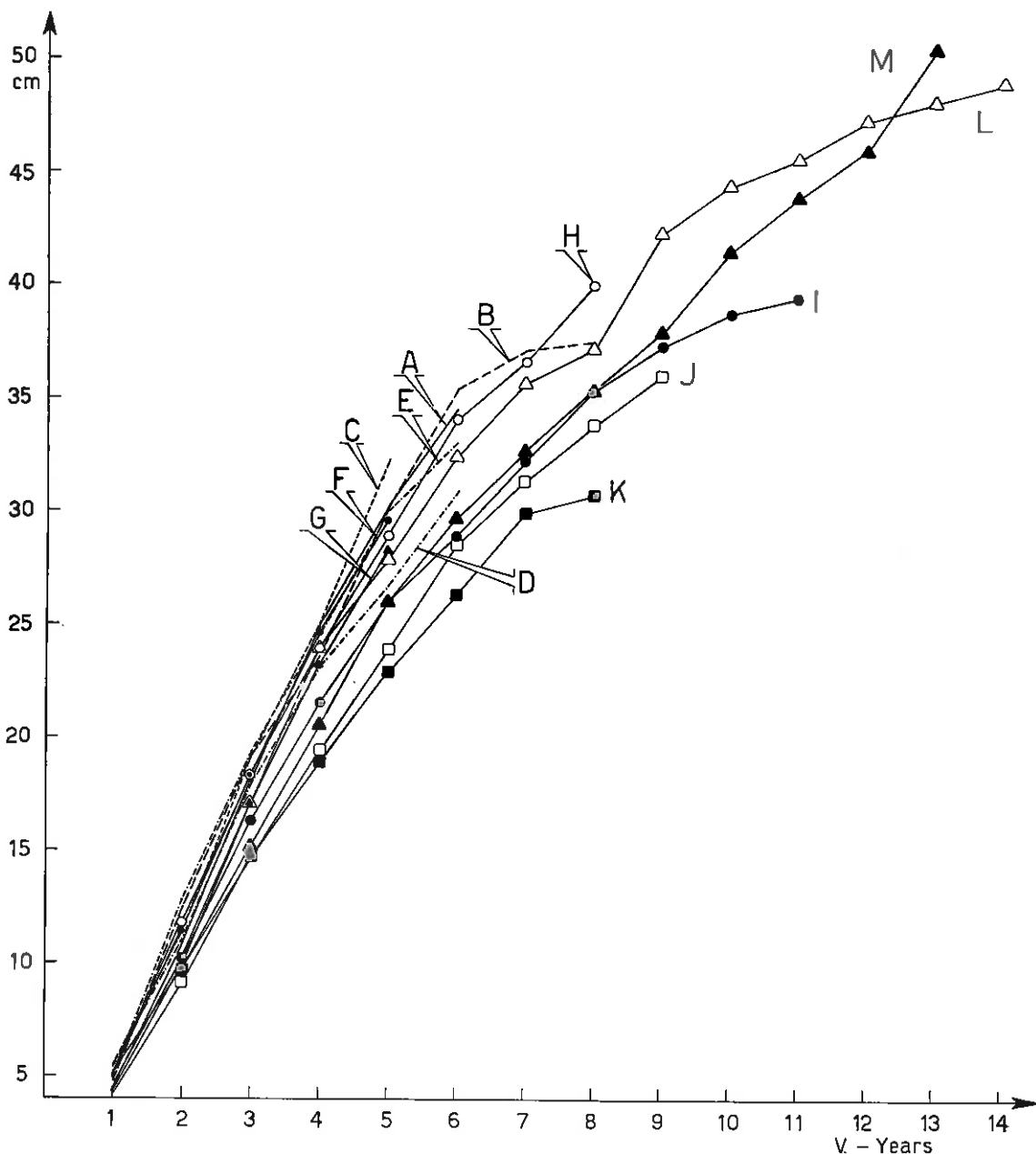
#### 1. Aineiston sisäinen tarkastelu

Harjusten mahdollisista kasvueröistä Vaijoen eri osissa on käytettävissä olevan aineiston perusteella vaikea tehdä yksiselitteisiä johtopäätöksiä, koska erityisesti joen alaosan harjuskanta on ollut siksi heikko, ettei siitä ole tässä yhteydessä saatu po. sisäistä vertailua varten riittävää aineistoa. Harjuskannan tiheys on joen keskiosissa pyyntituloksen perusteella tarkasteltuna ilmeisesti kaikkein suurin ja yläosassakin selvästi suurempi kuin alaosassa. Saaliiksi saatujen harjusten keskimääräinen paino vähenee joen yläosasta alaspäin tultaessa selvästi. Se oli yläosassa 546 g (n = 34), keskiosassa 376 g (n = 16) ja alaosassa 261 g

(n = 7). Lisäksi ikärakenteessa on havaittavissa selvä kannan nuorentuminen joen yläosasta alaspäin tultaessa. Mahdollisina syinä havaittuun tilanteeseen voivat olla joko eri ikäisten ja kokoisten harjusten vaellustottumuksissa olevat erot, joen alaosassa harjoitettavan vähäisen kalastuksen vaikutusten näkyminen kannan kokoja ikärakenteessa (keski- ja yläosassa kalastusta ei juuri harjoiteta) tai molempien tekijöiden yhteisvaikutus.

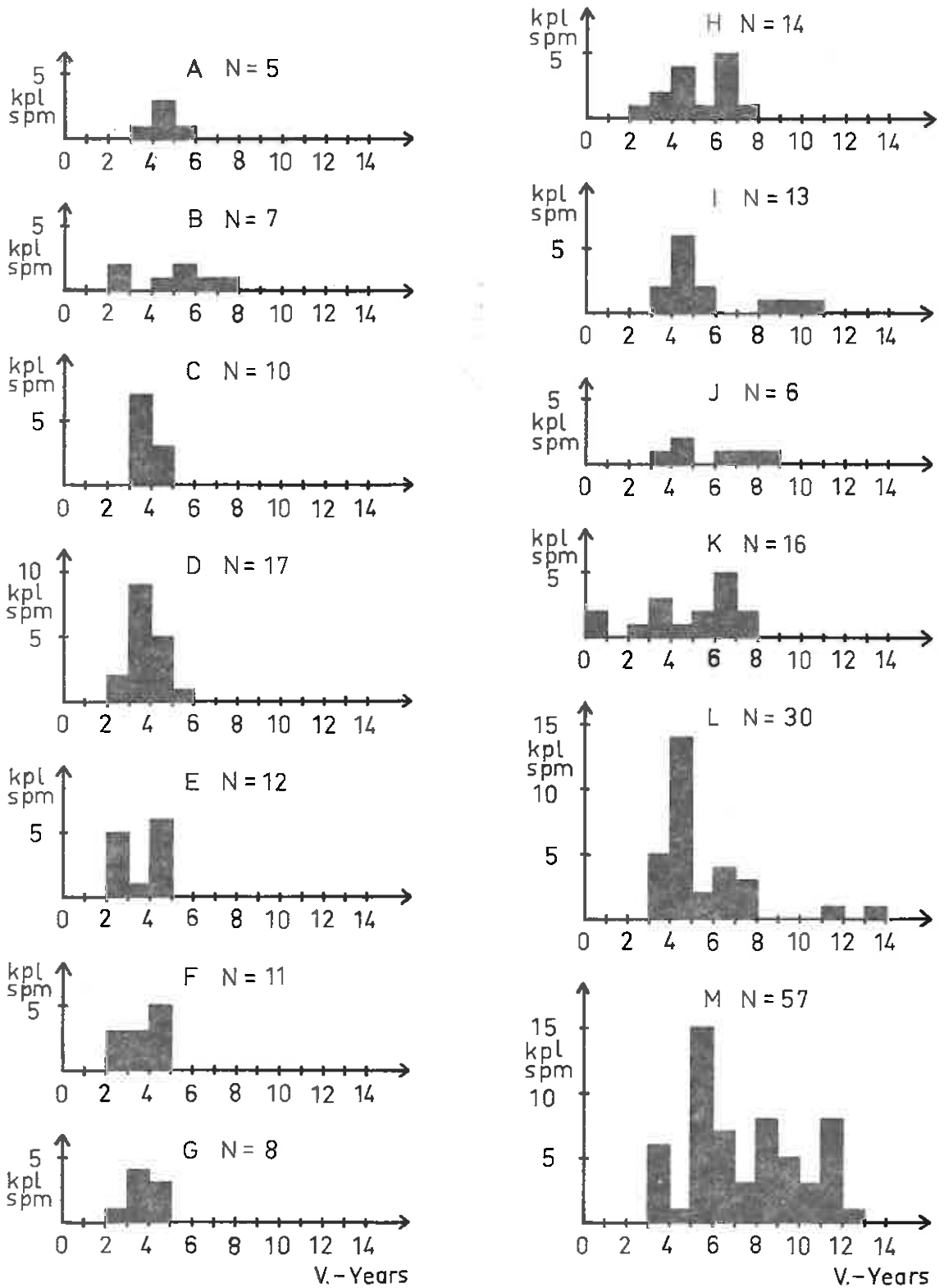
Havaittu ilmiö saattaa olla tavalla tai toisella yhteydessä myös kalalajikoostumuksen monipuolistumiseen joen alaosassa. Haukikanta oli jokseenkin yhtä runsas kautta koko joen. Sen





Kuva 8. Harjuksen kasvu Vaijocessa verrattuna eräisiin lähellä sijaitsevien muiden jokien harjuskantoihin. A: Ivalojoeki, Kattilasuvanto v. 1971,  $n = 5$ ; B: Ivalojoeki, Jäkäläojansuun suvanto, v. 1971,  $n = 7$ ; C: Ivalojoeki, Lismajoensuun niva, v. 1970,  $n = 10$ ; D: Ivalojoeki, Lisma—Ivalon Matti, v. 1970,  $n = 17$ ; E: Ivalojoeki, Lisma—Ivalon Matti, v. 1971,  $n = 12$ ; F: Ivalojoeki, Inari—Pokka-tien sillan yläpuoli, v. 1971,  $n = 11$ ; G: Ivalojoeki, Repojoen suu—Kivikoski, v. 1970,  $n = 8$ ; H: Ivalojoeki, Kivikosken alapuoli, v. 1970,  $n = 14$ ; I: Appisjoen suuosa, v. 1970,  $n = 13$ ; J: Kaldautsjoki, v. 1956,  $n = 6$ ; K: Hatsahtamjoki, v. 1972,  $n = 16$ ; L: Näätämonjoki, Iijärvi—Vuontislompola, v. 1973,  $n = 30$ ; M: Vaijoki, v. 1972,  $n = 57$ .

Fig. 8. Growth of grayling in the Vaijoki compared with that of the grayling populations of some neighbouring rivers. A: the Ivalojoeki, Kattilasuvanto, in 1971,  $n = 5$ ; B: the Ivalojoeki, at the mouth of the Jäkäläoja, in 1971,  $n = 7$ ; C: the Ivalojoeki, at the mouth of the Lismajoki, in 1970,  $n = 10$ ; D: the Ivalojoeki, between Lisma and Ivalon Matti, in 1970,  $n = 17$ ; E: the Ivalojoeki, between Lisma and Ivalon Matti, in 1971,  $n = 12$ ; F: the Ivalojoeki, above the bridge of the Inari—Pokka road, in 1971,  $n = 11$ ; G: the Ivalojoeki, between the mouth of the Repojoeki and the Kivikoski rapids, in 1970,  $n = 8$ ; H: the Ivalojoeki, below the Kivikoski rapids, in 1970,  $n = 14$ ; I: the mouth of the Appisjoeki, in 1970,  $n = 13$ ; J: the Kaldautsjoki, in 1956,  $n = 6$ ; K: the Hatsahtamjoki, in 1972,  $n = 16$ ; L: the Näätämonjoki, between Lakes Iijärvi and Vuontislompola, in 1973,  $n = 30$ ; M: the Vaijoki, in 1972,  $n = 57$ .



Kuva 9. Harjusnäytteen ikärakenne Vaijoessa verrattuna cräisiin lähellä sijaitsevien muiden jokien näytteisiin. Muilta osin ks. kuvan 8 selitykset.

Fig. 9. Age composition of the grayling sample from the Vaijoki compared with that of samples from some neighbouring rivers. For further explanations, see Fig. 8.

sijaan taimenen poikaisia tavattiin ainoastaan joen alaosasta. Myös ahvenkanta on tehtyjen havaintojen mukaan runsain joen alaosassa.

Harjusten ravinnossa on havaittu selviä eroja joen eri osissa. Erot johtunevat lähinnä tarjolla olevan ravinnon erilaisuudesta eri alueilla.

## 2. Kasvu ja ikä

Kuvassa 8 on esitetty tietoja Vaijoen ja sen lähellä sijaitsevien muiden jokien harjuskantojen kasvusta. Vaijoen harjusten kasvu on ollut selvästi hitaampaa kuin Ivalojoen harjusten kasvu. Vaijoen harjukset ovat kuitenkin eläneet vanhemmiksi ja ovat 9—10 ikävuotensa jälkeen ohittaneet koossa Ivalojoen harjukset. Näätämonjoen harjusten kasvunopeus on niinkään ollut suurempi kuin Vaijoen harjusten eräitä vanhoja yksilöitä lukuunottamatta. Vanhojen yksilöiden maksimikoko on kuitenkin ollut samaa luokkaa kuin Vaijoen harjuskannassa. Selvästi Vaijoen harjuksia hitaammin ovat kasvaneet Kaldautsjoen ja Hatsahtamjoen harjukset jääden maksimikooltaankin huomattavasti näistä jälkeen.

Tärkeimpänä syynä havaittuihin kasvueroihin lienevät kantojen todennäköisesti erilaisen tiheyden aiheuttamat erot ravinnonsaannissa. Tiheyserot johtunevat pääasiassa kalastuksen vaikutuksista kantoihin. Vaijoen, Hatsahtamjoen ja Kaldautsjoen harjuskannat ovat lähes luonnontilaisia. Sen sijaan Ivalojoella ja Näätämonjoella kalastus on melko voimakasta (vrt. KRRTI 1973). Myös jokien erilaisesta koosta ja muusta luonteesta johtuvat lämpötilasuhteiden erot heijastunevat osaltaan havaituissa kasvunopeuksissa.

Silmiinpistävästä piirteestä muihin edellä kuvattuihin aineistoihin verrattuna on vanhojen, yli 10-vuotiaiden yksilöiden runsaus Vaijoen harjuskannassa (kuva 9). Erot eri jokien harjuskantojen ikärakenteissa kuvastanevat kasvunopeuserojen rinnalla suurelta osin kalastuksen vaikutuksia harjuskantoihin. Tutkimuksia tai selvityksiä harjuksen kasvusta Suomessa on melko niukasti. MELA (1883) ilmoittaa harjuksen saavuttavan Lapin koivuvyöhykkeen vesissä 3—4 kilon

painon. Metsästys ja Kalastus-lehden (1957) julkaiseman tiedon mukaan Suomen suurin harjus, painoltaan 6,7 kg, on saatu Konnevedestä v. 1956. Yleisluonteisena havaintona mainitaan harjuksen kasvavan järviissä ja rannikolla yleensä nopeammin kuin joessa (mm. ALM 1942, KORHONEN 1961).

SEGERSTRÅLE (1947) on tutkinut neljää Paatsjoesta Inarinjärven luusuasta saatua harjusta. 3+ -vuotiaiden kalojen kokonaispituus vaihteli 26,3—27,3 cm:iin ja paino 175—200 g:aan. 4+ -vuotiaan kalan pituus oli 34,2 cm ja paino 315 g. Paatsjoen 3+ -vuotiaat kalat olivat kooltaan Vaijoen vastaavan ikäisiä kaloja selvästi suurempia. Sen sijaan Vaijoesta saatu yksi 4+ -vuotias harjus oli suurempi kuin Paatsjoen saman ikäinen kala (vrt. taulukko 5). Keskimäärin Vaijoen harjus tulee kuitenkin n. 34 cm:n pituiseksi ja n. 300 g:n painoiseksi vasta 6+ -vuotiaana. Myöskin esimerkiksi Laatokan harjuksen kasvuun verrattuna (vrt. JÄÄSKELÄINEN 1917) Vaijoen harjukset kasvavat hitaasti. Niiden pituus 1—3 vuotiaina on ollut vain noin puolet Laatokan saman ikäisten harjusten pituudesta.

JÄRVI (1935a, 1935b) on julkaissut kasvuhavaintoja useiden Suomen jokien harjuksista. Erityisesti Pohjois-Suomen osalta aineisto on mielenkiintoinen mm. siinä mielessä, että harjuksen kalastus ainakin eräissä joissa on tuolloin ollut ilmeisesti vähäisempää kuin nykyisin. Tähän viittaa se, että hänen aineistossaan on useita vanhoja 10—14 -vuotiaita harjuksia. Etelä-Suomen vesistöjen, joita JÄRVEN (1935a) aineistossa edustavat Puruvesi ja Puntarinkoski, harjukset ovat 4+ - 6+ -vuotiaina olleet 33,8—44,0 cm:n pituisia ja 500—1 000 g:n painoisia eli yli kaksi kertaa painavampia kuin Vaijoen saman ikäiset harjukset. Oulujoen Sotkakosken harjukset ovat kasvaneet jokseenkin yhtä nopeasti kuin Vaijoen harjukset. Sen sijaan Oulujoen Vaalassa kasvu on ollut painon mukaan tarkasteltuna suunnilleen kaksinkertainen Vaijoen harjusten kasvuun verrattuna. Kemijoen Kaihuasta saatujen harjusten kasvu on ollut samaa luokkaa kuin Vaijoen harjuksilla, samoin Tornionjoen suulta Vaaran-

karista saatujen harjusten. Ounasjoen latvaosista Ketomellasta saadut harjukset olivat niinkään kasvultaan jokseenkin samanlaisia kuin Vaijoen kalat. Ounasjoen latvoille laskevan Käkälöjoki-nimisen sivujoen kalat taas olivat selvästi Vaijoen harjuksia nopeakasvuisempia (vrt. JÄRVI 1935b). Inarin Joenjoen (Juutuanjoen) Haapanivasta pyydystettyjen harjusten kasvu ei ole oleellisesti poikennut Vaijoen harjusten kasvusta (vrt. JÄRVI 1935a).

ENHOLMIN (1937) tutkimien Merenkurkun harjusten kasvunopeus on ollut painon mukaan tarkasteltuna lähes kaksinkertainen Vaijoen harjusten kasvuun verrattuna. Hänen aineistossaan vanhin harjus on ollut 10-vuotias.

Yleisenä piirteenä edellä esitetystä voidaan todeta, että kasvunopeus Vaijoen sekä muiden Lapin ja Pohjois-Suomen jokien vähän kalasteuissa harjuskannoissa on yleisesti ottaen samaa suuruusluokkaa, vaikka poikkeuksiakin on. Sen sijaan Etelä-Suomen vesissä, Laatokassa ja Merenkurkussa harjuksen kasvunopeus painon perusteella tarkasteltuna on lähes kaksinkertainen em. pohjoisten vesien harjuskantojen kasvuun verrattuna.

Pohjoisissa vesissä ovat vanhat, yli 10-vuotiaat yksilöt selvästi yleisempiä kuin etelämpänä merialueita ehkä lukuunottamatta.

Pohjoisten vesien harjukset saavuttavat hitaammasta kasvunopeudestaan huolimatta pitemmän ikänsä ansiosta usein samaa luokkaa olevan maksimikoon kuin eteläisimpien vesien harjukset. Edellä mainitut 3—4 kg:n painoiset harjukset (MELA 1883) lienevät ainakin nykypäivinä suuria harvinaisuuksia. Sen sijaan yli 1 kg:n painoinen harjus sisältyy mm. Vaijoen näyteaineistoon.

KORHOSEN (1961) esittämä käsitys harjuksen pituuskasvun yleisestä voimakkaasta heikkeneemisestä 7. ikävuoden jälkeen ei käy yksiin Vaijoen enempää kuin Näättämonjoen harjustenkaan osalta nyt tehtyjen havaintojen kanssa. Sen sijaan kuvassa 8 esitetystä harjuskannoista kahdessa muussa on näkyvissä selvä pituuskasvun hidastuminen 6—7 vuoden iässä. ALM in (1942) ja

KORHOSEN (1961) esittämä käsitys harjuksen nopeammasta kasvusta järvissä ja rannikolla jokiin verrattuna saa tukea edellä esitetystä tarkastelusta.

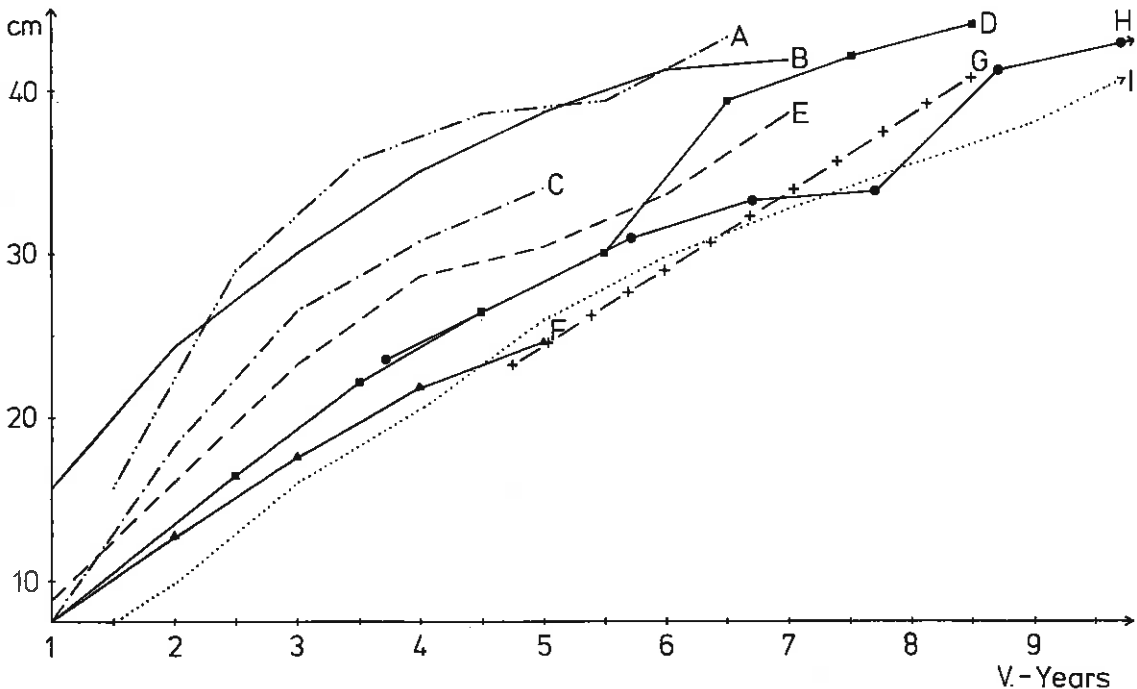
Kuvassa 10 on esitetty Vaijoen harjusten pituuskasvu verrattuna JANKOVIČIN (1964) kokoaan tietoihin harjuksen kasvusta eräissä Euroopan joissa. Vaijoen harjusten kasvunopeus on varsin hidas Keski- ja Etelä-Euroopan harjuskantoihin verrattuna, mutta niiden saavuttama maksimikoko on kuitenkin samaa suuruusluokkaa kuin suurimmiksi kasvavissa Euroopan harjuskannoissa, ehkä hiukan suurempikin. JANKOVIČIN (1964) mukaan harjus kasvaa Jugoslaviassa 7 vuodessa 42 cm:n pituiseksi ja 13 vuodessa 49 cm:n pituiseksi saavuttaen 800—1 000 g:n painon 6—7 vuodessa (vrt. kuva 11). Pituuskasvu ensimmäisinä 5—7 vuotena on näin ollen huomattavasti nopeampaa kuin esimerkiksi Vaijoen harjuksilla, samoin painon lisäys. Hitaan tai lähes pysähtyneen kasvun vaihe lähellä maksimikokoa on Jugoslavian harjuskannoissa huomattavasti pitempi kuin nyt tutkitussa kannassa. Myös maksimikoko saattaa siellä jäädä jonkin verran pienemmäksi. JANKOVIČIN (1964) kuvaamissa kahden neuvostoliittolaisen joen harjuskannoissa kasvu on ollut selvästi hitaampaa kuin jugoslavalaisissa kannoissa. Alkukasvu on ollut samaa luokkaa kuin Vaijoen harjuksilla ja on Kara-joen harjuskannassa 5—6 vuoden jälkeen selvästi nopeampaa kuin Vaijoen harjuksilla. Viimeksi mainitut ovat saavuttaneet kuitenkin suuremman maksimikoon ja eläneet vanhemmiksi kuin kumpikaan kuvatuista neuvostoliittolaisista harjuskannoista.

Verrattaessa Vaijoen harjusten pituuskasvua Ruotsissa tehtyihin tutkimuksiin (GUSTAFSON 1949, MÜLLER 1954b, PETERSON 1968) voidaan todeta eri kantojen kasvun 7—8 ensimmäisenä ikävuotena vastaavan toisiaan. Ruotsalaisista kannoista ovat tätä vanhemmat harjukset puuttuneet. SØMMEN (1935) selvittämissä Norjan jokien ja järvien harjuskannoissa 1900-luvun ensimmäisiltä vuosikymmeniltä on kolmesta vesistöstä tavattu yli 10-vuotiaita harjuksia. Kaksi

näistä, Chaigijok ja Guotgo, sijaitsee Finnmarkin alueella. Kummassakin mainituista vesistöistä sekä nuorempia harjuksia käsittävässä aineistossa Kautokeinonjoesta kasvu on ollut jokseenkin vastaavaa kuin Vaijoen harjuksilla. Vaijoen harjuksen kasvua laskettaessa ei sukupuolia ole tarkasteltu erikseen. Sukupuolijakautuman ollessa niinkin tasapainoinen kuin Vaijoessa (vrt. luku IV: 3) esitetyt kasvukäyrät edustavat jokseenkin sukupuolten kasvun keskiarvoa. Sukupuolten kasvuerot ovat mm. PETERSONIN (1968) havaintojen mukaan melko vähäisiä, sikäli kuin niitä ollenkaan on koiraiden kasvun ollessa eräissä tapauksissa jonkin verran nopeampaa kuin naaraiden. Vaijoessa tätä seikkaa ei ole tarkasteltu lähinnä aineiston suppeudesta johtuen. HUTTONIN (1923) tutkimassa Test-joessa harjukset olivat jo 6-vuotiaina lähes samanpainoisia kuin Vaijoessa

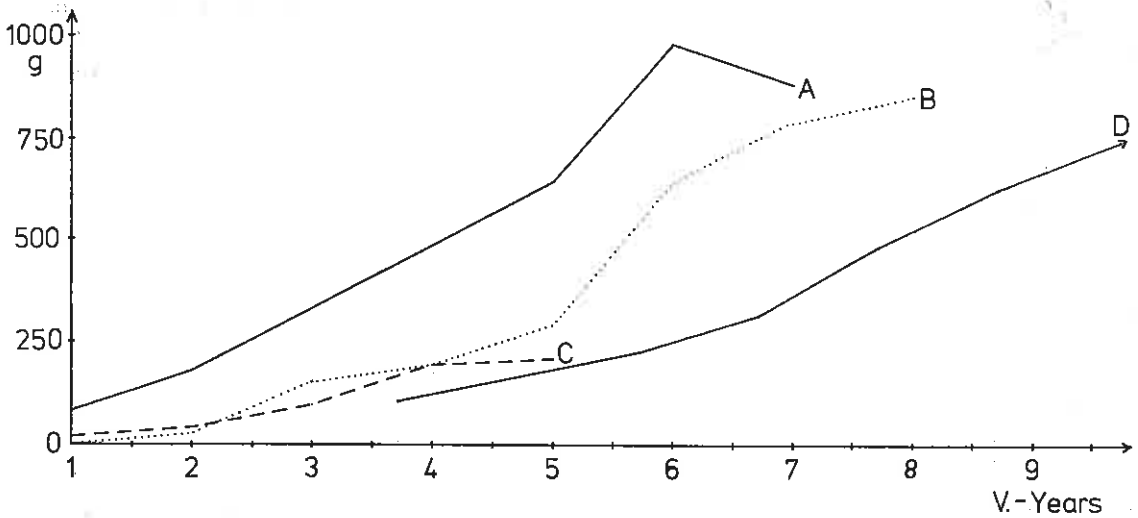
11-vuotiaina. Mainitussa aineistossa vanhimmat harjukset olivat 6-vuotiaita. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland (1973) on julkaissut alustavia tietoja W. R. Gardinerin suorittamista harjuksen kasvututkimuksista Tay-joessa Skotlannissa. Aineiston vanhimmat harjukset olivat 8-vuotiaita, mutta kuten em. tapauksessa, nekin olivat 6-vuotiaina lähes samanpainoisia kuin Vaijoen harjukset vasta 11-vuotiaina.

SÖMME (1935) on pohtinut syitä iäkkäiden yksilöiden esiintymiseen eräissä harjuskannoissa. Todennäköisenä mahdollisuutena hän pitää sitä, että tehokas pyynti estää useimmiten harjuksia saavuttamasta korkeaa ikää, mutta hän pitää mahdollisena myös sitä, että luonnonsuhteilla, lähinnä pitkällä talvella tai vesistön alhaisella kesälämpötilalla voi olla tekemistä mainitun ilmiön kanssa. JANKOVIČ (1964) on puolestaan



Kuva 10. Harjuksen kasvu Vaijoessa verrattuna JANKOVIČin (1964) kokoamiin tietoihin eurooppalaisen harjuksen kasvusta sen levinneisyysalueen eri osissa. A: Iso Britannia, B: Jugoslavia, C: Tšekkoslovakia, D: Neuvostoliitto, Kara-joki, E: Ruotsi, F: Neuvostoliitto, Mesna-joki, G: Tanska, H: Vaijoki, havaitut keskipituudet, I: Vaijoki, suomusta laskettu kasvu.

Fig. 10. Growth of grayling in the Vaijoki compared with the information on the growth of European grayling in different parts of the distribution area collected by JANKOVIČ (1964). A: United Kingdom, B: Yugoslavia, C: Czechoslovakia, D: USSR, the Kara, E: Sweden, F: USSR, the Mesna, G: Denmark, H: the Vaijoki, the observed average lengths, I: the Vaijoki, the lengths back-calculated from scales.



Kuva 11. Vaijoen harjusten painon kehitys verrattuna JANKOVIČ in (1964) kokoamiin tietoihin Jugoslavian ja Neuvostoliiton harjuskannoista. A: Jugoslavia, B: Neuvostoliitto, Kara-joki, C: Neuvostoliitto, Mesna-joki, D: Vaijoki.  
 Fig. 11. Age-weight relations of grayling from the Vaijoki compared with the information of JANKOVIČ (1964) from populations of some rivers in Yugoslavia and the USSR. A: Yugoslavia, B: USSR, the Kara, C: USSR, the Mesna, D: the Vaijoki.

todennut, että harjusten lyhytikäisyys monilla seuduilla on seuraus tehokkaasta kalastuksesta, erityisesti lisääntyneestä virkistyskalastuksesta.

Yhdistettäessä Vaijoesta ja muista Suomen vesistöistä käytettävissä olevat tiedot eri maantieteellisten alueiden harjuskantojen ikärakenteesta edellä esitettyihin vastaaviin tietoihin Skandinaviasta ja muualta Euroopasta havaitaan tulosten viittaavan siihen, että yksilöt usein saavuttavat varsin korkean iän ja suuren maksimikoon hidaskasvuissa kannoissa, kun taas nopeakasvuisten kantojen yksilöt ovat yleensä huomattavasti lyhytikäisempiä. Vastaava ilmiö on havaittu useilla merikaloilla (vrt. mm. GUNTER 1950). Kasvunopeus puolestaan kuvastaa ilmastotekijöiden vaikutuksia, joten SØMMEN (1935) esittämä epäily pitkien talvien tai alhaisten kesälämpötilojen yhteydestä vanhojen yksilöiden esiintymiseen harjuskannoissa saattaa osaltaan olla oikeaan osunut. Ainakin osittain saattaa kysymys olla myös siitä, että lähellä levinneisyysalueen rajaa lisääntyminen ei ehkä onnistu ympäristötekijöistä johtuen joka vuosi, mikä puolestaan suosisi pitkäikäisiä yksilöitä kannassa.

Eräänä syynä siihen, ettei kaikissa hidaskasvuissa harjuskannoissa kuitenkaan tavata kovin vanhoja yksilöitä ja toisaalta taas eräissä nopeakasvuissa kannoissa tällaisia esiintyy, on ilmeisesti näihin kohdistuvan kalastuksen erilainen tehokkuus.

### 3. Ravinto

Harjuksen ravinnosta Suomen vesissä on kuvauksia eräissä käsikirjoissa ja tutkimuksissa. Eräs vanhimmista lienee MELAN (1883) julkaisema rovasti Fellmanin laatima kuvaus. Fellmanin Lapin kaloista tekemien muistiinpanojen lyhyen esiintymisajan: mäkäröitä ja polttiaisia, joita kesäisin esiintyy muutamina päivinä vuodessa runsaasti. Fellman kertoo harjuksen syövän myös lohien mätiä sekä matoja, nilviäisiä ja kalanpoikaisia. Kesällä sen tiedettiin lisäksi syövän vesiperhosia, päivänkorentoja ja veteen pudonneita kovakuoriaisia.

JÄÄSKELÄINEN (1917) on selvittänyt Laatokan harjuksen ravintoa ja todennut elokuussa otettu-

jen näytteiden perusteella harjusten mahan tuoloin olleen harvoin tyhjän. Useimmiten maha oli täynnä, ja sen sisällön muodostivat kaksi ravintoryhmää, nimittäin varsinaiset pohjaeläimet kuten kotilot, korenonn toukat ja surviaissääsken toukat sekä toisaalta tärkeänä osana ilmaravinto. Kalaravinto oli harvinaista. Myös saaristoharjus on ENHOLMIN (1937) mukaan tyyppillinen niveljalkaisten ja nilviäisten syöjä. Sen vatsasta tavaataan pääasiassa äyriäisten, nilviäisten ja vesihyönteisten jätteitä. Myös kalanpoikaset ja kalat, kuten muttu kuuluvat sen ruokavalioon. SEGERSTRÅLE (1947) mainitsee saaristoharjusten syövän myös kymmenpiikkejä.

Harjuksen ravinnosta Suomen virtaavissa vesissä on tietoja vain Kemijoesta. JÄÄSKELÄINEN (1913) kertoo harjuksen Kemijoen koskissa syövän pääasiassa mäkärän ja vesiperhosten toukkia. Muusta hyönteisravinnosta hän mainitsee mm. surviaissääsken ja koskikorentojen toukat. Kemijoen harjukset ovat syöneet myös muttuja sekä lohen ja taimenen mätiä.

Vaijoen harjusten ravinto on eräitä poikkeuksia lukuunottamatta ollut pääpiirteissään samanlaista kuin JÄÄSKELÄISEN (1913) kuvaamien Kemijoen harjusten. Mäkärän toukkien puuttuminen Vaijoen harjusten ravinnosta johtunee näytteenottoajankohdasta. Kalaravintona taas ovat mutujen sijasta Vaijoessa olleet pienet ahvenet. Nilviäisten runsaus Vaijoen harjusten ravinnossa on selvänä erottavana piirteenä.

Harjuksen ravinnon valikoinnista on esitetty jossain määrin toisistaan poikkeavia näkemyksiä. Esimerkiksi FRIES *et al.* (1895) ja JANKOVIČ (1964) kertovat harjuksen syövän lähes valikoidutta kaikkea ravintoa, mitä se ympäristöstään löytää. Eri maantieteellisten alueiden kesken erot ravinnossa ovat suuria, samoin erot samallakin

maantieteellisellä alueella erilaisissa biotoopeissa. MÜLLERIN (1953, 1954a, 1954b) tutkimusten mukaan taas näyttää ilmeiseltä, että harjus syö pohjalla olevia eläimiä ja toisaalta ilmaravintoa silloin, kun sitä loppukesällä on runsaasti, mutta ei esimerkiksi taimenen tavoin ota ravinnokseen paljonkaan virtauksen mukanaan kuljettamia eläimiä. Yleisenä piirteenä ravinnonotossa näyttää olevan esimerkiksi taimeneen verrattuna se, että harjus syö suhteellisesti enemmän nilviäisiä ja muita kovakuorisia pohjaeläimiä, jotka sen voimakas mahalaukun lihaksisto kykenee särkemään (vrt. SØMME 1935, JANKOVIČ 1964). Myös ilma- ja pintaravinnon runsaus keski- ja loppukesän ruokavaliossa on varsin selvä. Kalaravinto on joko kokonaan puuttunut tai ollut erittäin harvinaista SØMMEN (1935), MÜLLERIN (1953, 1954a, 1954b) ja PETERSONIN (1968) selvittämissä harjuskannoissa FRIES *et al.* (1895), ALM (1942) ja SVÄRDSON (1964) mainitsevat kuitenkin aikuisen harjuksen voivan syödä myös pikkukaloja. Erään Baikalin alueen paikallisen harjuskannan ravinnosta kalojen tiedetään muodostavan jopa huomattavimman osan (vrt. JANKOVIČ 1964).

Vaijoen harjus on ravintotottumuksiltaan monelta osin edellä esitetyn yleisen kuvan mukainen. Nilviäiset ja kovakoppaiset vesiperhosten toukat muodostavat sen ravinnossa havaintojen mukaan huomattavan osan. Erona useimpiin muualla saatuihin tuloksiin on kalaravinnon tuntuva osuus Vaijoen harjuksen ruokavaliossa. Vaijoen harjuksen kasvun jatkuminen melko voimakkaana myös vanhoilla yksilöillä saattaa olla yhteydessä kalaravinnon käyttöön. Ilma- ja pintaravinnon vähäisyys näytteenottoajankohtana selittyy pääasiassa sillä, että näiden esiintymiskausi oli tuolloin jo loppuillaan.

## Kiitokset — Acknowledgements

Haluan tässä yhteydessä kiittää kaikkia Vaijoen näytteenottoretkikunnan jäseniä, MMK ANNA-LIISA TUUNAINEN, kalastusmestari JOUNI KITTIÄ, lehtori UNTO TUUSSAA ja koululainen MIKKO REINKAISTA, joiden avulla ja myötävaikutuksella tässä työssä selvitetyn aineiston hankkiminen oli mahdollista usein varsin vai-

keista työskentelyolosuhteista huolimatta. Niinikään olen kiitollinen saatuaani vertailuaineistoksi käyttööni FK OLLI TUUNAINEN ja kalastusmestari JOUNI KITIN yhdessä Paatsjoen vesistöalueelta keräämät harjuksen suomenaineistot sekä kalatalouskonsultti KIRIL SERGEJEFFIN Kaldautsjoesta keräämän aineiston. Käsikirjoituksen laatimista varten saamistani arvokkaista tiedoista olen kiitollinen Mr. W. R. GARDINERille sekä käsikirjoitukseen tehdyistä parannus ehdotuksista FL KAI WESTMANILLE.

## VI. Kirjallisuus

- ALM, G. 1942: Harr. — In: ANDERSSON, K. A. (ed.). Fiskar och fiske i Norden II: 629—631. Stockholm, Department of Agriculture and Fisheries for Scotland 1973: Directorate of Fisheries Research Report for 1972. Report of the Freshwater Fisheries Laboratory Pitlochry. — 37 pp. Glasgow.
- ENHOLM, G. 1937: En undersökning av skärgårdsharren, *Thymallus thymallus* (L.) i Kvarken. — Acta Soc. Fauna & Flora Fenn. 60: 454—477.
- FRIES, B., EKSTRÖM, C. V. & SUNDEVALL, C. 1895: Harr. — In: SMITT, F. A. (ed.), Skandinaviens Fiskar II: 884—889. Stockholm.
- GUNTER, G. 1950: Correlation between temperature of water and size of marine fishes on the Atlantic and Gulf Coasts of the United States. — Copeia 4: 298—304.
- GUSTAFSON, K.-J. 1949: Movements and growth of grayling. — Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm 29: 35—44.
- HEUSALA, J. 1935: Harjuksen pyynti Keski-Pohjanmaan rannikolla. — Suomen Kalastuslehti 42: 15—17.
- 1954: Harjuksen väheneminen meressä. — Suomen Kalastuslehti 61: 110—111.
- HURME, S. 1966: Harjus Suomen merenrannikolla. — Suomen Kalastuslehti 73: 185—188.
- 1975: Harjus Keski-Suomen vesissä. — Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, Tiedonantaja 4: 76—80.
- HUTTON, J. A. 1923: Something about grayling scales. — Salmon Trout Mag. Jan. 1923: 3—8.
- JANKOVIČ, D. 1964: Synopsis of biological data on European grayling, *Thymallus thymallus* (L.) 1758. — FAO Fisheries synopsis 24: 1—45.
- JÄRVI, T. H. 1935a: Havaintoja harjuksen koosta, iästä ja kasvusta. — Suomen Kalastuslehti 42: 117—123.
- 1935b: Ikä- ja kasvumääräyksiä Ounasjoen latvavesien harjuksista. — Suomen Kalastuslehti 42: 207—213.
- JÄÄSKELÄINEN, V. 1913: Anteckningar om Kemiälfs fiskfauna. — Finlands Fiskerier 2: 133—204.
- 1917: Om fiskarna och fisket i Ladoga. — Finlands Fiskerier 4: 249—332.
- KITTI, J. 1973: Saamelaiset ja Lapin virkistyskalastus. — Kalamies (5): 4—5.
- KORHONEN, M. 1961: Harjus. — In: PITKÄNEN, H. (ed.), Suuri Kalakirja: 129—133. Helsinki.
- LAAKSONEN, R. 1970: Vesistöjemme veden laatu. Vesien suojelelun valvontaviranomaisen vuosina 1962—1968 suorittamaan tarkkailuun perustuva tutkimus. — 132 pp. Helsinki.
- LÖNNFORS, F. 1960: Järvien jäätyminen. Jäänlähtö järvistä. — Suomen Kartasto. Kartat 8: 8—9.
- MELA, A. J. 1883: Harr. — The Grayling. — In: REUTER, O. M. & MELA, A. J. (ed.), Finlands Fiskar — The Fishes of Finland: 62—66. Helsingfors.
- Metsästys ja Kalastus 1957: Se suuri harjus. — Metsästys ja Kalastus 46: 241.
- MÜLLER, K. 1953: Undersökningar över fiskbeståndet och dess näringsgrundval i traktorrensade flottleder. — Svenska flottledsförbundets årsbok 27: 1—9.
- 1954a: Investigations on the organic drift in North Swedish streams. — Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm 35: 133—148.
- 1954b: Produktionsbiologische Untersuchungen in Nordswedischen Fliessgewässern. Teil 2: Untersuchungen über Verbreitung, Bestandsdichte, Wachstum und Ernährung der Fische der Nordswedischen Waldregion. — Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm 35: 149—183.
- PETERSON, H. H. 1968: The grayling, *Thymallus thymallus* (L.), of the Sundsvall Bay area. — Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm 48: 36—56.
- SEGERSTRÅLE, C. 1947: Fiskodling och fiskevärd. — 240 pp. Helsingfors.
- SVÄRDSON, G. 1964: Harren. — In: SVÄRDSON, G. & NILSSON, N.-A. (ed.), Fiskebiologi: 93—102. Halmstad.
- SÖMME, S. 1935: Vekst og naering hos harr og ørret (*Thymallus thymallus* L. og *Salmo trutta* L.). En sammenlignende studie. — Nytt Mag. Naturvidensk. 75: 187—218.
- Vesihallitus 1972: Hydrologinen vuosikirja 1969—1970. — Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 3: 1—145.