

KALA-JARIISTARAPORTTEJA nro 50

Jukka-Pekka Rinne

Ari Saura

Harjustako Vantaanjoesta?

Alustavia tuloksia kotiutusistutuksista

Helsinki 1996



RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

Julkaisija

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Julkaisu aika

tammikuu 1996

Tekijä(t)

Jukka-Pekka Rinne ja Ari Saura

Julkaisun nimi

Harjustako Vantaanjoesta? - Alustavia tuloksia kotiutusistutuksista

Julkaisun laji

Tutkimusraportti

Toimeksiantaja

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Toimeksiantopäivämäärä

Projektin nimi ja numero

Vantaanjoen kalakantojen seuranta ja elvyttäminen, 202110

Tiivistelmä

Vantaanjoen vesistöalueesta on veden laadun parannuttua tullut viime vuosina tärkeä virkistätymiskohde ns. ruuhka-Suomen alueelle. Kalateiden rakentaminen ja tulevat koskien kunnostukset sekä kalojen vaelluksia estävien patojen purkamiset luovat erinomaiset puitteet virkistyskalastusmahdollisuuksien parantamiseksi edelleen Vantaanjoessa ja Keravanjoessa. Kalastuksen järjestäytymisen myötä on Vantaanjoesta tullut yksi maamme suosituimpia virkistyskalastuskohteita. Alueella on monipuolinen luontainen kalalajisto, jonka lisäksi sinne istutetaan mm. lohta, meritaimenta, purotaimenta, kirjolohta, toutainta ja harjusta.

Harjuksen kotiuttamisistutukset aloitettiin vuonna 1990 ja niitä on jatkettu vuosittain pääasiassa 1-kesäisillä poikasilla. Harjuksen kasvua ja menestymistä on seurattu Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa ryhmämerkintöjen ja sähkökoekalastusten avulla. Tulosten mukaan harjus on levittäytynyt istutusten jälkeen sopiville koskialueille, lähinnä istutuspaikkojen alapuolisiin koskiin. Harjuksen kasvu on nopeaa ja se saavuttaa kalastus- ja lisääntymiskoon jo noin kolmessa vuodessa. Vuonna 1993 saatiin sähkökoekalastuksissa ensimmäiset harjuksen luonnossa syntyneet (0+) poikaset. Tämän jälkeen luonnonpoikasia on saatu vuosittain, joten harjuksen luontainen lisääntyminen näyttää onnistuvan Vantaanjoen ja Keravanjoen sameahkoissa vesissä.

Harjus on kotiutunut hyvin Vantaanjoen vesistöalueen jokiin ja on yksi mielenkiintoisimmista hoitolajeista ja virkistyskalastuskohteista alueella. Koska harjus on paikallisena pysyvä laji, siihen kohdistuva kalastus ja kannan hoitotoimenpiteet voidaan järjestää paikallisia oloja vastaaviksi.

Asiasanat

Vantaanjoki, harjus, istutukset, kasvu, harjuksen kalastus

Sarjan nimi ja numero

Kala- ja riistaraportteja nro 50

ISBN

951-776-040-X

ISSN

1238-3325

Sivumäärä

26 s.

Kieli

suomi

Hinta

Luottamuksellisuus

Jakelu

Tekijät ja Maritta Luoma,
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 202, 00151 Helsinki
puh. 90-228811

Kustantaja

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. VESISTÖALUEEN HISTORIAA JA NYKYTILA	2
3. TUTKIMUSALUE	3
3.1 TUTKIMUSALUEEN YLEISKUVAUS.....	3
3.1.1 Vantaanjoen pääuoma.....	4
3.1.2 Keravanjoki.....	4
3.2 VEDEN LAATU	5
3.3 KALASTO	5
3.3.1 Kalalajien esiintyminen vesistön eri osissa.....	6
3.4 KOSKIALUEIDEN KUNTO.....	6
4. VAPAKALASTUS JOKIALUEILLA	8
5. HARJUSISTUTUKSET JA -MERKINNÄT	9
5.1 ISTUTUKSET	9
5.2 HARJUSTEN RYHMÄMERKINTÄ.....	12
6. KASVUNÄYTTEIDEN KERÄYS JA MÄÄRITYS	14
6.1 SÄHKÖKALASTUSNÄYTTEET	14
6.2 PERHOKALASTUSNÄYTTEET	14
6.3 IÄN JA KASVUN MÄÄRITYS	15
7. HARJUKSEN KASVU JA LISÄÄNTYMINEN VANTAANJOEN VESISTÖALUEELLA	16
7.1 KASVUOLOSUHTEET.....	16
7.2 KASVU	16
7.2.1 Kuntokerroin.....	17
7.2.2 Kalan pituuden ja suomun säteen välinen regressio.....	17
7.3 HARJUKSEN LEVINNEISYYS JA LISÄÄNTYMINEN VANTAANJOEN VESISTÖALUEELLA.....	20
8. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET	22
8.1 VANTAANJOEN VESISTÖALUEEN SOVELTUVUUS HARJUKSELLE.....	22
8.2 RAVINTO, ELINYMPÄRISTÖ JA KILPAILU	22
8.3 KOTIUTUSTEN ONNISTUMINEN.....	22
8.4 HARJUKSEN KALASTUKSEN SÄÄTELY.....	23
9. KIRJALLISUUSLUETTELO	24
10. LIITTEET	25

1. JOHDANTO

Vantaanjoen vesistöalue sijaitsee suurten asutuskeskusten välittömässä läheisyydessä, missä on huutava pula virkistyskalastuskohteista. Veden laadun parannus 1980-luvulla loi edellytykset kehittää vesistöalueen eri käyttömuotoja. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa on vuodesta 1982 lähtien selvitetty vaelluskalojen palauttamismahdollisuuksia Vantaanjokeen. Vuosina 1982-1986 tutkittiin Vantaanjoen soveltuvuutta merilohien ja meritaimenen poikastuotantoon, istutusten tuottamaa saalista sekä lohen ja meritaimenen vaelluksia meressä. Toisessa jaksossa 1987-1992 mukaan tuli vaellussiika. Paikallisena pysyvät lohikalat kuten harjus, purotaimen ja kirjolohi ovat tutkimuksen pääkohteita meneillään olevalla kolmannella jaksolla 1993-1997 ja samalla tutkimusten pääpaino on siirtynyt vesistöalueen keski- ja yläosiin. Tutkimusten päätavoitteena on ollut kerätä tietoa virkistyskalastusmahdollisuuksien lisäämiseksi ja monipuolistamiseksi niin jokialueilla kuin merelläkin.

Tämän työn tarkoituksena on ollut selvittää harjuksen soveltuvuutta hoitolajiksi Vantaanjoen vesistöön. Työ palvelee samalla Vantaanjoen ja Keravanjoen harjuskantojen tilan seurantaa ja auttaa kalastuksen järjestämisessä. Ensimmäiset harjuksen kotiutusistutukset tehtiin Vantaanjokeen vuonna 1990 ja jo vuonna 1993 havaittiin harjuksen lisääntyneen ensimmäisen kerran luontaisesti. Tällä hetkellä harjus on yksi keskeisimpiä ja mielenkiintoisimpia hoitolajeja Vantaanjoen vesistöalueella.

Tämä raportti perustuu Jukka Rinteen erikoistumistyöhön, joka on tehty Valtion kalatalousoppilaitokselle syksyllä 1995. Aineiston keruun ja kenttätöiden ovat tehneet RKTL:n tutkijat Jukka Mikkola ja Ari Saura avustajinaan Riku Lumiaro, Jyri Rautio (1993) ja Jukka Rinne (1994-1995) sekä Paavo Hellstedt (1995). Aineistoa on myös saatu alueella kalastavilta vapaa-ajankalastajilta sekä Uudenmaan maaseutuelinkeinopiiristä. Iänmäärittäykset ja aineistojen tallennukset teki Jukka Rinne, aineiston analysoinnin Ari Saura ja Jukka Rinne.

2. VESISTÖALUEEN HISTORIAA JA NYKYTILA

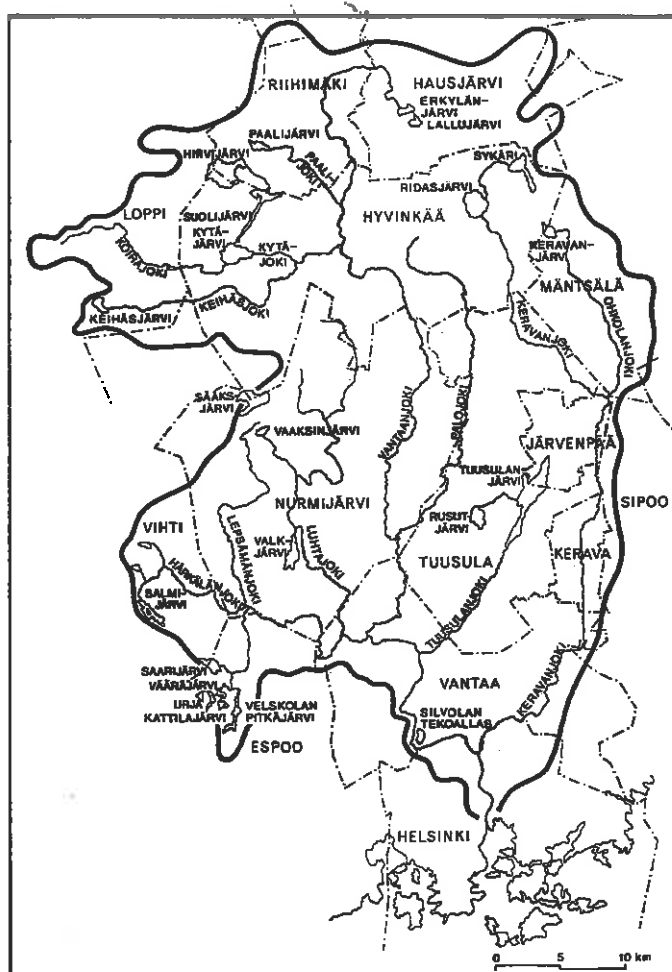
Vantaanjoella on ollut suuri merkitys asutettaessa Helsingin seutua. Uudisasutus hakeutui jokilaaksoihin ja järvien rannoille. Vantaanjoesta muodostui tärkeä liikenneväylä rannikon ja sisämaan välille. Jo keskiajalla joki tunnettiin tuottoisana taimenjokena. Silloin alkoivat myös myllynkivet jauhaa vesistön koskissa. 1700-luvulla perustettiin useita vesisahoja ja vesistössä uitettiin puutavaraa aina 1960-luvun alkuun asti. Nykyisin vesistö on muuttunut työympäristöstä vapaa-ajanympäristöksi, vaikka muistona vesivoiman käytöstä ovatkin yhä lukuisat kalojen kulkua estävät padot. Vantaanjoen vuosisatainen käyttöhistoria ja sijainti maamme taajimmin asutun alueen keskellä on muuttanut voimakkaasti vesistön luonnontilaa ja tasapainoa. Vantaanjoen ja sen sivuhaarojen veden laadun kehityksestä on yhtäjaksoista tietoa jo vuodesta 1910 lähtien. Jokivesien likaantuminen on tapahtunut alueen asukasmäärän kasvun ja elinkeinoelämän vilkastumisen myötä. Asukasluvun kasvu ja teollistuminen heikensivät jokiveden laatua siinä määrin, että 1950-luvun lopulla Vantaanjoesta otetussa juomavedessä havaittiin pahoja makuvirheitä ja myös luontaiset vaelluskalat olivat kadonneet. Keskustelu vesistönsuojelun tarpeellisuudesta sai uutta vauhtia. Jokivesien tila oli heikoimmillaan 1960- ja 1970-luvun vaihteessa. Viime vuosikymmeninä tilanne on kuitenkin kohentunut huomattavasti mitattavien vesiensuojelutoimenpiteiden vuoksi (Jokinen 1983).

Veden laadun parantuessa on vesistöalueen kalataloudellinen virkistysarvo kohonnut huomattavasti. Tällä hetkellä Vantaanjoki on kalastusvuorokausina arvioituna maamme suosituimpia kalastuskohteita. Joesta on jälleen tullut vaelluskalajoki ja kun Vantaankoski sekä Nurmijärven Myllykoski ja Nukarinkoski saadaan kunnostetuksi, voivat lohi ja meritaimen nousta aina Riihimäelle saakka. Keravanjoen Tikkurilankosken kalatien valmistuminen syksyllä 1994 mahdollisti vaelluskalojen nousun myös tähän haaraan. Kalataloudellisten kohteiden parantamistyöt ovat hyvällä alulla ja uusia virtakalastukseen soveltuvia alueita tulee käyttöön lisää koko ajan.

3. TUTKIMUSALUE

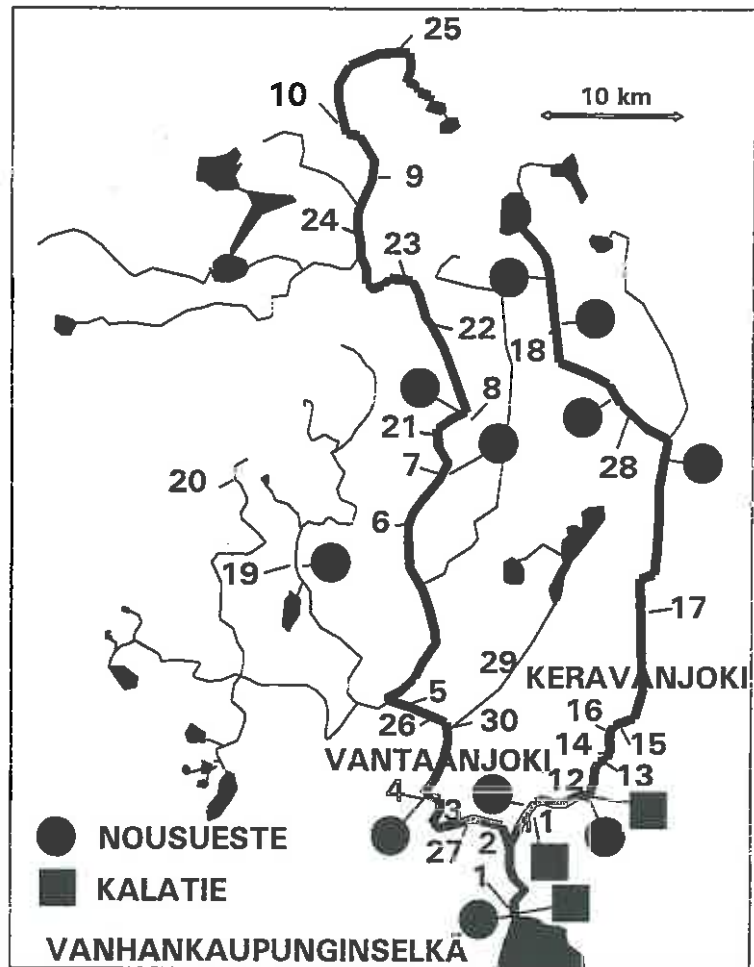
3.1 Tutkimusalueen yleiskuvaus

Tutkimusalueeseen kuuluu Vantaanjoen vesistöalueelta (kuva 1) Vantaanjoen pääuomasta ja Keravanjoesta yhteensä 30 koekoskea (kuva 2). Vantaanjoen vesistöalueen pinta-ala on 1685 km². Vesistössä on 160 järveä tai lampea sekä 230 kaivettua tai padottua tekoallasta. Vesipinta-ala on 2,6 % valuma-alueen pinta-alasta. Vantaanjoen vesistön 50 koskea ovat sekä huonon- että kulttuurimaisemiltaan arvokkaita ja moni-ilmeisiä. Vesistöalueen länsiosien moreeni- ja hiekkamaa-alueella järvet ovat kirkasvetisiä ja niukka-ravinteisia. Savikkoalueiden järvet ovat sameita, runsasravinteisia ja matalia. Vantaanjoen vesistöalue ulottuu 14 kunnan alueelle. Näissä kunnissa asuu yhteensä yli miljoona ihmistä eli noin 20 % maamme väestöstä (Vahtera ym. 1994).



Kuva 1. Vantaanjoen vesistöalue (Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys 1987).

1. Vanhankaupunginkoski
2. Ruutinkoski
3. Pitkäkoski
4. Vantaankoski
5. Königstedtinkoski
6. Boffinkoski
7. Myllykoski
8. Nukarinkoski
9. Vaiveronkoski
10. Arolampi
11. Kirkonkylänkoski
12. Tikkurilankoski
13. Hanabölenkoski
14. Puutarhakoski
15. Matarinkoski
16. Metsolanoja
17. Tekokosket
18. Kaukaksenkoski
19. Kuhakoski
20. Röykänoja
21. Raalankoski
22. Huhmarinkoski
23. Kittelänkoski
24. Vanhamylly
25. Riihimäen perhokalastusalue
26. Seutulankoski
27. Niskalankoski
28. Seppälänkoski
29. Tuusulanjoki
30. Katriinan silta



Kuva 2. Koekalastuskosket Vantaanjoen vesistöalueella (Mikkola ja Saura 1994).

3.1.1 Vantaanjoen pääuoma

Vantaanjoki alkaa Salpausselän luoteispuolelta 111 metriä Suomenlahden pintaa ylempänä Hausjärvellä sijaitsevasta Lallujärvestä. Joki virtaa pääosin vehmaiden pelto- ja kulttuurimaisemien halki noin 100 kilometrin matkan ja laskee mereen Helsingissä. Vantaanjoen pääuomaan tuovat vettä lisäksi Keravanjoki, Tuusulanjoki, Lepsämänjoki, Palojoki ja Kytäjoki (kuva 1). Vantaanjoen virtaamavaihtelut ovat suuria, koska virtaamia tasaavia järviä on vähän ja vettä huonosti läpäiseviä savikoita paljon. Joen keskivirtaama jokisuulla on noin $16 \text{ m}^3/\text{s}$. Keväällä lumen nopea sulaminen ja syksyllä rankkasateet aiheuttavat äkillisiä tulvia. Tulvakausina keskiylivirtaamaksi on mitattu $144 \text{ m}^3/\text{s}$. Vähävetisin kausi on heinäkuu, jolloin virtaama on vain $2 \text{ m}^3/\text{s}$ (Vahtera ym. 1994).

3.1.2 Keravanjoki

Keravanjoki on suurin Vantaanjoen sivujoista, sen pituus on 65 km ja valuma-alue 395 km^2 . Vuonna 1993 Keravanjoen keskivirtaama oli $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$. Vuosien 1961-1990 pitkäaikaiskeskiarvo on ollut $2,9 \text{ m}^3/\text{s}$ (Vahtera ym. 1994). Nykyään Päijännetunnelista juoksu-

tettava vesi parantaa huomattavasti Keravanjoen veden laatua ja määrää varsinkin alivirtaamakausina.

3.2 Veden laatu

Vantaanjoen vesistöalueella asuu yli 300 000 ihmistä. Alueella on lisäksi vesistöä kuormittavaa teollisuutta, ja siellä harjoitetaan maa- ja metsätaloutta. Vesistöalue sijaitsee savimailla, jotka antavat alueen vesille tyypillisen savisamean värin. Alivirtaamakausina savien huuhtoutuminen pienenee ja harmaan värin alta paljastuu veden ruskea humuksen aiheuttama perussävy. Etenkin runsasvetisinä kausina jokivesi sisältää runsaasti vedelle harmaan värin antavia maa-aineksia. Niitä kulkeutuu pahimmillaan mereen jopa useita tonneja vuorokaudessa (taulukko 1).

Vantaanjokea voidaan pitää rehevänä. Varsinainen vesikasvillisuus on savisameudesta johtuen melko vähäistä. Vantaanjoen vesistöalueen suurin ravinnekuormittaja on peltoviljely. Sen osuus vesistöön tulevasta fosforikuormituksesta on noin 60 % ja typpikuormituksesta noin 45 %. Peltojen osuus valuma-alueen pinta-alasta on 29 %. Luonnonhuuhtouman osuuden on arvioitu olevan fosforikuormituksesta noin 19 % ja typpikuormituksesta noin 24 %. Vesistöön kohdistuu myös pääosin asutuskeskusten jätevedenpuhdistamoilta lähtöisin olevaa pistekuormitusta, mutta sen osuus kokonaiskuormituksesta on vähentynyt. Suurimpia pistekuormittajia ovat Hyvinkään ja Riihimäen kaupungit (Vahtera ym. 1994).

Veden kokonaisfosforipitoisuus oli vuoden 1993 tarkkailujaksolla Vantaanjoen pääuomassa keskimäärin 72-100 µg P/l ja Keravanjoessa 40-90 µg P/l. Veteen joutuva ammoniumtyppi alentaa hajotessaan veden happipitoisuutta pääuoman latvaosissa ja joissain alueen järvissä kaloja haittaavalle tasolle. Koskialueilla ei ole tällaista ongelmaa, koska koskissa veden ilmastuminen on tehokasta. Yleisesti happitilanne on jokiosuuksilla vähintään tyydyttävä. Vantaanjoen pääuomassa veden hapenkyllästysasteen vuosikeskiarvo oli 60-90 % ja Keravanjoessa 70-90 % (Vahtera ym. 1994).

Taulukko 1. Vantaanjoesta mereen purkautuva kuormitus vuonna 1993 (Vahtera ym. 1994).

AINEVIRTAAMA	VUOROKAUDESSA	VUODESSA
kiintoaine	56 000 kg	20 milj. kg
kokonaistyyppi	2400 kg	870 000 kg
nitraattityppi	1500 kg	540 000 kg
ammoniumtyppi	100 kg	39 000 kg
kokonaisfosfori	120 kg	45 000 kg
fosfaattifosfori	70 kg	26 000 kg
BHK	3500 kg	1,3 milj. kg

3.3 Kalasto

Vain runsaat kymmenen vuotta sitten pidettiin Vantaanjoen tilaa kalatalouden kannalta toivottomana. Viimeisten viidentoista vuoden aikana tapahtuneet muutokset veden laadussa ja runsaat istutukset ovat kuitenkin tehneet Vantaanjoesta jälleen kalataloudellisesti merkittävän. Vaikka vesistö on rehevä, niin siitä ei kaloille näytä olevan juurikaan haittaa. Päinvastoin, esimerkiksi kalantuotanto runsasravinteisessa Vantaanjoessa on

erittäin korkealla tasolla (Mikkola ja Saura 1994). Vantaanjoen puhdistuessa ovat lohikalatkin alkaneet viihtyä joessa. Runsaat istutukset ovat lisänneet tuntuvasti jokeen pyrkivien ja joessa uivien kalojen määriä. Jokisuulle 1986 ja Tikkurilaan 1994 valmistuneet kalaportaat mahdollistavat vaelluskalojen vaellukset syönnös- ja lisääntymisalueittensa välillä. Vantaanjokeen on istutettu useita urheilukalastuksellisesti mielenkiintoisia lajeja kuten lohi, meritaimen, purotaimen, siika, harjus, toutain, puronieriä ja kirjolohi. Lisäksi joessa asustaa monipuolinen alkuperäinen lajisto, joista monet kuten esimerkiksi ahven, hauki ja turpa ovat vapakalastajien mieleen (Mikkola ja Saura 1994).

3.3.1 Kalalajien esiintyminen vesistön eri osissa

Vantaanjoen vesistöalueen kalasto on monimuotoinen. Kalasto on istutusten johdosta saanut monia uusia lajeja (taulukko 2.).

Taulukko 2. Vantaanjoen vesistöalueella tavatut kalalajit, nahkiaiset ja ravut. Pääosin istutuksista peräisin olevat lajit on kirjoitettu **lihavoidulla**. Vesistöalueella hyvin yleisen lajin nimen perässä on (Y), harvinaisen (H).

PÄÄASIAALLINEN ESIINTYMINEN				
järvissä	lammissa	joissa	puroissa	kaikkialla
siika	plikkimonni (H)	taimen	puronieriä (H)	ahven (Y)
muikku	ruutana	lohi	pikkunahkiainen	hauki (Y)
kuore		harjus		salakka (Y)
mutu (H)		toutain (H)		särki (Y)
ankerias		törö (Y)		lahna (Y)
karppi (H)		turpa (Y)		pasuri
suutari		vimpa (H)		made (Y)
sulkava		kivenuolainen		kiiski (Y)
säyne		kymmenpiikki (H)		
sorva		kolmipiikki		
kuha		kivisimppu (Y)		
		nahkiainen		
		selpi (H)		
		rapu		
		täpläräpu		

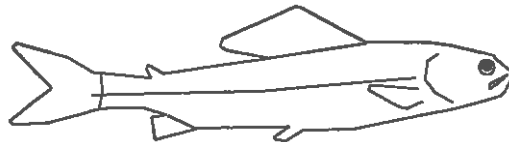
3.4 Koskialueiden kunto

Vantaanjoen ja Keravanjoen useimmat kosket on perattu uittoa varten. Perkaustyöt ovat vähentäneet huomattavasti virtakutuisten kalojen lisääntymismahdollisuuksia ja hävittäneet kalojen oleskelualueita koskissa. Tulevaisuudessa koskien kunnostaminen tulee lisäämään huomattavasti koskikalajien elin- ja lisääntymismahdollisuuksia. Uudenmaan ympäristökeskus on tehnyt suunnitelmat Nurmijärven Nukarinkosken ja Myllykosken kunnostamiseksi. Näiden lisäksi ollaan tekemässä kunnostussuunnitelmia myös muille

koskille. Kunnostustöillä luodaan uusia kutusoraikkoja ja oleskelupaikkoja kaloille. Myllykosken ja Nukarinkosken kunnostustyöt sisältävät mm. kahden padon purkamisen ja yhden kalatien rakentamisen kalojen vaelluksia varten. Suunnitelmat sisältävät myös mm. polkuverkostojen ja tulentekopaikkojen rakentamisen, joten kalastajienkin tarpeet on otettu huomioon. Kyseisten koskien kunnostuksen kustannusarvio on 1 600 000 mk, johon maa- ja metsätalousministeriöstä on jo saatu 480 000 mk. Työt on tarkoitus aloittaa vuoden 1996 aikana. Kunnostustöille ei ole vielä saatu vesioikeuden lupaa, mutta anomus on parhaillaan vesioikeuskäsittelyssä. Uudenmaan ympäristökeskuksella ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksella on suunnitteilla yhteistutkimushanke, jonka tarkoituksena on tutkia Vantaanjoen koskikunnostusten vaikutuksia kalastoon ja kalastajiin. Muut kosket tullaan entisöimään tulevina vuosina, kunhan niille saadaan kunnostussuunnitelmat ja vesioikeuden luvat.



Nurmijärven Myllykosken voimalaitospato on ollut kalojen vaellusesteenä vuodesta 1920 lähtien. Uudenmaan ympäristökeskuksen tekemän kunnostussuunnitelman mukaan se puretaan tarpeettomana, jolloin patoaltaan alta vapautuu satoja metrejä alkuperäistä koskea mm. harjuksen lisääntymis- ja kasvualueiksi.

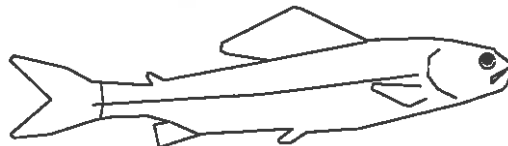


4. VAPAKALASTUS JOKIALUEILLA

Vantaanjoen pääuoma kuuluu nykyään lähes kokonaan järjestäytyneen kalastuksen piiriin, sen sijaan Keravanjoella läheskään kaikki kalaveden omistajat tai haltijat, joille kalastusoikeus lain mukaan kuuluu eivät ole järjestäytyneet kalastuskunniksi. Suurin yhtenäinen vapakalastusalue on Vantaan ja Helsingin kaupunkien alueella virtaava Vantaanjoen pääuoma, jossa voi harrastaa vapakalastusta kyseisten kaupunkien uistinluvilla. Myös Nurmijärven ja Hyvinkään alueilla on laajat vapakalastusmahdollisuudet. Jotta kalastus ja kalaveden hoito voitaisiin alueella järjestää mahdollisimman hyvin, tulisi jokialueelle muodostaa mahdollisimman laajoja yhtenäisiä vapakalastusalueita. Vantaanjoen kalastusalueen järkevä kalataloudellinen hyödyntäminen edellyttää myös toimivaa käyttö- ja hoitosuunnitelmaa. Tällaista ollaan parhaillaan tekemässä. Johtuen uudesta ja osittain järjestäytymättömästä kalastuksesta sekä Vantaan ja Helsingin kaupunkien uistinluvista, jotka oikeuttavat kalastamaan myös kaupunkien merialueilla, tarkoista kalastajamääristä ja saaliista jokialueilla ei ole tietoa. Ainoastaan Nurmijärven Myllykosken ja Nukarinkosken sekä Riihimäen alueen kalastajamääristä on tarkat tiedot (taulukko 3).

Taulukko 3. Vapakalastajien (ei sisällä onkijoita) lunastamat lupamäärät Vantaanjoelle ja Keravanjoelle vuonna 1994. Arvio on merkitty kysymysmerkillä (Kai Samanen, suullinen tiedonanto).

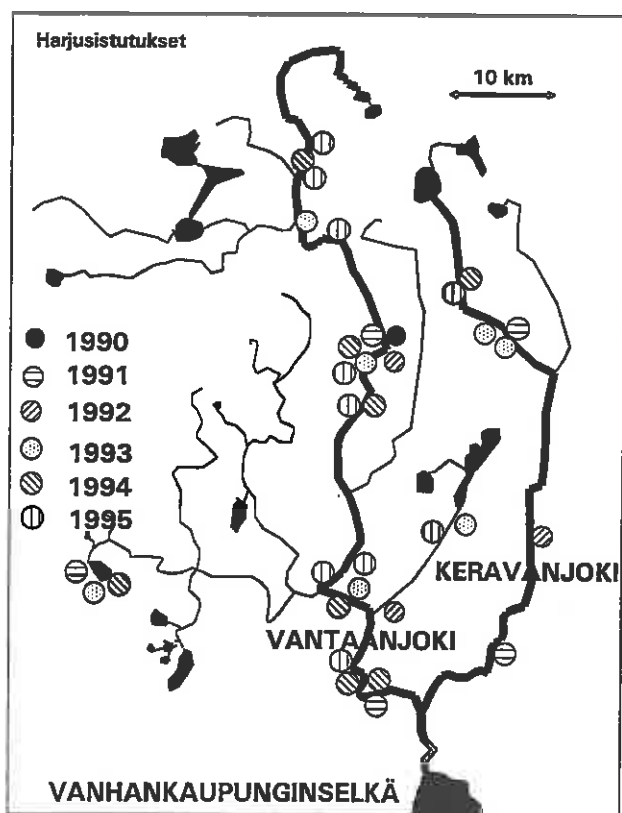
ALUE	LUPA- MÄÄRÄ	VUOSI- LUVAT (%)
Kellokoski	1300?	30
Hyvinkää	220?	20
Helsinki- Vantaa	2000?	-
Riihimäki	580	50
Myllykoski	600	45
Nukari	1340	45
YHTEENSÄ	6040	



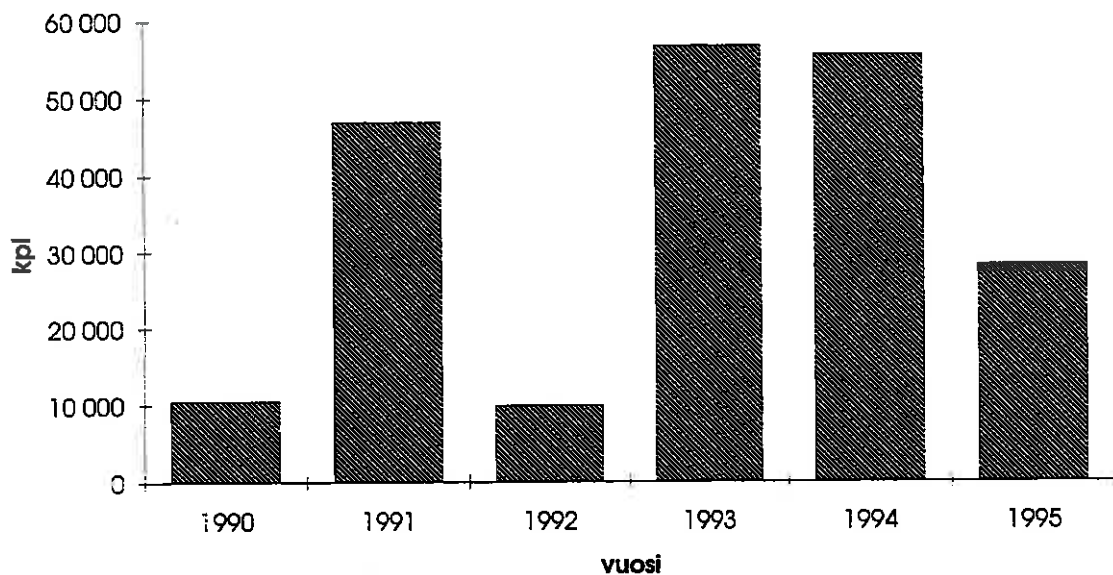
5. HARJUSISTUTUKSET JA -MERKINNÄT

5.1 Istutukset

Ensimmäiset harjusistutukset tehtiin Vantaanjoen keskijuoksulle Nukarinkoskeen syksyllä 1990, jolloin sinne istutettiin noin 10 000 1-kesäisiä harjusta. Tämän jälkeisinä vuosina istutusmäärät ovat kasvaneet ja istutusalueita on tullut lisää myös Vantaanjoen ylä- ja alajuoksulta sekä Keravanjoelta ja Tuusulanjoelta. Nurmijärven Valkjärveen, joka laskee vetensä Luhtajoen ja Lepsämänjoen kautta Vantaanjoen pääuomaan on myös istutettu harjusta (kuva 4). Vuotuiset kokonaisistutusmäärät ovat vaihdelleet 10 000 - 57 000 yksilön välillä (kuva 5). Istutuskaloina on käytetty pääasiassa 1-kesäisiä harjuksia, jotka ovat olleet peräisin suurimmaksi osaksi Rautalammin reitiltä pyydetyistä emokaloista. Kanta on tunnetusti nopeakasvuinen (Eloranta 1985). Pieni osa harjuksista on tuotu Kuusamosta. Vuoden 1995 istukkaat ovat pääasiassa Iijoen kantaa (taulukko 4).



Kuva 4. Harjuksen poikasten istutuspaikat Vantaanjoen vesistöalueella vuosina 1990-1995.



Kuva 5. Harjusistutusten koknaismäärät Vantaanjoen vesistöalueella vuosina 1990-1995.



Harjustenpoikasten levittely ei istutettaessa juuri kannata, koska ne vaeltavat heti istutuksen jälkeen voimakkaasti alavirtaan päin ennen aloilleen asettumista. Näin ollen istutuspaikka kannattaa valita isojen koskialueiden yläpuolelta. Valittuaan mieleisensä elinalueen harjus pysyy hyvin paikallisena.

Taulukko 4. Harjusistutukset Vantaanjoen vesistöalueella vuosina 1990-1995.

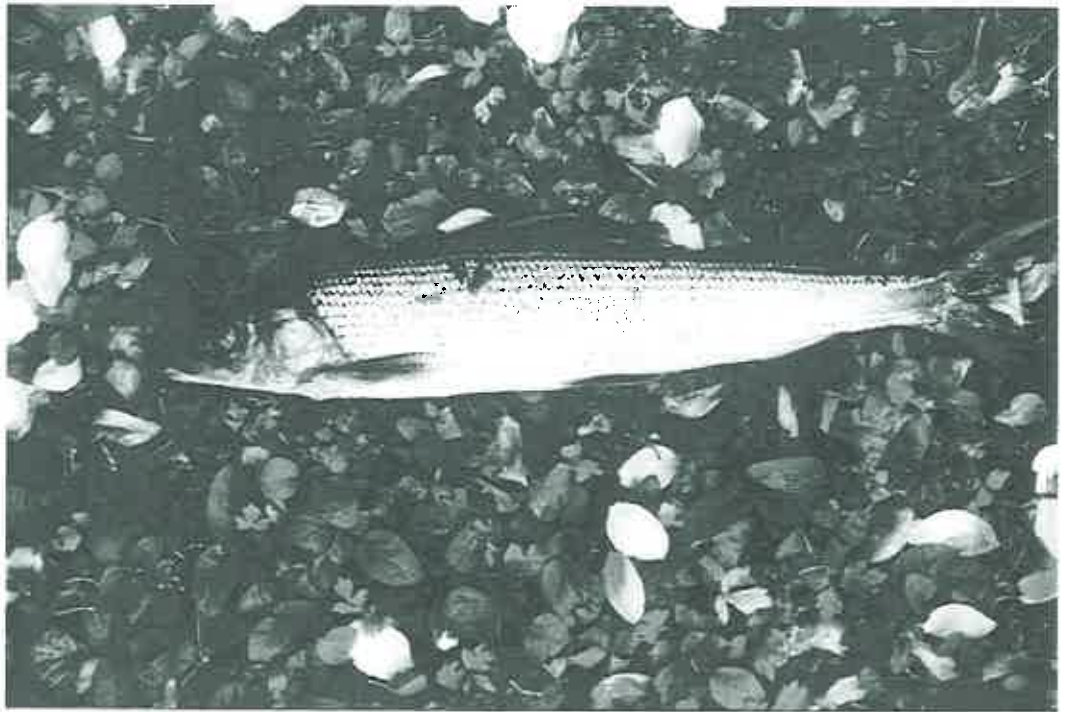
paikka	yht. kpl	ikä	pituus (mm)	paino (g)	pvm.
Vantaanjoki, Nukari 1990	10 430	1k	90		25.09.
yht. 1990	10 430				
Vantaanjoki 1991					
Nukarinkoski	10 635	1k	99	5	6.10.
Pitkikoski	24 228	1k	92	4	7.10.
Keravanjoki 1991					
Keravanjoki	5 320	1k	99	5	6.10.
Haarajan myly, alapuoli	4 667	1k	93	5	25.10.
Valkjärvi 1991	2 000	1k	99	5	6.10.
yht. 1991	46 850				
Vantaanjoki 1992					
Nukarinkoski	4 920	1k	100	6	4.11.
Keravanjoki 1992					
Sipoan tien kaarisilta	2 460	1k	100	6	4.11.
Tuusulanjoen poto	2 460	1k	100	6	4.11.
yht. 1992	9 840				
Vantaanjoki 1993					
Nukarinkoski	11 013	1k		10	16.09.
Kytäjänjoen haara	6 500	1k		5	27.09.
Königsvednkoski	9 895	1k		9	1.10.
Keravanjoki 1993					
Haarajanmyly, alapuoli	9 895	1k	101	6	1.10.
Haarajanmyly, yläpuoli	9 895	1k	101	6	1.10.
Valkjärvi 1993	2 198	1k	88		21.08.
Valkjärvi 1993	3 700	1k	101	6	1.10.
Tuusulanjoki 1993					
Lusua Hyrylä	3 500	1k	90	5	27.09.
yht. 1993	56 596				
Vantaanjoki 1994					
Vantaankoski, Mylykoski	5 500	1v	205		22.05.
Nukarinkoski	10 379	1k	115	11	10.10.
Pitkikoski, Vantaankoski	6 000	1k	100	5	1.11.
Königsvednkoski	5 000	1k	103	8	23.10.
Mylykoski	10 111	1k	100	7	28.09.
Hyvinkää	5 000	1k	100	7	28.09.
Keravanjoki 1994					
Kaukas	10 000	1k	100	7	28.09.
Valkjärvi 1994	3 418	1v	120	15	4.05.
yht. 1994	55 408				
Vantaanjoki 1995					
Nukarinkoski	2603	1k	105	7,8	4.10.
Valvero	1500	1k	110	8	6.10.
Vanhomyly	1500	1k	110	8	6.10.
Kittelä	1500	1k	110	8	6.10.
Mylykoski	9500	1k	110	8	6.10.
Vantaank. Katriinank. ym.	5500	1v	90	2,5	22.5.
yht.	22103				
Keravanjoki, Kaukas	5000	1k	105	7,7	18.9.
Tuusulanjoki	1000	1k	105	7,7	19.9.
yht. 1995	28 103				

1k = yksikesäinen

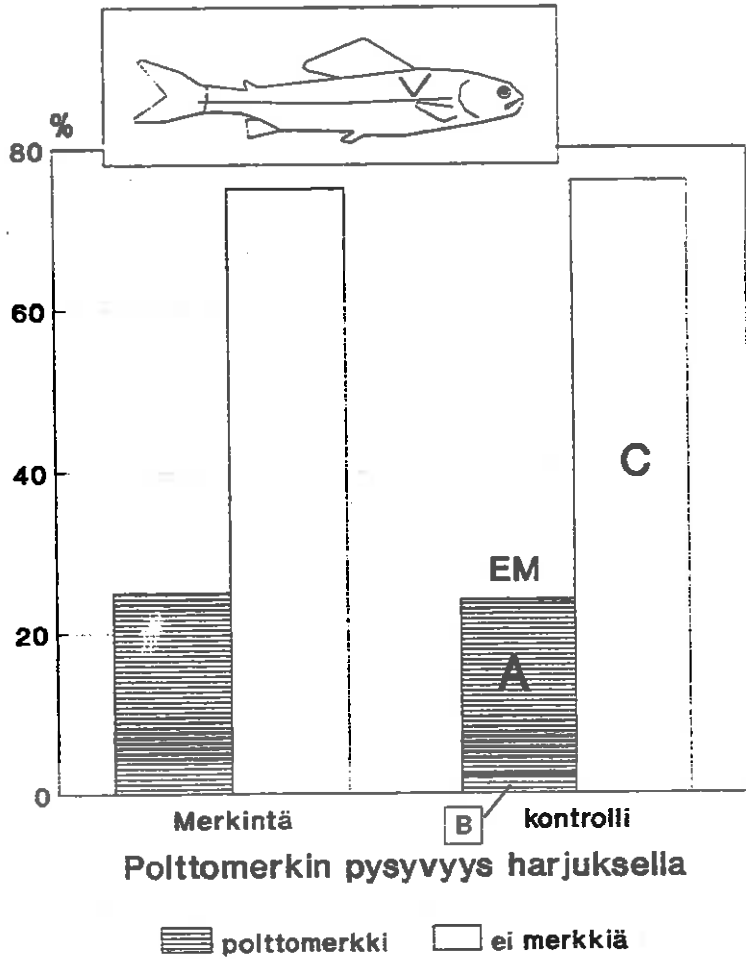
1v = yksivuotias

5.2 Harjusten ryhmämerkintä

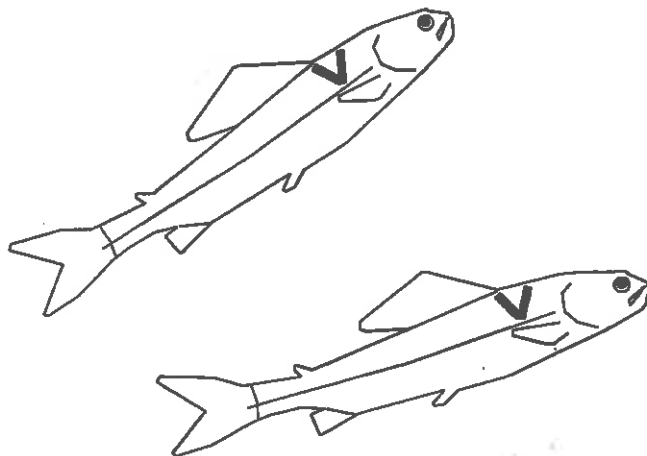
Vuosina 1993-1995 istutetuista harjuksista osa on merkitty ryhmämerkillä niiden kasvun ja vaellusten seuraamiseksi. Merkitseminen on tehty polttamalla 1-kesäisten harjusten kylkeen V-kuvio. Merkin paikka vaihtelee eri vuosiluokilla. Vuoden 1993 istukkailla (11 013 kpl) merkki on poltettu vasempaan kylkeen selkäevän eteen kylkiviivan yläpuolelle. Vuoden 1994 istukkailla (10 379 kpl) merkki on myös vasemmassa kyljessä, mutta selkäevän takaosan ja kylkiviivan välissä. Vuoden 1995 istukkailla (2 603 kpl) polttomerkki on oikeassa kyljessä selkäevän edessä ja kylkiviivan yläpuolella (kuva 6). Polttomerkki soveltuu harjustutkimuksiin erinomaisesti, koska sen on todettu näkyvän harjuksella useita vuosia niin selvästi, että asiaan perehtymätönkin huomaa sen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa järjestettiin vuonna 1989 polttomerkin pysymisen seuraamiseksi koe, jossa 250 yksikesäistä harjuksen poikasta merkittiin kylkeen kylkiviivan yläpuolelle V-koodilla. Merkitsemättömiä kaloja jäi parveen 730 kpl. Kontrolli tehtiin kahden vuoden kuluttua merkinnästä. Merkkien pysyvyys oli täydellistä (kuva 7). Koe toistettiin vielä vielä vuonna 1990. Tällöinkin merkit olivat pysyneet sataprosenttisesti ja niiden näkyvyys oli erittäin hyvä (Saura 1993).



Kuva 6. Vantaanjoesta pyydetty, vuonna 1993 V-merkillä polttomerkitty harjus 2 vuotta merkinnän jälkeen.



Kuva 7. Polttomerkin pysyvyys harjuksella vuonna 1989 tehdystä merkinnästä. Polttoarven ja -koodin näkyvyys kontroleissa on jaettu kolmeen ryhmään (A = koodi näkyy, B = arpi näkyy selvästi, koodi tulkitsematon, C = ei merkkiä). Ero merkittyjen osuudessa kontrollissa verrattuna merkintätilanteeseen ei ole merkitsevä kahden vuoden kuluttua merkinnästä (Saura 1993).



6. KASVUNÄYTTEIDEN KERÄYS JA MÄÄRITYS

6.1 Sähkökalastusnäytteet

Vantaanjoen ja Keravanjoen koskiin kotiutettujen harjusten menestymistä on seurattu sähkökoekalastusten avulla. Sähkökoekalastuksissa käytettiin suomalaista EF-400-tyyppistä sähkökalastuslaitetta. Virtalähteenä oli 650 W:n vaihtovirta-agregaatti. Kalastuksissa käytetty jännite vaihteli veden sähkönjohtokyvyn mukaan välillä 300-600 V ja sykkivää tasavirtaa tuottava laitteen pulssien frekvenssi oli 50 Hz.

Sähkökoekalastukset tehtiin 3-4 henkilön voimin. Paikasta riippuen oli anodihaavia käsittelevän henkilön lisäksi yhdestä kahteen haavimiestä sekä erikseen henkilö, joka hoiti aggregaattia ja muita kalastukseen liittyviä töitä. Koekalastukset tehtiin kertakalastuksina, eikä kalastettavia alueita aidattu sulkuverkoilla. Itse kalastus aloitettiin aina alueen alasta, josta mutkitellen edettiin kohti vastavirtaa niin, että koko alue tuli kalastetuksi mahdollisimman tarkkaan. Kyseinen kalastustapa sopi tähän tutkimukseen hyvin, koska harjusunäytteiden lisäksi tarkoituksena oli myös saada otoksia koskien muusta kalalajistosta ja selvittää sen perusteella lajistosuhteissa tapahtuvia muutoksia. Sähkökoekalastukset tehtiin alivirtaamakausina heinä-elokuussa.

Sähkökoekalastuksissa saatu saalis tutkittiin rannalla heti sähkökalastustapahtuman päätyttyä. Harjukset nukutettiin MS 222-liuoksessa, mitattiin millimetrin ja punnittiin gramman tarkkuudella. Suomunäyte otettiin selkävän takaosan ja kylkiviivan välistä. Suomut laitettiin suomupusseihin ja niihin kirjattiin edellä mainitut tiedot sekä päivämäärä, paikka ja koeala sekä mahdollinen polttomerkki. Tiedot kirjattiin myös kenttäpöytäkirjaan. Kalat vapautettiin mittausten jälkeen koealalle. Sähkökalastamalla saatuja suomunäytteitä kertyi vuodelta 1993 47 kpl, vuodelta 1994 33 kpl ja vuodelta 1995 314 kpl.

6.2 Perhokalastusnäytteet

Paikallisia perhokalastusseuroja pyydettiin keräämään suomunäytteitä harjuksista, koska suurempia harjuksia on vaikea saada saaliiksi sähkökalastamalla (Myllylä 1985). Seuroille jaettiin jäsenkirjeen yhteydessä kirjalliset ohjeet (liitteet 1 ja 2) ja suomupussit. Suomunäytteistä luvattiin pieni palkkio. Perhokalastusnäytteitä kertyi vuosilta 1994-1995 vain 20 kpl. Perhokalastajien suomunäytteiden keräysinto oli laimeaa, koska suurin osa kalastajista harrastaa nk. "catch and release" kalastusta ja kalat haluttiin päästää vahingoittumattomina takaisin jokeen. Suomunäytteiden keräystä häiritsi vuonna 1994 myös sateinen syksy, josta johtuen vedet olivat liian sameita kalastukselle. Vuoden 1995 syksyllä harjuksen kalastusta häiritsi pahoin Riihimäellä sijaitsevan Havin tehtaiden pesuainepäästö.

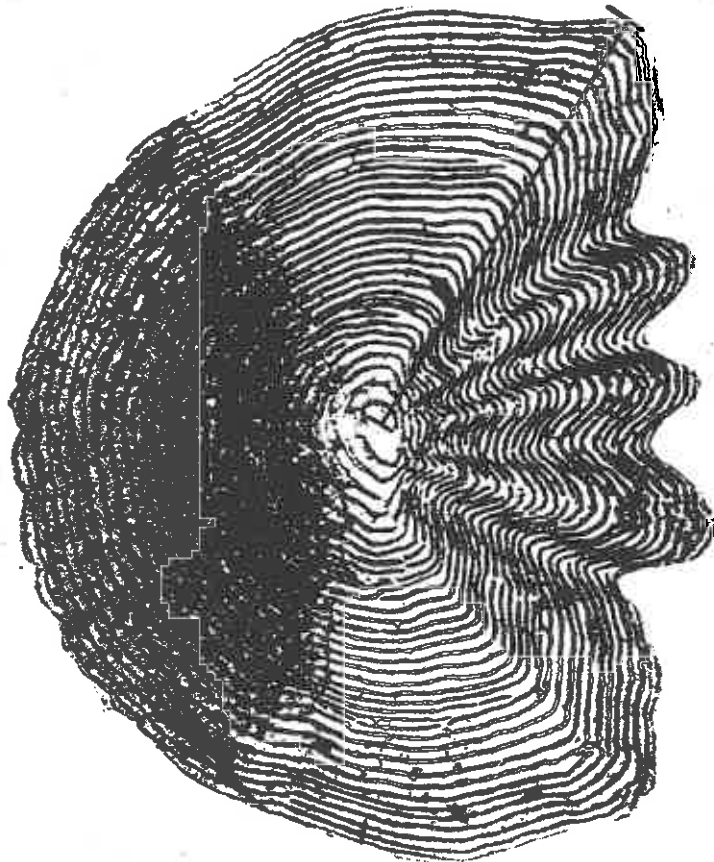
6.3 Iän ja kasvun määrittäminen

Näytesuomuista puristettiin 1 mm:n polykarbonaattilevylle korkokuvapreparaatti, josta määritettiin ikä ja suomun säde mikrofilmilukulaitteella (suurennos 52,5x). Iän ja kasvun määrittäminen tehtiin oraalisen alueen säteeltä, joka sijaitsee aivan antero-lateraalisen akselin takapuolella (kuva 8). Kasvun määrittäminen on tehty kolmen suomun säteitten keskiarvoista vuoden 1995 aineistosta ja aikaisempina vuosina yhdestä suomusta. Takautuva kasvu on määritetty Fraser-Lee menetelmällä (Fraser 1916, Lee 1920). Tämä menetelmä antaa tarkimman arvon pituudesta, varsinkin 1+ ikäisille harjuksille (Myllylä 1985). Fraser-Lee menetelmässä kalan pituuden ja suomun säteen välille oletetaan lineaarinen regressio ($L = a + bS$). Kun vakio a tunnetaan, voidaan laskea kalan pituus (L_n) kussakin iässä:

$L_n = a + (L_c - a) S_n/S$, jossa L_c = kalan pituus pyyntihetkellä, L_n = kalan pituus iässä n , S = suomun koko säde ja S_n = suomun säde vuosirenkaiseen n .

Vakion a laskemiseksi jokaisesta harjuksesta mitattiin kolmen suomun koko säde, joiden keskiarvoa käytettiin yhtälössä ($L = a + bS$) riippumattomana muuttujana S .

Harjuksien kuntokerroin laskettiin Nikolskyn (1962) kaavalla $Q = 100 \times W/l^3$, jossa W on paino grammoina ja l on pituus senttimetreinä.



Kuva 8. Noin 20-kertainen suurennos 3+ ikäisen harjuksen suomusta (Galkin 1958). Kuvaan on merkitty janana säde, josta iän ja kasvunmäärittäykset on tehty.

7. HARJUKSEN KASVU JA LISÄÄNTYMINEN VANTAANJOEN VESISTÖALUEELLA

7.1 Kasvuolosuhteet

Vantaanjoella kasvukausi on joen eteläisen sijainnin vuoksi Suomen pisimpiä; noin viisi kuukautta vuodessa veden lämpötila on yli kymmenen astetta. Tämän ja rehevyydestä johtuvien runsaiden ravintovarojen ansiosta harjukset ja muut lohikalat kasvavat Vantaanjoessa erittäin hyvin. Suuret kalatiheydetkään eivät näytä hidastavan lohikalojen kasvua. Ilmeisesti savisameassa, runsaasti ravintoa sisältävässä elinympäristössä kalojen reviirit voivat olla huomattavasti pienemmät kuin kirkkaissa ja karuissa vesissä. Nopea kasvu lyhentää tuotantokiertoa ja nostaa poikasalueiden tuottoa. Esimerkiksi suurin osa lohen ja meritaimenen poikasista saavuttaa vaelluskoon kahdessa vuodessa (Mikkola ja Saura 1994).

Romakkaniemen (1990) mukaan harjuksen kasvuun vaikuttaa ensisijaisesti ympäristötekijät, myös kannantiheydellä on merkitystä kasvuun. Tulokset ovat Tornionjoesta ja Muonionjoesta, jotka ovat kirkkaita ja karuja Vantaanjokeen verrattuna. Seppovaaran (1982) mukaan harjukselle huonoimpia kasvualueita näyttävät olevan rauta- ja humuspi-toiset sivujoet, joiden pH pysyttelee selvästi 6:n alapuolella. Vantaanjoen savisameassa vedessä on luontaisesti hyvä puskurikyky ja veden pH pysyy ympäri vuoden noin seitsemässä. Kasvua rajoittavana tekijänä Vantaanjoessa voivat olla pitkät erityisen lämpimät kesät, jolloin veden lämpötila kohoaa pidemmäksi aikaa yli 18 Celsiusasteen. Myllylä (1985) on todennut, että harjus passivoituu ja näyttää lopettavan syömisen veden lämmentyä yli 18 asteeseen.

7.2 Kasvu

Seppovaaran (1982) Suomen eri vesistöissä tekemissässä tutkimuksessa pienimmät 3+ ikäiset harjukset olivat 14 cm:n ja suurimmat yli 34 cm:n pituisia. Hitaimmin kasvavat kannat ovat pohjoisen karuissa joissa ja nopeimmin kasvavat kannat ovat Etelä- ja Keski- Suomen suurissa ravintorikkaissa reittivesissä. Vantaanjoki eteläisen sijaintinsa ja ravintorikkautensa puolesta tarjoaa harjuksille hyvät kasvumahdollisuuden.

Vantaanjoessa suurin osa harjuksista saavuttaa jo kolmantena kasvukautena 30 cm:n pituuden. Sähkökoekalastuksissa saatujen harjusten keskipituus kolmannen kasvukauden puolivälissä on ollut noin 25 cm (kuva 9). Sähkökalastuksissa ei saatu isompia harjuksia, osittain siitä syystä, että kalastuksissa ei käytetty sulkuverkoja ja isot harjukset karkotuvat helposti koealalta ennen kuin ne joutuvat tainnuttavaan sähkökenttään. Myllylän (1985) havaintojen mukaan sähkökalastusta pyyntimenetelmänä käyttäen saadaan pääasiassa vain 0+ - 2+ ikäisiä harjuksia.

Syksyllä 1994 suurin Vantaanjoesta perholla saatu harjus painoi 990 g. Samana vuonna Nukarinkosken ja Myllykosken alueilta saatiin useita yli 40 cm:n harjuksia. Pajukoskeen

istutettiin keväällä 1994 harjuksen poikasia, joiden keskipituus oli 4,7 cm ja syyskuun lopulla sieltä saatiin useita noin 17 cm pituisia harjuksia perholla. Lähialueille ei oltu tehty muita harjusistutuksia (Kai Samanen, suull. tiedonanto).

Harjuksen kasvuun Vantaanjoen vesistöalueella vaikuttaa mitä todennäköisimmin myös istukkaiden alkuperä. Istukkaat ovat kotoisin Rautalammin reitin, Iijoen ja Kuusamon kannoista.

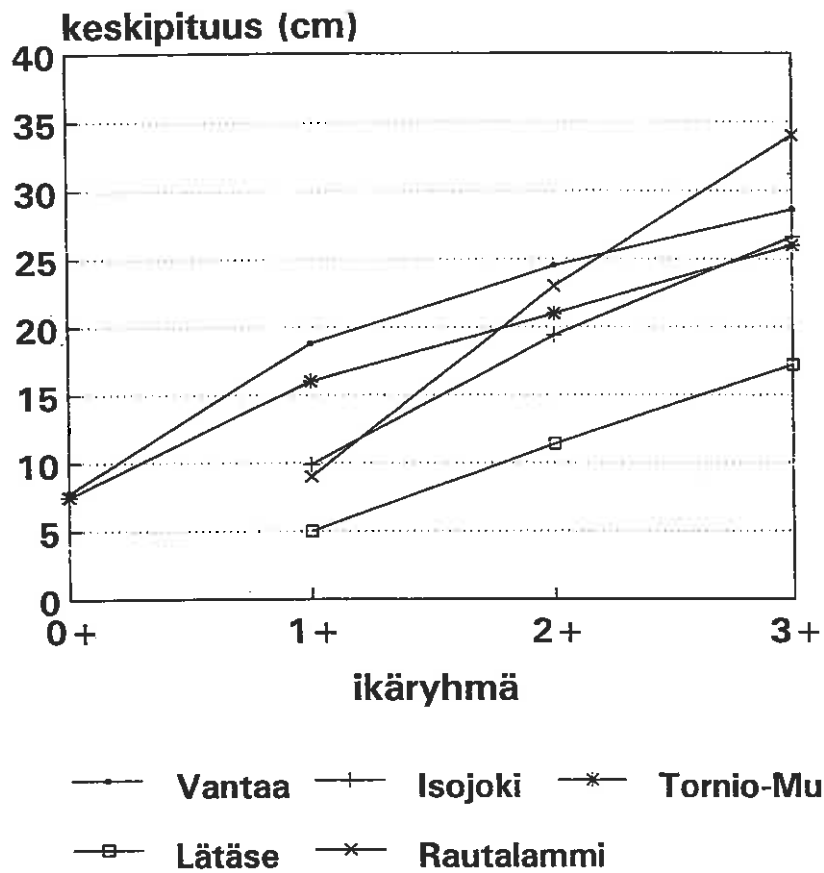
Harjuksen kasvuerot Suomen eri vesistöissä (kuva 9) johtuvat osittain suomuista eri menetelmillä tapahtuneesta kasvunmäärityksestä. Ilman korjauskerrointa a takautuvan kasvun määrittäminen antaa nuorille 1+ ikäisille kaloille liian pienen pituuden. Esim. yksikesäisinä istutetut harjukset näyttävät lyhentyneen seuraavan vuoden aikana. Vanhemmilla kaloilla ei tätä ongelmaa esiinny. Lätäsenon harjuksien hidas kasvu selittyy sen pohjoisella sijainnilla. Siellä on lyhyempi kasvukausi ja karummat olosuhteet kuin muissa vertailtavissa joissa. Vantaanjoessa, Tornion-Muonionjoessa ja Isojoessa 3+ ikäiset harjukset näyttävät olevan lähes yhtä suuria. Nämä joet ovat kaikki tyypillisiä jokivesiä, joista puuttuvat suuret järviaaltaat, vaikka ympäristöltään ja vedenlaadultaan ne poikkeavat toisistaan. Rautalammin reitin harjukset ovat kasvaneet samassa ajassa jo reilut viisi senttiä pidemmiksi. Suurissa reittivesissä kasvukausi on pitkä johtuen mm. lämpöä tasaavista järviaaltaista. Kaikista muista joista, paitsi Vantaanjoesta aineistoa on yli 3+ ikäisistä harjuksista ja näytekaloja on pyydetty runsaasti muillakin menetelmillä kuin sähkökalastuksella. Sähkökalastus pyytää pääasiassa nuoria ja pieniä harjuksia ja tämä voi olla syynä Vantaanjoen harjuksen kasvukäyrän nousun tasaantumiseen kolmannella kasvukaudella. Vantaanjoesta sähköllä pyydettyjen harjusten pituusjakauma on esitetty kuvassa 10.

7.2.1 Kuntokerroin

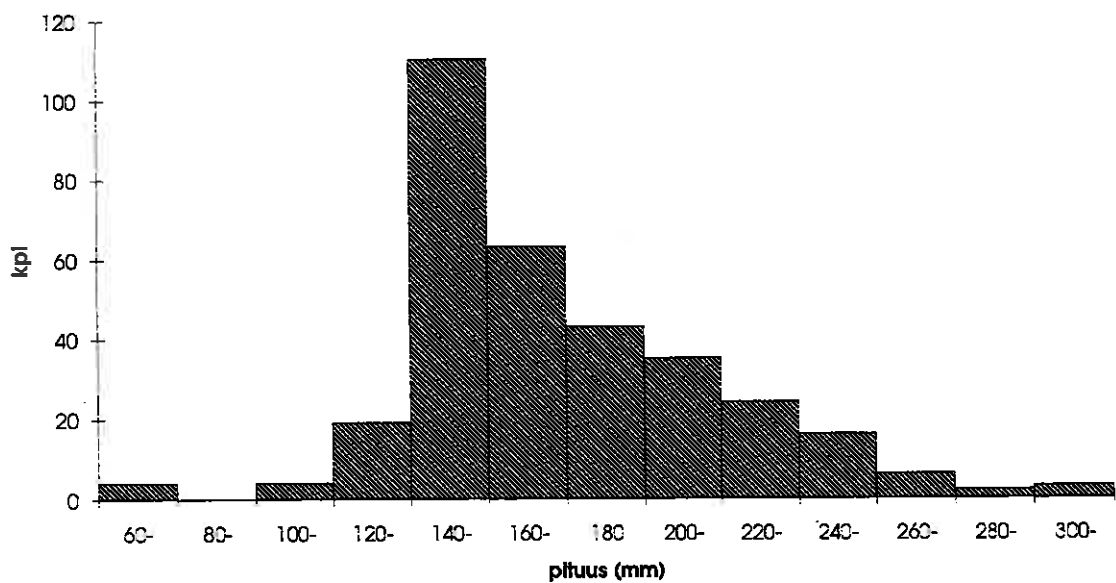
Vantaanjoen harjusten kuntokerroin (Nikolsky 1963) keskiarvoksi saatiin $Q = 1,05$ ($n = 314$), jota voidaan pitää hyvänä. Seppovaaran (1982) mukaan ainoastaan Rautalammin reitin (Korholankoski) harjusten kuntokerroin oli suurempi kuin yksi ($Q = 1,2$) ja esimerkiksi Isojoessa se on ollut selvästi alle yhden ($Q < 0,8$) ja Lätäsenossa hieman alle yhden. Vantaanjoesta pyydettyiltä harjuksilta laskettiin myös pituuden ja painon suhde (kuva 11).

7.2.2 Kalan pituuden ja suomun säteen välinen regressio

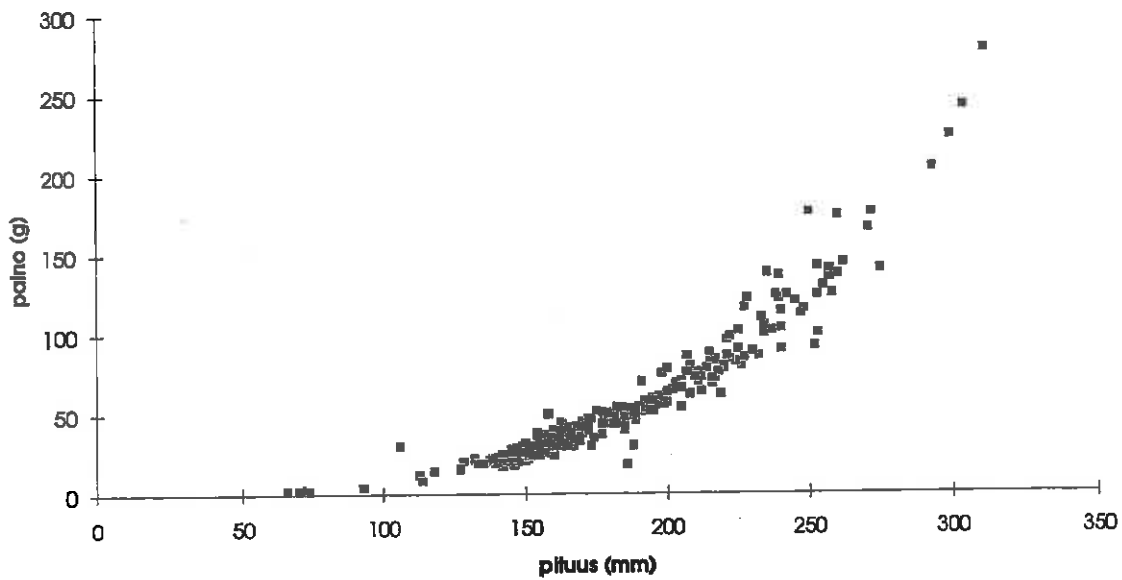
Kalojen pituuksista ja suomun säteistä lasketun lineaarisen regressiosuoran yhtälöksi saatiin $L = 70,2 + 85,3 S$. Suoran kulmakerroin on 85,3 (= vakio b). Suoran ja y-akselin leikkauspisteessä suora saa vakion a arvon (= 70,2). Vakio a kertoo kalan teoreettisen pituuden suomun syntyhetkellä, joka tämän mukaan olisi noin 70 mm. Todellisuudessa suhde ei ole lineaarinen alle yksivuotiailla kaloilla. Penaz (1975) on tutkinut suomun syntyhetkeä harjuksella ja hänen mukaansa suomut alkavat kasvaa jo 25 mm:n pituiselle harjuksen poikaselle. Tämän tutkimuksen aineistossa se näkyy 0+ ikäisten poikasten pituuksien arvoissa, jotka kaikki jäivät selvästi regressiosuoran alapuolelle (kuva 12).



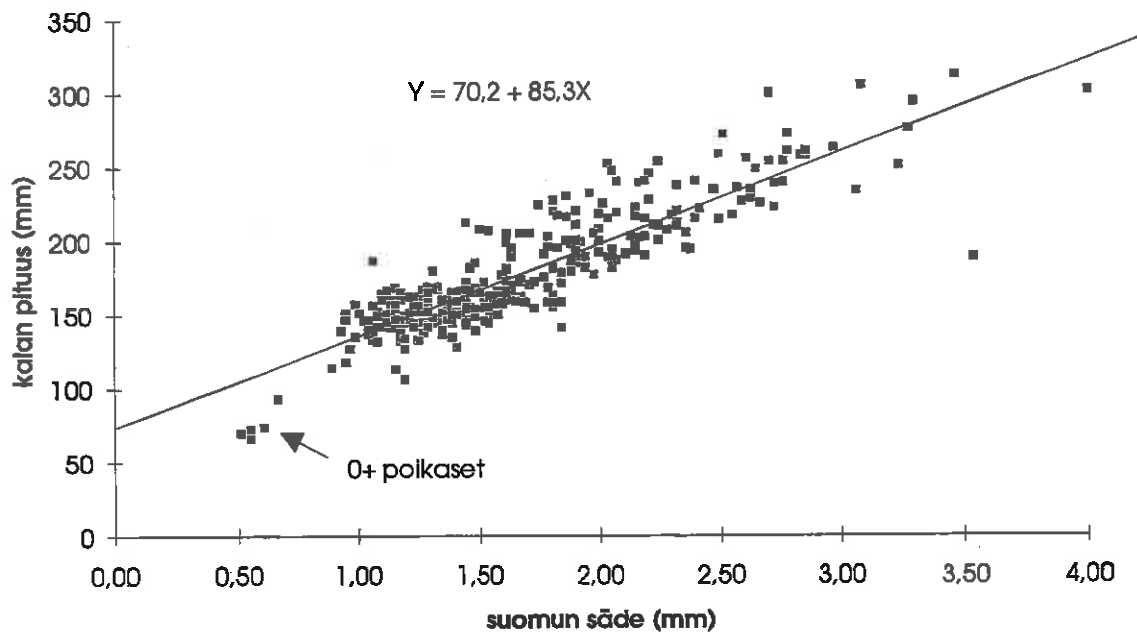
Kuva 9. Harjuksen kolmen ensimmäisen vuoden kasvu Vantaanjoessa, Tornion-Muonionjoessa (Romakkaniemi 1990), Isojoessa ja Lätäsenossa (Seppovaara 1982) sekä Rautalammin reitillä (Eloranta 1985).



Kuva 10. Harjuksen pituusjakauma Vantaanjoen vesistöalueella vuoden 1995 sähkökalastussaaliissa (n = 314).



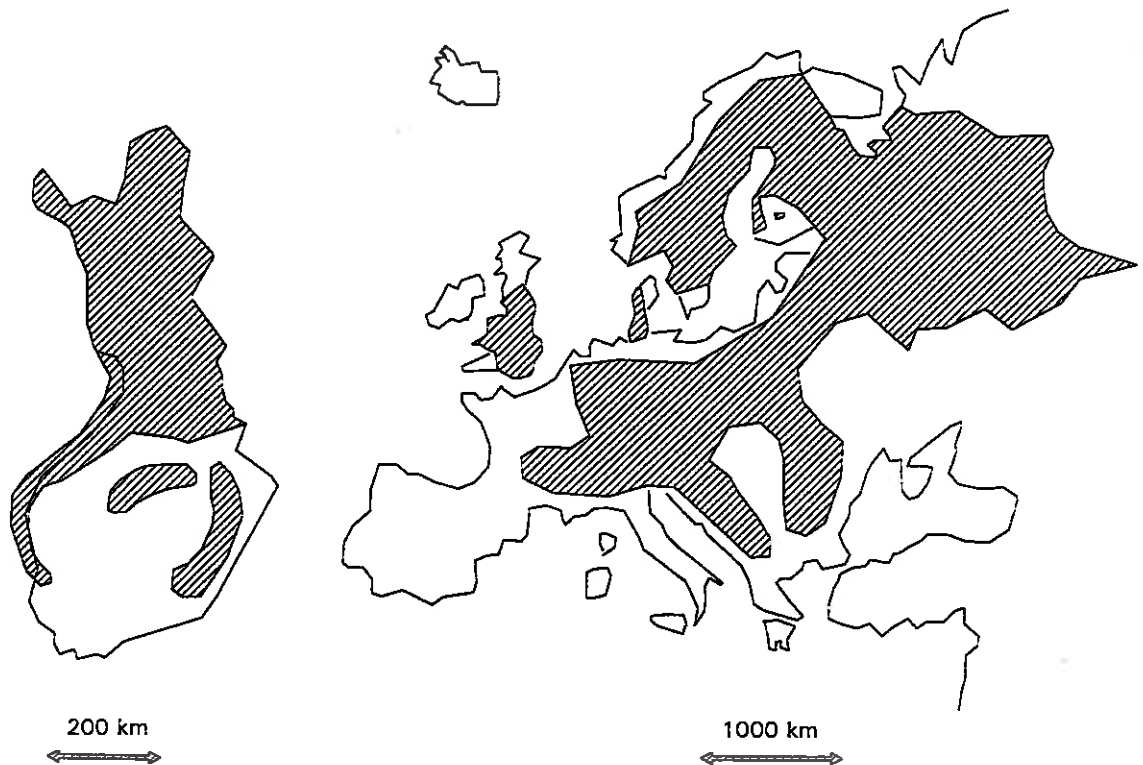
Kuva 11. Harjuksen pituuden ja painon suhde Vantaanjoen vesistöalueella vuoden 1995 sähkökalastussaaliissa (n = 314).



Kuva 12. Harjuksen suomun säteen ja pituuden välinen lineaarinen regressio laskettuna vuoden 1995 sähkökalastussaaliista (n = 314).

7.3 Harjuksen levinneisyys ja lisääntyminen Vantaanjoen vesistöalueella

Harjus esiintyy luontaisesti suurimmassa osassa pohjoista pallonpuoliskoa. Esiintymisalueen rajana idässä on Karajoki Venäjällä ja lännessä Atlantin valtameri (Berg 1932) (kuva 13). Harjus on lähes poikkeuksetta virtaavien vesien kala, jota esiintyy ainoastaan pohjoismaissa järvissä. Itämeressä harjusta on paikoin alueilla, joissa suolapitoisuus ei ylitä neljää promillea, mm. Pohjanlahden rannikolla, missä sitä nykyisin tavataan melko vähäisiä määriä (Lehtonen 1989). Vantaanjoessa harjus ei ole alkuperäinen laji (kuva 13). Tämä johtunee harjuksen leviämishistoriasta viimeisen jääkauden jälkeen. Se ei ole ylittänyt vedenjakajia tullessaan nykyisen Suomen alueelle todennäköisesti luode-koillinen ilmansuunnasta toisin kuin esim. rapu. Harjus on varsin paikallinen laji, mutta sen on todettu vaeltavan lyhyehköjä matkoja kutu-, syönnös- ja talvehtimisalueiden välillä (Romakkaniemi 1990).



Kuva 13. Harjuksen luontainen levinneisyysalue.

Luontaisesti harjus suosii kirkkaita, viileitä ja runsashappisia vesiä, joissa on puhtaita sora-, hiekka- ja kivipohjia. Yleensä harjusta pidetään kalana joka ei siedä rehevöitymistä (Lehtonen 1989). Talvehtimispaikkoja ovat joissa syvät ja hitaasti virtaavat alueet. Kesällä harjus kaipaa voimakkaampaa virtausta, mutta karttaa tavallisesti voimakkaita koskia. Järvissä ja meressä harjukset viihtyvät karikoilla ja ranta-alueilla. Harjus ei nouse korkealla sijatseviin kylmiin vesiin (Seppövaara 1982). Vantaanjoella harjus esiintyy pääasiassa koskissa ja pienissä viroissa, mutta vapakalastajat ovat saaneet niitä

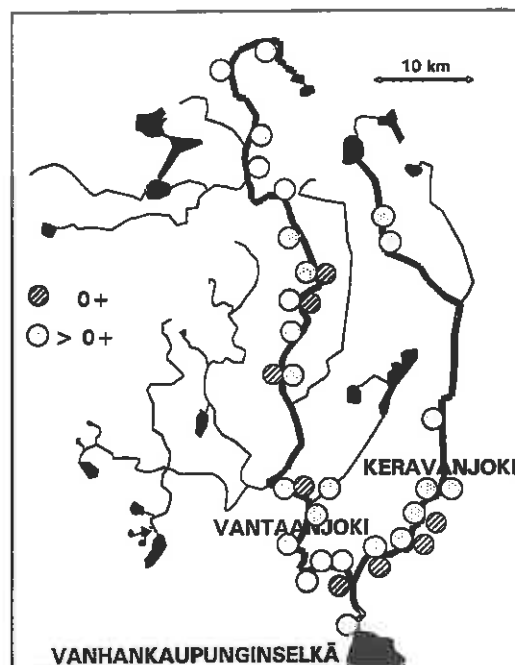
myös suvannoista. Sähkökalastuksissa 0+ poikaset on saatu yleensä koskien reuna-alueilta, miedommasta virrasta.

Vantaanjoessa yksikesäisinä istutetut harjukset levittäytyvät tehokkaasti sopiville alueille istutuspaikan alapuolelle. Istutuspaikasta ylöspäin liikkuminen on vähäistä, tosin harjuksia on noussut esim. Tuusulanjokeen Vantaanjoen pääuomasta. Parhaimmat pisteistutuksilla aikaansaadut kalatiheydet ovat olleet 5-10 poikasta/aari vielä 30-40 km:n päässä istutuspaikasta (kuvat 4 ja 14).

Sukukypsyyden harjukset saavuttavat 27-39 cm:n pituisina eli 3-6 vuotiaina. Sukukypsyyden saavuttamiseen vaikuttavat veden lämpötila, kasvukauden pituus, ravinnon määrä sekä todennäköisesti perinnölliset tekijät (Seppovaara 1982). Vuonna 1993 harjuksen havaittiin lisääntyneen Vantaanjoessa luontaisesti ensimmäisen kerran. Nurmijärven alueelta löydettiin pieni määrä 0+ poikasia. Myös vuosina 1994-1995 löytyi koekalastusten yhteydessä 0+ ikäisiä luonnonpoikasia (kuva 12). Ensimmäiset luonnonpoikaset ovat peräisin vuonna 1990 istutetuista kaloista, jotka ovat lisääntyessään olleet siis kolmevuotiaita. Tornion-Muonionjoessa kaksivuotiaat harjukset eivät olleet vielä sukukypsiä ja kolmevuotiaistakin vain noin 13 % oli sukukypsiä (Romakkaniemi 1990). Rautalammin reitin harjuksista suurin osa kutee ensimmäisen kerran kolmevuotiaana ja kaikki nelivuotiaat olivat jo sukukypsiä (Eloranta 1985).

Lehtosen (1989) mukaan harjuksen kutuaika on eteläisillä alueilla huhtikuusta kesäkuun alkuun ja pohjoisessa kesäkuun alusta sen puoliväliin, veden lämmentyä noin viiteen Celsiusasteeseen. Saksassa harjus kutee Walterin (1913) mukaan silloin kun koivut puhkeavat lehtiin. Vantaanjoen seudulla nämä tapahtumat ajoittuvat huhti-toukokuuhun.

Harjuksen mätimunien hautuminen vaatii noin 200 päiväastetta (Lehtonen 1989). Vantaanjoessa vesi lämpenee toukokuussa nopeasti, joten hautuminen vie korkeintaan 20 päivää. Kuoriuduttuaan harjuksen poikaset ovat 11-14 mm pituisia. Ruskuaispussin lopuessa 5-9 päivän ikäisinä poikaset siirtyvät syömään planktonäyriäisiä. Yli 30 mm pituiset poikaset voidaan jo selvästi erottaa nuoriksi harjuksiksi, vaikka ne poikittaislaidukkuutensa vuoksi voidaankin vielä sekoittaa taimenen ja lohien poikasiin.



Kuva 14. Harjuksen esiintyminen sähkökalastuksissa Vantaanjoen vesistöalueella v. 1994 ja 1995.

8. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

8.1 Vantaanjoen vesistöalueen soveltuvuus harjukselle

Harjusta pidetään kirkkaiden ja karuhkojen vesien lajina. Tämän työn yhteydessä on kuitenkin käynyt ilmi, että Vantaanjoen vesistöalueelle kotiutettu harjus näyttää tulevan toimeen myös rehevissä ja sameissa vesissä. Myös Myllylä (1985) toteaa harjuksen tulevan toimeen melko heikkolaatuisessa vedessä. Rehevyydestä johtuen on Vantaanjoessa harjuksille tarjolla runsaasti ravintoa ja niiden kuntokerroin on hyvä. Yksilötiheydet voivat olla hyvinkin suuria verrattuna kirkkaiden vesien harjuskantoihin. Runsaan ravinnon ja pitkän kasvukauden ansiosta harjus saavuttaa lisääntymis- ja kalastuskoon noin kolmessa vuodessa.

Vantaanjoen koskien kunnostushankkeiden edetessä harjuksen elinympäristö tulee parantamaan. Vähäiset kutualueet (kutusoraikot) ovat nykyisin heikentäneet luonnonvaraisen lisääntymisen mahdollisuuksia. Koskialueiden kiveämisten ja kutupaikkojen soraistusten jälkeen harjuksilla tulee olemaan paremmat lisääntymismahdollisuudet sekä enemmän viihtyvyydelle tarpeellisia suojapaikkoja. Koskien kunnostus parantaa myös jokiveden ilmastumista ja siten happitilannetta harjuksille suotuisammaksi.

8.2 Ravinto, elinympäristö ja kilpailu

Harjus ei varsinaisesti kilpaile elintilasta lohen ja taimenen poikasten kanssa, sillä harjus oleskelee vähemmän virtaavissa joen osissa, eikä se tarvitse samalla tavalla koskikivikoiden suojaa kuten lohi ja taimen. Muista lajeista mm. turpaa esiintyy alueen vesistöissä runsaasti ja se viihtyy samanlaisessa virrassa ja käyttää samanlaista ravintoa kuin 1-2-vuotias harjus, joten se saattaa kilpailla harjuksen kanssa samasta elintilasta. Tästä ei ole toistaiseksi käytettävissä tutkittua tietoa, joten näiden lajien sopeutumisesta samaan vesistöön saadaan lisäselvyyttä vasta tulevissa tutkimuksissa. Huetin (1959) mukaan harjus esiintyy usein jokivesistöissä ns. harjusvyöhykkeellä, joka sijaitsee jokivyöhykkeen yläpuolisen taimenvyöhykkeen ja alapuolisen särkikalavyöhykkeen välissä. Koekalastuksissa saadut harjuksset ovat olleet lihavia ja hyväkuntoisia niillä alueilla, joissa on pienet taimentiheydet. Sen sijaan esim. Nukarinkoskessa, jossa on tiheä taimenkanta ja voimakas virta harjuksset ovat olleet laihempia ja niissä on ruhjeita. Todennäköisesti taimen voimakkaana reviirikalana karkoittaa harjuksen pois omalta elinalueeltaan, jolloin sen on hakeuduttava harjusvyöhykkeelle.

8.3 Kotiutusten onnistuminen

Harjuksen kotiutusistutukset näyttävät onnistuneen hyvin Vantaanjoen vesistöalueella. Harjus on levittäytynyt laajasti jokialueelle, ja se on paikoin alkanut myös lisääntyä. Tästä huolimatta istutuksia on syytä jatkaa, koska on epätodennäköistä, että luontainen

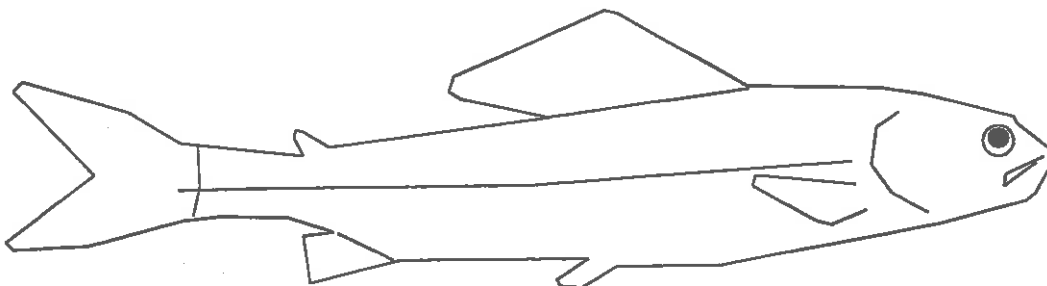
lisääntyminen ainakaan vielä voisi ylläpitää kalastettavaa kantaa. Istutukset kannattaa kohdistaa pääasiassa jokialueille, koska järvi- ja lampi-istutukset eivät ole tuottaneet kovin hyviä tuloksia. Mm. Nivan ja Sarajärven (1994) kokeilut Kainuun vesistössä osoittavat harjusistutusten epäonnistuneen, kun ne tehtiin pieniin järviin ja lampiin. Vantaanjoen istutuksissa harjukset näyttävät vaeltavan jokea alaspäin. Sähkökoekalastuksissa (1995) niitä saatiin vain muutamia varsinaisilta istutuspaikoilta. Harjukset olivat levittäytyneet istutuspaikan alapuolisiin koskiin. Harjusistutukset tulee tehdä pisteistutuksina vesistön ylä- ja keskiosiin sopivien koskialueiden yläpuolelle, kuten nykyisin pääasiassa tehdäänkin.

Harjuksen lisääntymisen onnistumisesta ja varsinkin luonnonpoikasten määristä ei sähkökoekalastus tulosten perusteella voida antaa tarkkoja arvioita. Tämä johtuu siitä, että harjusten poikaset viihtyvät lähinnä hitaasti virtaavissa nivoissa ja suvannoissa. Sähkökoekalastusalueet sijaitsivat pääasiassa koskissa, jotka ovat vähemmän tyypillisiä elinympäristöjä harjuksen 0+ poikasille.

8.4 Harjuksen kalastuksen säätely

Harjus on paikallinen laji, joten siihen kohdistuva kalastus voidaan melko helposti järjestää paikallisia tarpeita vastaavaksi. Harjuksen kalastuksen säätelyä ei Vantaanjoen vesistöalueella nykyisessä tilanteessa tarvita, mikäli istutuksia jatketaan vähintään samassa mitassa kuin tähänkin asti ja niillä pystytään turvaamaan kalastettava kanta. Tulevaisuudessa, kun harjuksen kasvu- ja lisääntymispotentiaali Vantaanjoessa ja Keravanjoessa tunnetaan tarkemmin, voidaan harkita alamitan nostoa. Luonnonkierron syntymiseksi olisi suotavaa, että harjukset ehtisivät kutea ainakin kerran, ennen kuin ne kalastetaan pois. Jatkossa tulisikin selvittää kuinka suuri osa harjuksista saavuttaa sukukypsyyden ennen nykyistä alamittaa (30 cm). Mikäli huomattava osa tulee sukukypsiksi vasta yli 30 cm:n pituisina, tulisi alamittaa nostaa esim. 35 cm:iin. Luontaisesti lisääntyvä kanta on todennäköisesti elinvoimaisempi kuin istutettu kanta, koska se luonnonvalinnan kautta on sopeutunut paremmin paikallisiin olosuhteisiin.

Harjuksen arvostus urheilukalastajien saaliskalana on lisääntynyt ja sen kalastuksesta on kirjoitettu kalastusalan julkaisuissa paljon viime vuosina. Varsinkin perhokalastajamäärien kasvaessa on ilmaantunut tarvetta lisätä kalastusmahdollisuuksia esim. kotiuttamalla harjusta uusiin vesistöihin. Vantaanjoen vesistöalueella on useita perho- ja urheilukalastusseuroja, joiden jäsenmäärät ovat viime vuosina kasvaneet. Kalastajien lukumäärän lisääntyminen sekä harjuksen maine voimakkaana taistelijana ja monipuolisena ravinnonkäyttäjänä on tehnyt harjuksesta yhden mielenkiintoisimmista urheilukalastuskohteista Vantaanjoella.



9. KIRJALLISUUSLUETTELO

- Berg, L. S. 1932. Übersicht der Verbreitung der Süßwasserfische Europas. *Zoographica* 1 (2) S. 107-208.
- Eloranta, A. 1985. Harjus Keski-Suomessa. *Suomen Kalastuslehti* no. 6, s. 12-15.
- Fraser, C.M. 1917. On the scales of the spring salmon. *Contributions to Canadian Biology, 1915-1916*, s. 29-39.
- Galkin G.G. 1958. Atlas tsheshui presnovodnyh kostistih ryb. *Izvestija VNIORH Tom. XLVI. Leningrad*. 106 s. (in Russian).
- Huet, M. 1959. Profiles and biology of western European streams as related to fish management. *Trans. Am. Fish. Soc.* 88, p. 155-163.
- Jokinen, O. 1983. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistyksen 20-vuotisjuhla julkaisu, s. 35-47.
- Lee, R. M. 1920. A review of the methods of age and growth determination in fishes by means of scales. *Fishery investigations, series II, Marine Fisheries Great Britain Ministry of Agriculture and Fisheries and Food* 4 (2), p. 1-32.
- Lehtonen, H. 1989. Harjus. *Kalamiehen tietokirja* no:1. WSOY, s. 32-35.
- Mikkola, J. ja Saura, A. 1994. Viemäristä lohijoeksi. Vantaanjoen vaelluskalatutkimuksia vuosilta 1987-1993. *RKTL, Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar* no. 84, 103 s.
- Myllylä, M. 1984. Mitä ja milloin harjus syö. *Metsästys ja kalastus* no. 6, s.10-11 ja 63.
- Myllylä, M. 1985. Harjus Koutajoen vesistöalueella Kuusamon ylängöllä. *Suomen Kalastuslehti* no. 6, s. 16-20.
- Nikolsky, G. V. 1962. *The ecology of fishes*. 352 pp. London and New York.
- Niva, T. ja Sarajärvi, T. 1994. Jäitä hattuun harjuksen istuttajille. *Suomen kalastuslehti* no 1, s. 30- 31.
- Penaz, M. 1975. Early development of the grayling *Thymallus thymallus*. *Acta Sc. Nat. Brno* 9, p. 23.
- Romakkaniemi, A. 1990. Tornion-Muonionjoen harjus ja harjuksen kalastus. *RKTL, Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar* no. 10, 105 s.
- Saura, A. 1993. Poltomerkinän soveltuvuus yksikesäisten kalanpoikasten merkintään. *RKTL, Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar* no. 63, 38 s.
- Seppovaara, O. 1982. Harjuksen levinneisyys, biologia, kalastus ja hoitotoimet Suomessa. *RKTL, Monistettuja julkaisuja* no. 5, 80 s.
- Vahtera, H., Oksanen, T. ja Seppänen, H. 1994. Vantaanjoki vuosikirja 1993. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 42 s.
- Suulliset tiedonannot: Kai Samanen, Uudenmaan Maaseutuelinkeinopiiri, kalatalousyksikkö.

10. LIITTEET

Liite

VANTAANJOEN PERHOKALASTAJA

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa on käynnissä Vantaanjoen vaelluskalatutkimus, jonka yhteydessä selvitetään mm. Vantaanjokeen ja Keravanjokeen tehtyjen harjusistutusten onnistumista. Kotiutettujen harjusten kasvua ja kannan ikärakennetta voidaan tutkia suomunäytteide avulla. Tällä hetkellä on pulaa varsinkin yli 25 cm:n pituisten harjusten suomuista. Tämän kokoisia harjuksia ei juuri saada enää koepyyneissä käytetyillä sähkökalastuslaitteilla. Osa Vantaanjoelle istuteutusta harjuksista on merkitty polttomerkillä. Myös näistä merkityistä kaloista puuttuu vielä tietoa.

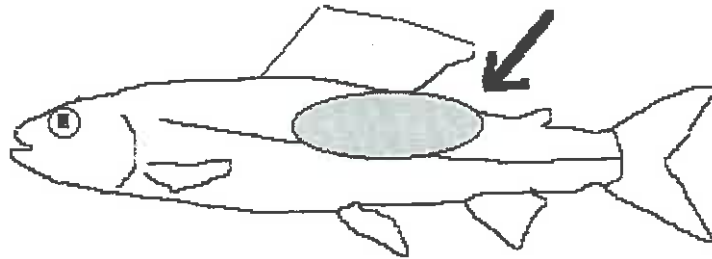
Mikäli sinulla on kiinnostusta osallistua Vantaanjoen vaelluskalatutkimukseen, toimi kääntöpuolella olevien ohjeiden mukaisesti.

Mukana seuraa suomupusseja palautuskuori niitä varten. Palautukuoreen ei tarvita postimaksua. Liitä mukaan myös henkilö- ja maksuyhteystietosi. Suomunäytteistä on luvassa pieni palkkio.

Lisätietoja
Ari Saura
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 202 00151 Helsinki
p. 22881280

SUOMUNÄYTTEEN OTTO HARJUKSESTA

Raapaise esim. puukon kärjellä 20-30 kpl suomuja kalan kyljestä kuvan osoittamasta paikasta. Elävänä vapautettavasta (alamittaisesta < 30 cm) kalasta riittää muutama pinseteillä nypätty suomu. Mittaa kala ja täytä suomupussissa kysytyt tiedot. **Pituus on erityisen tärkeä.** Pistä suomut suomupussiin ja sulje taittamalla pussin suu.



POLTTOMERKITYT HARJUKSET

Osalla Vantaanjokeen istutetuista harjuksista on V-kirjainta muistuttava polttomerkki vasemmassa kyljessään. Merkinntä on tehty yksikesäisille poikasille ennen istutusta, joten saalisharjuksissa merkki näkyy arpena suomupeitteessä.

Jos suomunäytekalalla on polttomerkki, piirrä merkin paikka suomupussin takana olevaan kuvaan.

esim:

POLTTOMERKIN PAIKKA



Merkin paikka kalassa kertoo kalan istutuspaikan ja -vuoden.

