

KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 272

Jukka Rinne
Ari Saura

Kymijoen harjuksen hyödyntäminen
kalastusmatkailussa

Helsinki 2003

Jukka Rinne ja Ari Saura

Kymijoen harjuksen hyödyntäminen kalastusmatkailussa

Tutkimusraportti

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Harjusistutusten edellytykset Kymijoessa, 292295

Harjus ei kuulu Kymijoen alkuperäiseen kalastoon, mutta se on kotiutettu sinne vuonna 1991 aloitetuilla istutuksilla. Tämän tutkimuksen harjusaineisto, yli 700 kalaa pyydettiin vuosina 2000-2002 pääasiassa perhokalastusvälineillä. Tutkimusalueina olivat Ahvion, Kultaan ja Pernoon koskialueet. Poikasaineisto kerättiin poikashaaveilla. Nykyisin Kymijoessa elää kohtalaisen vahva luonnonvarainen harjuskanta. Parhailla alueilla yksikesäisten luonnonpoikasten määräksi arvioitiin noin 4 poikasta/rantametri. Pyynnin kohteena olevien harjuspopulaatioiden kokoja arvioitiin merkintä-takaisinpyynti-menetelmällä. Eri koskialueilla se vaihteli muutamasta sadasta vajaaseen tuhanteen yksilöön. Harjus kasvaa nuoruusvuotensa hyvin ja tulee sukukypsäksi 3-4-vuotiaana, noin 30 sentin pituisena. Sukukypsyyden saavuttamisen jälkeen kasvu hidastuu. Myös kesäaikaiset veden lämpötilat ovat Kymijoessa usein niin korkeita, että harjuksen kasvu hidastuu. Alkukesä ja syksy ovat harjuksen parasta pyyntiaikaa. Tehtyjen Carlin-merkintöjen perusteella harjus on varsin paikallinen kala. Aika ajoin ne kuitenkin näyttävät katoavan varsinkin lämpötilan noustessa tai virtaaman kasvaessa. Paikallisuudesta johtuen harjuksia on tiettyinä aikoina melko helppo kalastaa. Näin ollen harjuskantojen kestävä kalastus edellyttää pyyntirajoituksia, -kiintiöitä sekä nykyistä suurempaa alamittaa. Kalastussääntöjen noudattaminen taas edellyttää tehokasta valvontaa.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten harjus soveltuu Kymijoen vapakalastuskohteeksi ja miten sitä voidaan hyödyntää alueelle suunniteltavan kalastusmatkailun kehittämisessä. Tutkimusprojektissa on ollut mukana useita eri yhteistyötahoja. Näytteenkeräyksestä on vastannut pääosin Kotkan perhokalastajat. Hankkeen rahoittajina ovat olleet Kotkan-Hamina seudun Yrityspalvelu Oy, Kotkan kaupunki, Kymijoen kalastusalue ja Kaakkois-Suomen työvoima- ja elinkeinokeskuksen kalatalousyksikkö. Työn on toteuttanut Ympäristötutkimus Yrjölä Oy.

Harjus, Kymijoki, kalastusmatkailu

Kala- ja riistaraportteja 272

951-776-397-2

1238-3325

35 s. + 1 liite

suomi

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 6
00721 HelsinkiRiista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 6
00721 Helsinki

Puh. 0205 7511 Faksi 0205 751 201

Puh. 0205 7511 Faksi 0205 751 201

Sisällys

1. JOHDANTO.....	1
2. TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TARKOITUS	2
3. JOKIHARJUKSESTA YLEISESTI.....	4
3.1 Harjus on sopeutuva laji	4
3.2 Aikuishabitaatti.....	4
3.3 Vaellukset.....	4
3.4 Kutu- ja poikashabitaatit	5
3.5 Ravinto.....	5
3.6. Kilpailijat ja saalistajat.....	6
4. HARJUS KYMIJOESSA	7
4.1 Tutkimusalue	7
4.2 Harjusistutukset	8
5. AINEISTO JA MENETELMÄT.....	9
5.1 Saatu saalis	9
5.2 Näytekalojen pyynti ja merkintä.....	9
5.3 Saaliin käsittely	9
5.4 Selvitys harjuksen lisääntymisestä	10
5.4.1 Kutupaikkojen etsintä.....	10
5.4.2 Poikaskartoitus.....	10
5.5 Aineiston käsittely	11
5.5.1 Kasvun- ja iänmääritys	11
5.5.2 Kuntokerroin.....	11
5.5.3 Populaatikokojen arviointi.....	11
5.5.4 Yksikkösaalis	12
5.5.5 Harjusten liikkuminen tutkimusalueella.....	12
6. TULOKSET	13
6.1. Kasvu	13
6.2 Kuntokerroin.....	14
6.3 Koepyynnin kohteena olleiden harjuspopulaatioiden koko	15
6.4 Yksikkösaalis.....	16
6.5 Saalisvaihtelu.....	17
6.6 Syksy parasta harjuksen kalastusaikaa	17
6.7 Harjusten liikkuminen Carlin-merkkipalautusten perusteella	18
6.7 Harjuksen lisääntyminen ja poikasvaihe	21
6.7.1 Harjus viettää vapun kutien	21
6.7.2 Poikasten käyttäytyminen ja kasvu.....	21
6.7.3 Kutu onnistui kaikilla koskialueilla.....	22
6.7.4 Poikastiheydet ja lajien välinen kilpailu.....	22
6.7.5 Poikasten saalistajat Kymijoessa.....	24
6.7.6 Harjuksen kutupaikat	24

7. SUOSITUKSET HARJUKSEN KALASTUKSEN JÄRJESTÄMISEKSI KYMIJOESSA	27
7.1 Maanomistus ja kalastajien liikkuminen	27
7.2 Kalastuksen valvonta	27
7.3 Kalastuksen säätely	28
7.3.1 Saaliskiintiö ja alamitta	28
7.3.2 Saaliin vapauttaminen takaisin jokeen eli ”pyydystä ja vapauta”-kalastus	28
7.3.4 Kalastus syksyllä	29
7.3.5 Elinympäristöjen kunnostukset.....	29
7.3.5 Harjusistutusten jatkaminen	29
8. MUUT LAJIT KYMIJOEN KOSKIKALASTUSKOHTEINA.....	31
8.1 Taimen	31
8.2 Lohi.....	32
8.3 Kirjolohi	32
8.4 Toutain.....	32
8.5 Turpa ja säyne.....	33
Kiitokset	33
9. VIITTEET	34
LIITE	1

1. Johdanto

Etelä-Suomessa sijaitseva Kymijoki on valuma-alueeltaan ja virtaamaltaan Suomen suurimpia jokia. Joen vedenlaatu on parantunut viime vuosina tehokkaiden jätevesien puhdistusmenetelmien myötä ja mielenkiinto sen tarjoamia luontoelämyksiä kohtaan on kasvanut. Vesillä ja niiden rannoilla liikkuville kalastus on yksi tärkeimpiä luontoelämyksiä. Harjus, joka on kotiutettu Kymijokeen istuttamalla yksikesäisiä poikasia, voi tarjota paikallisena pysyvänä lajina ympärivuotisen kalastuksen kohteen. Jokialueella pysyttelevää harjusta voidaan hyödyntää siellä tapahtuvan kalastusmatkailun kehittämisessä. Erityisesti joen alaosissa Koivukosken, Korkeakosken ja Ahvenkosken voimaloiden yläpuolella, harjuksella on merkitystä, koska näillä alueilla merestä nousevien lohien ja taimenten määrät ovat vähäiset.

2. Tutkimuksen tausta ja tarkoitus

Kymijoessa ei ole alunperin ollut luonnonvaraista harjuskantaa. 1980-luvun lopussa aloitettiin harjuksen kotiuttaminen. Useana vuonna istutettiin pääasiassa Vuoksen, Iijoen ja Isojoen kantaa olevia 1-kesäisiä poikasia (taulukko 1).

Harjusta pidetään yleisesti viileiden ja karujen vesien asukkaana. Eteläinen Kymijoki on tarjonnut hyvät olosuhteet tutkittaessa harjuksen kotiutumista totutusta harjusvesistä poikkeavaan vesistöön.

Tutkimuksen peruslähtökohtana oli selvittää harjusten kotiutusistutusten onnistumista sekä harjusten kasvua ja luontaisen lisääntymisen merkitystä Kymijoessa. Lisäksi arvioitiin, onko harjuskanta kasvanut tarpeeksi suureksi ja onko yksilökoko riittävä, jotta harjusta voitaisiin hyödyntää vapaa-ajan- ja matkailukalastuksessa. Tarkoitus oli myös luoda pohjaa kalastusmatkailun toimintaedellytysten kehittämiseksi Kymijoella, joka sijaintinsa ja luonnonolosuhteiden puolesta tarjoaa tähän erinomaiset puitteet.

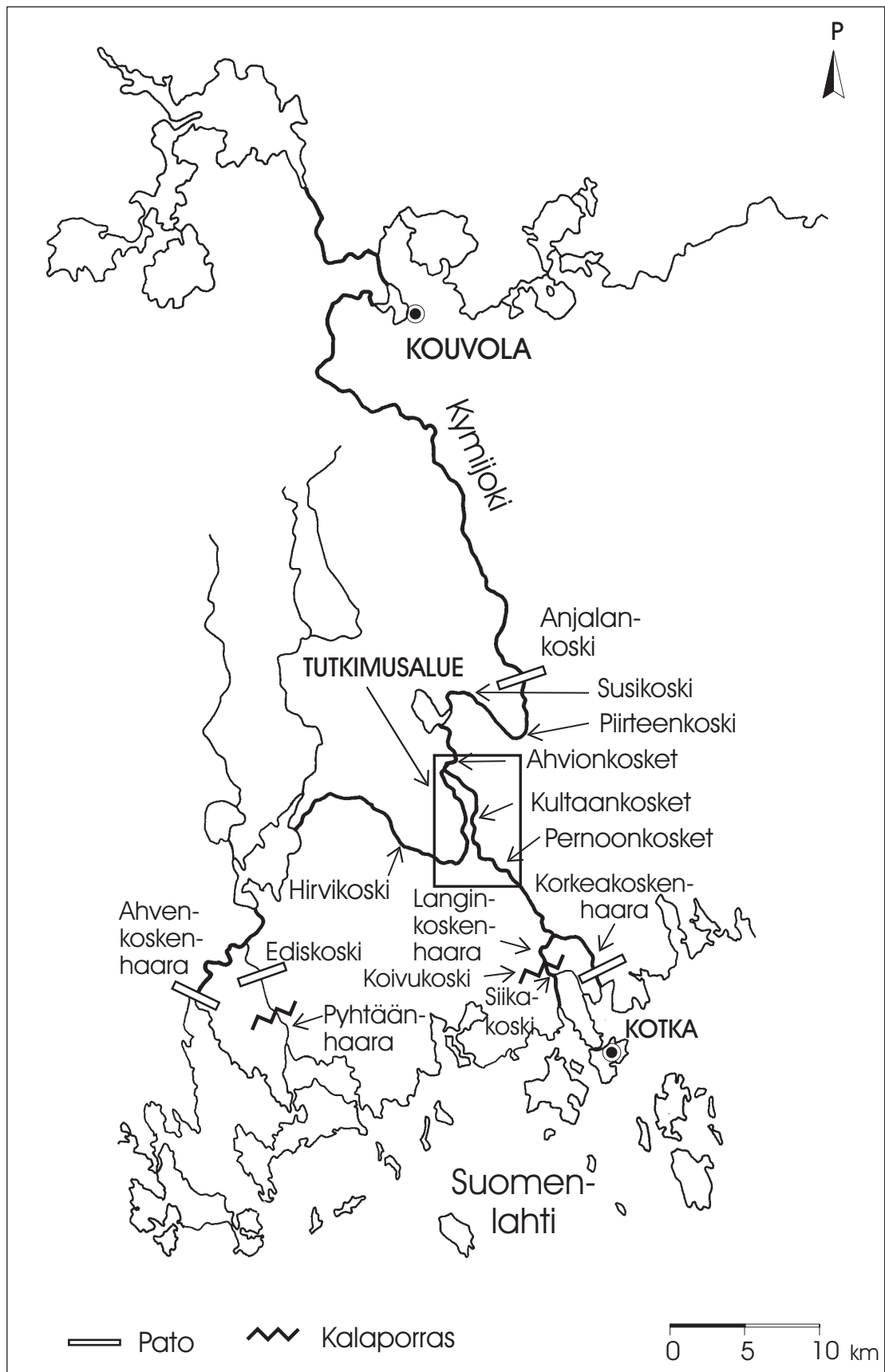
Tutkimuksen painopisteeksi valittiin Ahviossa, Kultaalla ja Pernoossa sijaitsevat koskialueet (kartta 1).

Kymijoen kalastusalueen kalastusta ei ole järjestetty yhtenäisesti, vaan kalastusoikeudet ovat svantoalueilla osakaskuntien ja koskialueilla Graninge Oy:n hallinnassa. Vuonna 2001 Kotkan kaupunki sai Kultaan ja Pernoon koskialueitten kalastuksen järjestämisen ja hoidon hallintaansa vuokraamalla vesialueet Graninge Oy:ltä.

Tämä on loppuraportti Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) tutkimusprojektista, jossa on ollut mukana useita eri yhteistyötahoja. Rahoittajina ovat RKTL:n lisäksi olleet Kotkan-Hamina seudun Yrityspalvelu Oy, Kotkan kaupunki, Kymijoen kalastusalue ja Kaakkois-Suomen työvoima- ja elinkeinokeskuksen kalatalousyksikkö. Työn on toteuttanut Ympäristötutkimus Yrjölä Oy.



Harjus on kotiutettu eteläiseen Kymijokeen istuttamalla yksikesäisiä, noin 10 sentin pituisia poikasia.



Kuva 1. Tutkimusalueen sijainti Kymijoen alajuoksulla.

3. Jokiharjuksesta yleisesti

3.1 Harjus on sopeutuva laji

Harjus on sopeutunut mitä erilaisimpiin vesistöihin. Sitä tavataan luonnontilaisissa ja säännöstelemättömissä, mutta myös peratuissa ja säännöstellyissä vesistöissä (Myllylä 1982). Parhaiten harjus viihtyy jokivesissä ja läpivirtausjärvissä (Nykänen ym. 1999). Veden happipitoisuus, varsinkin mädin kehittymisen kannalta, on todennäköisesti suurin esiintymistä rajoittava tekijä. Laji on istutustoimenpitein saatu kotiutumaan Kymijoen lisäksi mm. Espanjan keskiosaan, Skotlantiin, Keski-Suomeen ja Vantaanjokeen (Eloranta 1985, Northcote 1995, Rinne ja Saura 1996).

3.2 Aikuishabitaatti

Aikuisen harjuksen elinpaikkavaatimuksia on tutkittu vähän, mutta näyttää siltä, että harjukset viihtyvät monenlaisissa ympäristöissä. Yleisesti tiedetään, että aikuisia joki-harjuksia tavataan sekä suvanto- että koskipaikoissa. Eniten ne suosivat kuitenkin melko voimakasvirtaisia alueita, joissa on hiekka- tai sorapohja. Myllylän (1982) mukaan Koutajoen vesistöalueella suurimmat harjukset olivat kesällä pääasiassa vuolaissa tai pienissä koskissa sekä nivoissa ja vuolteissa. Syyskuussa harjukset olivat siirtyneet koskien niskoille ja niiden aluksiin. Talvella harjusta tavattiin yksinomaan koskien ja nivojen niskoilta, jolloin kaikkia kokoluokkia oli samoilla paikoilla. Entisen Tšekkoslovakian alueella sijaitsevilla Elbe-joen ja Danube-joen laaksoissa harjuksen olinpaikoille tyypillinen virrannopeus oli 0,5 m/s. Joissain paikoissa kuitenkin jo 0,24 m/s oli riittävä virrannopeus (Dyk 1984). Greenbergin ym. (1996) Pohjois-Ruotsissa tekemien tutkimusten mukaan suuret harjukset suosivat hitaasti virtaavia (alle 0,1 m/s) alueita ja 75-165 cm vesisyvyyttä. Peterson (1968) mainitsee Indalälven-joessa harjuksia olevan eniten virtapaikoissa, mutta suurimmat saaliit saatiin 25 km pitkältä tasiselta ja syvältä jokiosuudelta, jonka pohja oli hiekkaa.

3.3 Vaellukset

Nykänen (1999) mukaan eurooppalaisen harjuksen (pohjanharjus) vaellustottumukset tunnetaan heikosti ja tiedot sen aktiivisuudesta ovat vain suuntaa antavia. Suurempien harjusten liikkumisesta on vähän tutkimuksia. Harjuksen poikasten tiedetään siirtyvän pimeässä lähelle rantaa ja valoisassa syvempään ja nopeampaan virtaan (Sempeski ym. 1995a). Aikuisten harjusten vuorokauden sisäisestä liikehinnästä on hyvin erilaisia tietoja (Nykänen 1999). Myllylän (1982) mukaan suuret harjukset ovat kesällä keskellä virtaa, mutta hämärässä ja pimeässä ne siirtyvät rannan läheisyyteen. Zahkarenkon (1973) mukaan syyskuussa harjukset ovat yöllä syvemmissä suvannoissa ja siirtyvät päivällä nopeampaan virtaan.

Talvella pohjanharjuksen on todettu hyödyntävän lähdealueita, jossa lämmin pohjavesi lämmittää jokivettä (Cunjak 1996). Harjuksen syysvaelluksen on yleensä todettu suuntautuvan alavirtaan (Nykänen 1999), Zahkarenkon (1973) mukaan harjukset vaelsivat syksyllä alavirtaan ja talvehtivat 4-6 m syvissä suvannoissa. Jokiharjuksen kutuvaelluksista on tehty vähän tutkimuksia.

3.4 Kutu- ja poikashabitaatit

Harjus saavuttaa sukukypsyyden 3-5 vuoden iässä, jolloin se yleensä on yli 30 cm pituinen. Nykäsen (1999) selvityksen mukaan harjukset kutevat alkukesällä veden lämmitettyä noin viisi asteiseksi (4-7 astetta). Kutupaikka on yleensä hiekan, soran ja pikkukivien sekoitusta. Virrannopeus on keskimäärin 50 cm/s ja syvyys 15-60 cm. Kutupaikalla täytyy olla piilopaikkoja naaraille ja näkösuojia kutureviireille.

Poikaset kuoriutuvat noin kolmessa viikossa veden lämpötilasta riippuen. Kymijoella tehtyjen havaintojen mukaan poikasten ensimmäiset syönöshabitaatit sijaitsevat joen suvantomaisilla ranta-alueilla yleensä alle metrin etäisyydellä rantaviivasta, jossa virrannopeus on 0-20 cm/s. Tällöin poikaset oleilevat pieninä parvina pintavedessä. Saatutettuaan noin 35 mm pituuden poikaset siirtyvät nopeampaan virtaan ja oleilevat enemmän pohjan tuntumassa.

3.5 Ravinto

Vanhemmat harjukset ovat varsin kaikkiruokaisia eli syövät sitä ravintoa mitä milloinkin on runsaasti tarjolla. Tärkeintä ravintoa ovat vesihyönteiset ja niiden eri kehitysvaiheissa olevat toukat sekä veteen pudonneet maahyönteiset. Harjusten mahasta on tavattu myös kalojen mätiä ja poikasia (Nykänen 1999). Harjuksen ruokavalio voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin (Dahl 1962 ja Seppovaara 1982):

1. obligatoriset pohjaeläimet,
2. aktiivisesti uivat muodot,
3. ajelehtivat akvaattiset muodot tai semiakvaattiset organismit,
5. ajelehtivat maaorganismit ja
6. sekalainen materiaali

Viimeksi mainittuun sisältyy kasvien osia kuten, lehden, varren, kaarnan ja oksien kappaleita sekä siemeniä ja jyviä, joita joutuu harjuksen mahaan kalan syödessä esim. mäkäräisten ja vesiperhosten toukkia ja niiden kiinnitysalustoja ja koteloita.

Harjus ei ole ravinnon suhteen kovin valikoiva, vaikka sen vuotuisen ravintovalikoiman tärkeimpänä osana on pohjaeläimistö. Harvassa vesikasvustossa harjukset viihtyvät ja löytävät runsaasti ravintoa. Myös pohja- ja päällyseliöstön joukossa on runsaasti ravintoeläimiä. Tärkeimpiä ravintokohteita ovat yleensä ne ravintoeläimet, joita on runsaimmin tarjolla. Esimerkiksi vesiperhoset ja päiväkorennot esiintyvät aikuistuesaan runsaslukuisina, jolloin ne muodostavat harjusten pääasiallisen ravinnon. Runsas ja monipuolinen kasvillisuus vesirajassa ja latvoiltaan veden ylle levittäytyvä puusto tarjoavat edullisen elinympäristön runsaalle hyönteislajistolle. Tuulen vaikutuksesta puista putoilee runsaasti mm. muurahaisia ja kovakuoriaisia harjusten ravinnoksi.

Dahl (1962) käsittelee harjusten ravinnonkäyttöä seuraavasti:

1. Harjukset syövät pääasiassa pohjafaunaa.
2. Ravinnon vuodenaikaiset vaihtelut johtuvat pääasiassa ravinto-organismien populaatiovaihteluista.
3. Harjuksen ravinnonkäyttö ei ole erikoisemmin valikoivaa, joten ravinto-organismien lajivaihtelu on suuri.

4. Tärkeimpiä ravinto-organismeja näyttävät olevan: katkat, kotilot, päiväkorenon, nymfit sekä vesiperhosten, surviaissääskien ja mäkärien toukat.

Harjusta voidaan pitää aikamoisena ahmattina. Seppovaaran (1982) mukaan kutu- ja talviaikaa lukuun ottamatta harjusten mahat ovat yleensä aina täynnä ravintoa. Poikaisina harjuksat syövät pääasiassa hyönteis- ja planktonravintoa, mutta aikuisille harjuksille kelpaavat myös pienet kalat sekä lohen ja taimenen mäti varsinkin, jos niiden vakioravinto on vähissä. Harjusvesissä perholla tai virvelillä kalastaneet tietävät, että joskus harjus iskee pientä kalaa jäljittelevään vieheeseen. Mädingsyöntiä esiintyy syksyllä ja talvella. Yleensä harjusta ei kuitenkaan pidetä kovin merkittävänä mädintuhoajana (Seppovaara 1982). Myllylän (1982) mukaan harjuksat lopettavat syömisen veden lämmentyä yli 18 astetta.

3.6. Kilpailijat ja saalistajat

Harjus ei yleensä kilpaile revieristä lohen ja taimenen poikasten kanssa, sillä se oleskelee mieluummin hieman miedommassa virrassa kuin ne, eikä sillä ole niin läheistä kontaktia pohjaan, kuten lohella ja taimenella. Vantaanjoessa harjusta ei näytä haittaavan myöskään tiheät särkikalakannat (Rinne ja Saura 1996). Huet (1959) mukaan harjus esiintyy usein jokivesistöissä ns. harjusvyöhykkeellä, joka sijaitsee yläjuoksun taimenvyöhykkeen ja alajuoksun särkikalavyöhykkeen välissä. Nivan ja Sarajärven (1994) mukaan Taivalkosken metsälammassa harjuksat eivät kuitenkaan pärjänneet kilpailussa särkikalojen kanssa. Nykäsen (2000) selvityksessä harjuksen pahimmiksi kilpailijoiksi on epäilty taimenta ja siikaa ja saalistajiksi haukea, madetta ja ahventa sekä minkkiä, lokkeja ja koskeloa.

4. Harjus Kymijoessa

4.1 Tutkimusalue

Kymijoki on valuma-alueeltaan ja virtaamaltaan Suomen neljänneksi suurin joki. Valuma-alue (37 107 km²) on noin 11 % Suomen pinta-alasta. Valuma-alueen järvisyys on 19,7 %, mikä luonnontilaisessa vesistössä tasoittaa virtaamien vaihtelua. Tutkimusalueella virtaamiin vaikuttaa enemmän voimatalouden virtaamasäännöstely kuin luonnolliset virtaamamuutokset, sillä Kymijokea hyödynnetään tehokkaasti sähkön tuotannossa (Ikonen ym. 1999). Vielä vapaana virtaavat koskiensuojelulailla (35/87) suojellut kosket sijaitsevat Anjalan alapuolella. Niitä ovat Ahvionkosket, Kultaankosket ja Pernoonkosket (kuva 1) ja ne ovat myös tämän tutkimuksen kohteita. Kyseisten koskien yhteispinta-ala on noin 35 ha.

Pernoonkosket muodostavat laajimman koskialueen (noin 16 ha ja putouskorkeutta noin 5 m). Ne muodostuvat useista erillisistä koskista, joiden välissä on lyhyitä suvanto- ja nivajaksoja. Koskialueella on useita saaria, joiden väliin jäävät uomat tarjoavat monipuolisen elinympäristön eri-ikäisille lohikalajien poikasille.

Kultaankosket (noin 14 ha ja putouskorkeutta noin 1,5 m) on toiseksi laajin koskialue. Alueelle on tyypillistä silokalliot, minkä vuoksi se on jossain määrin muita tutkimusalueen koskia yksipuolisempi elinympäristö kaloille.

Ahvionkoskille (noin 5 ha ja putouskorkeutta noin 1,5 m) on tyypillistä louskainen pohja ja kova virta, mutta sieltäkin löytyy koskikaloille hyvin soveltuvia ympäristöjä.

Yli puolet alueiden koskipinta-alasta on yli metrin syvyistä vettä. Vesisyvyydeltään 0,5-1 m:n syvyistä koskialuetta on noin 16 ha ja tätä matalampaa noin 3 ha. Koskien ranta-alueet ovat 38 koskihehtaarin osalta pääasiassa lehtipuumetsää. Havupuuvaltaisia ranta-alueita on 4:n koskihehtaarin alueella (Mikkola ym. 1990). Ahvion, Kultaan ja Hirvivuolteen alueet kuuluvat valtakunnalliseen uhanalaisten lajien suojelusuunnitelman mukaisesti kohteisiin, joista Ahvionkoskien ja Kultaankoskien ympäristöjenn alueet ovat kiireellisemmin toteutettavia kohteita (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus-Natura 2000).

Pernoon haarautumispaikassa keskivirtaama on 282 m³/s. Havaittuja ääriarvoja ovat ylivirtaama 816 m³/s ja alivirtaama 65 m³/s. Ennen merta joki haarautuu kahteen päävirtaan, joista itäinen laskee mereen kolmena haarana Kotkan kaupungin kohdalla ja läntinen kahtena haarana Pyhtään ja Ruotsinpyhtään rajalla (Mikkola ym. 1990).

Joen rakentaminen ja jätevesien johtaminen tuhosivat lähes täysin Kymijoen alkupe- räiset vaelluskalakannat. Istuttamalla on pystytty luomaan uudestaan kalastettavat lohi-, taimen-, vaellussiika- ja harjuskannat. Ahvenkosken ja Korkeakosken haaroissa voimalaitospadot katkaisevat kuitenkin nousukalojen reitin melkein jokisuussa. Ainoan nousuyhteys merestä tutkimusalueelle kulkee Langinkoskenhaaraa pitkin Koivukosken voimalaitoksen tai säännöstelypadon kalaportaiden kautta (kuva 1). Nämä toimivat kuitenkin puutteellisesti (Malin 2001, Ikonen ym. 1999).

Kymijoen vedenlaatu on parantunut huomattavasti 1970-luvulta, mutta vesistöä voidaan yhä pitää rehevänä ja kaloissa esiintyy yhä jätevesien aiheuttamia makuhaittoja. Kalastus tutkimusalueella on kotitarve ja virkistyskalastusta. Kalastus seisovilla pyydysillä on vaikeaa pyydysten likaantumisen takia (Mikkola ym. 1990), joten vapaka- lastus on tärkein kalastusmuoto. 1990-luvulla koskialueita on alettu hyödyntää myös matkailullisesti.

4.2 Harjusistutukset

Tutkimusalueelle aloitettiin harjuksen kotiuttaminen 1990-luvun alussa. Istutuksia on tehty vuosina 1991-2001. Istutetut poikaset ovat olleet yksikesäisiä ja niiden keskipituus on ollut 93 mm ja keskipaino 5,7 g. Pääasiassa on käytetty Vuoksen kantaa olevia istukkaita. Istutukset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kymijoen tutkimusalueelle istutetut 1-kesäiset (0+ ikäiset) harjukset. Mukana on myös Piirteenkoski, joka sijaitsee noin 10 km Ahvion yläpuolella.

Istutusaika	Kpl	Kanta	Keskikoko		Istutuspaikka	Kunta
			Pituus mm	Paino g		
26.9.1991	2000	Vuoksen vesistö	106	7,0	Pernoonskosket	Kotka
28.9.1992	2500	Vuoksen vesistö	85	3,0	Pernoonskosket	Kotka
21.9.1993	3100	Vuoksen vesistö	114	11,0	Pernoonskosket	Kotka
29.9.1994	5500	Iijoki	92	4,4	Huruksela (Susikoski) Pernoonskosket,	Kotka
15.9.1995	3579	Rautalammin reitti	108	6,4	Vääräänkoski	Kotka
10.9.1996	4057	Vuoksen vesistö	107	8,7	Kultaankoski	Kotka
14.10.1996	4545	Iijoki	95	5,0	Piirteenkoski	Anjalankoski
15.10.1997	4200	Vuoksen vesistö	80	3,13	Piirteenkoski	Anjalankoski
16.10.1997	12500	Vuoksen vesistö	80	3,13	Kultaankoski	Kotka
17.10.2000	3700	Isojoki	79	5,5	Kultaankoski	Kotka
17.10.2001	3000	Isojoki	79	5,6	Ahvio	Kotka
Yhteensä	48681					



Harjuksenkalastusta Ahvionkoskessa.

5. Aineisto ja menetelmät

5.1 Saatu saalis

Vuosien 2000-2002 aikana tutkimuspyynnissä saatiin harjuksista yli 700 saalishavaintoa (taulukko 2). Harjuksia saatiin kaikilta tutkimukseen kuuluvilta koskialueilta, eniten Pernoonkoskista ja vähiten Ahvionkoskista. Kaikki tutkimuskalastuksen yhteydessä saadut harjukset olivat alle 400 mm:n pituisia ja alle 500 g:n painoisia. Aikaisempina vuosina paikalliset kalastajat ovat saaneet yli 400 mm:n pituisia harjuksia, mm. marraskuussa 2002 paljonkin. Talvisin jokialueelta saadaan pilkkimällä isoja, jopa yli 50 cm harjuksia (Taimisto ja Oino, suullinen tiedonanto). Valitettavasti näistä kookkaista kaloista ei ole saatu suomunäytteitä iänmäärittäystä varten.

5.2 Näytekalojen pyynti ja merkintä

Tutkimuksessa harjuksia pyydettiin pääasiassa perhoilla, mutta myös uistimia ja lippoja kokeiltiin vieheinä. Harjusunäytteiden keruu perustui vapaaehtoisten kalastajien työhön, johon Kotkan perhokalastajista osallistui toistakymmentä kokenutta henkilöä useille koekalastuskerroille. Perholla on mahdollista saada kaikenkokoisia ja -ikäisiä kaloja, joten se ei ole kovin valikoiva pyyntimuoto ja sopii sen vuoksi hyvin tämän tyyppiseen koepyyntiin. Samalla saatiin kokemusta harjuksen kalastuksesta kalastusmatkailun kehittämistä varten. Pyyntiä pyrittiin pitämään yllä ympäri vuoden, mutta käytännössä pyyntiaika rajoittui huhti-marraskuun väliselle ajalle. Verkkokalastusta kokeiltiin, mutta koska verkot limoittuivat nopeasti eikä näytekaloja saatu, lopetettiin se työaikaa vaativana. Sivusaaliista (toutain, lohi, taimen ja kirjolohi) pidettiin saalispäiväkirjaa ja niistä otettiin suomunäytteitä kasvun ja ikärakenteen selvittämistä varten.

5.3 Saaliin käsittely

Kaikilta saaliiksi saaduilta harjuksilta tarkastettiin rasvaevä ja mikäli se oli ehjä se leikattiin terävillä kynsisaksilla (taulukko 2). Osa harjuksista nukutettiin MS 222-liuoksessa ja niistä mitattiin pituus ja paino kuntokerroinmäärittäystä varten. Lisäksi otettiin suomunäytteet kasvun- ja iänmäärittäystä varten. Näytteet kerättiin harjuksista, jotka saatiin ensimmäistä kertaa saaliiksi, jolloin aikaisempien kertojen käsittely ei ollut vaikuttanut niiden kasvuun. Näin kaloja pyrittiin säästämään ylimääräisiltä, niitä stressaavilta käsittelyiltä. Näytesuomut (noin 5 kpl/ kala) otettiin pinseteillä harjuksen kyljestä kylkiviivan ja rasvaevän väliseltä alueelta. Käsittelyn jälkeen virvoitetut harjukset vapautettiin pyyntipaikan läheisyyteen. Osa harjuksista kerättiin muovialtaisiin, joissa kierrätettiin jokivettä sähkökäyttöisellä oppopumpulla. Nämä harjukset merkittiin myöhemmin yksilöllisellä Carlin-merkillä kalojen vaellusten selvittämiseksi (ks. luku 5.5.5).

Taulukko 2. Harjussaalis (kpl) koekalastuksista.

Vuosi	Pyydetty harjukset	Uudelleen saadut, eväleikatut	Uudelleen saadut, Carlin-merkityt
2000	410	85	12
2001	130	11	11
2002	187	32	2
Yhteensä	727	128	25

5.4 Selvitys harjuksen lisääntymisestä

5.4.1 Kutupaikkojen etsintä

Harjuksen kutupaikkoja etsittiin kirjallisuudesta saatujen tietojen perusteella (ks. luku 3.4). Erityisesti tutkittiin alueita, joissa oli tavattu aikaisempina vuosina luonnonpoikasia. Kutusoraikkoja etsittiin matalan veden aikana kahlaamalla kosken matalampia osia sekä tähyttämällä soutuveneestä alueilta, joissa ei voinut kahlata.

5.4.2 Poikaskartoitus

Harjuksen oletettiin kutevan Kymijoessa huhti-toukokuun vaihteessa, jolloin veden lämpötila on noin 5 astetta. Poikasten oletettiin kuoriutuvan noin kolme viikkoa kudun jälkeen (Nykänen 1999). Kesäkuun alussa poikasia etsittiin kulkemalla kutupaikoiksi sopivien alueiden tuntumassa ja tekemällä näköhavaintoja niistä. Havaittuja poikasia pyydettiin tiheäsilmäisillä perhoshaaveilla, niistä mitattiin pituudet ja osa kuljetettiin elävänä tai etanoliin säilöttyinä laboratorioon, jossa niiden laji varmistettiin. Myöhemmin syyskesällä harjuksen kesänvanhoja (0+) poikasia saatiin myös perho- ja sähkökoekalastusten yhteydessä. Luonnonpoikasten esiintymisalueet sekä arviot niiden määrästä kirjattiin ylös.

Poikastiheyksiä arvioitiin kulkemalla elo-syyskuun pimeinä iltoina matalia kalliorantoja pitkin. Työssä käytettiin hyväksi kirjallisuudesta saatuja tietoja harjustenpoikasten käyttäytymisestä sekä omia poikashavaintoja (ks. luku 3.4). Loppukesällä ja syksyllä vesi oli kirkasta ja havaintoja oli helppo tehdä. Vuoden 2001 elo-syyskuussa valittiin rantoja, joissa harjuksen 0+ poikasia esiintyi ja joissa saattoi kävellä pimeässä. Tähän vuodenaikaan aikaan harjukset olivat noin 10 cm:n pituisia (kuva 7) ja ne oli helppo tunnistaa lampun valossa. Ne eivät näyttäneet säikähtävän lampun valokeilaa. Taskulampun valossa laskettiin rantavedessä havaitut poikaset ja tämän jälkeen mitattiin arviointialueena olleen rantakaistaleen pituus. Poikasten käyttäytymistä seurattiin eri vuorokauden aikoina ja sitä kuvattiin myös videokameralla.

Harjuksen poikasnäytteitä pyydettiin myös siianpoikasille tarkoitetulla nuotalla. Nuotaus pyrittiin tekemään mahdollisimman tasaisella pohjalla, jossa ei ole isoja kiviä tai muita nuotan kulkua estäviä tai alapaulan irti pohjasta nostavia esteitä.

5.5 Aineiston käsittely

5.5.1 Kasvun- ja iänmäärittäminen

Näytesuomuista puristettiin 1 mm:n polykarbonaattilevylle korkokuvapreparaatit. Niistä määritettiin mikrofilminlukulaitteella harjusten ikä ja eri vuosirenkaiden suomunsäteet. Kalojen kasvua arvioitiin suomunsäteiden avulla takautuvasti Fraser-Lee-menettelmällä (Fraser 1916 ja Lee 1920). Siinä kalan pituuden ja suomun säteen välille oletetaan lineaarinen regressio ($L = a + bS$). Kun vakio a tunnetaan, voidaan sen avulla laskea kalan pituus kussakin iässä:

$$L_n = a + (L_c - a) S_n/S, \text{ jossa}$$

L_n = kalan pituus iässä n ,

L_c = kalan pituus pyyntihetkellä,

S = suomun koko säde ja

S_n = suomun säde vuosirenkaiseen n .

5.5.2 Kuntokerroin

Kymijoen harjusten kuntokerroin (Q) (painon ja pituuden suhde) laskettiin Nikolskyn (1963) kaavalla, jota käytetään yleisesti kuntokertoimien arvioinnissa:

$$Q = \text{paino/pituus}^3$$

5.5.3 Populaatiokokojen arviointi

Tutkimusalueella elävien harjuspopulaation kokoa selvitettiin merkintä-takaisinpyynti-menettelmällä. Koepyyntneissä saaduilta harjuksilta leikattiin rasvaevät ja kalojen kappalemäärät laskettiin kalastuskertaa kohden. Saaliista kirjattiin erikseen uudelleen saadut rasvaeväleikatut kalat. Populaatiokoon arvioimisessa käytettiin Petersenin estimaattia, joka on merkittyjen ja merkitsemättömien kalojen suhteellisiin osuuksiin perustuva menetelmä kannan koon arvioimiseksi. Tämä menetelmä soveltuu hyvin alueille, joissa samat kalat pysyvät paikallaan eikä vaihtuvuutta juuri ole. On oletettu, että tutkimuskoskissa kalojen lukumäärä pysyi vakiona, eikä kalojen liikkuminen alueelta toiselle ole ollut suurta. Kymijoella tehdyt Carlin-merkinnät puoltavat tätä näkemystä (ks. luvut 5.5.5 ja 6.3).

Populaation koko eri koskissa laskettiin Petersenin estimaatilla (Ricker 1975):

$$N = mc/r, \text{ jossa}$$

N = populaation koko,

m = merkittyjen kalojen määrä,

c = kalojen määrä takaisin pyynnissä ja

r = merkittyjen määrä takaisin pyynnissä.

5.5.4 Yksikkösaalis

Harjuksen yksikkösaalis (Y) on arvioitu tässä kaavalla:

$$Y = \text{kappalesaalis/vapakalastustunti}$$

Sillä tarkoitetaan yhden kalastajan saamaa kappalemääräistä harjussaalista yhden tunnin aikana. Kaavan avulla voidaan myös laskea, kuinka kauan yhdeltä vapakalastajalta kuluu aikaa yhden harjuksen saamiseksi.

5.5.5 Harjusten liikkuminen tutkimusalueella

Harjusten liikkumisesta pyrittiin saamaan tietoa merkitsemällä niitä yksilöllisellä Carlin merkillä. Carlin-merkki on pieni muoviliuska (5x10 mm), joka kiinnitetään ohuella metallilangalla injektioneuloja apuna käyttäen nukutetun harjuksen selkälihakseen selkäevän alle. Nukutuksessa käytettiin MS-222 liuosta (140 ml varastoliuosta /10 l vettä. Varastoliuos = 10 g MS-222/ 1 l vettä). Carlin-merkissä on kirjain-numerokoodi, jonka perusteella kukin merkitty kala voidaan tunnistaa yksilöllisesti. Näin merkkipalautuksista selviää harjuksen vaellussuunta vapautushetkestä pyyntihetkeen. Sama harjus voitiin pyytää ja vapauttaa useamman kerran. Tällöin voitiin seurata myös kalan kasvua merkinnän jälkeen. Merkinnän yhteydessä harjukset mitattiin ja punnittiin ja niistä otettiin suunäyte.

Merkinnät tehtiin myöhään syksyllä syys-lokakuussa, jotta veden lämpötila olisi riittävän alhainen. Viileässä vedessä tulehdusten ym. käsittelystä mahdollisesti aiheutuvien tautien tarttuminen ja leviäminen on vähäisempää. Merkinnän jälkeen harjusten annettiin toipua kalanviljelyyn tarkoitettussa pyöröaltaassa, johon oli järjestetty vaihtuva vesi uppopumpulla. Toipumisen jälkeen ne vapautettiin merkintäpaikan läheisyyteen. Vuonna 2000 merkittiin Pernoon Pykinkoskeen 65 harjusta merkkisarjalla OI9800-OI9864 ja Ahvion Kotokoskeen 35 harjusta merkkisarjalla OI9865-OI9899. Lisäksi lokakuussa 2001 merkittiin 30 harjusta merkkisarjalla PH7900-PH7929 Pernoon Pykinkoskeen. Kahtena vuonna merkittiin yhteensä siis 130 harjusta. Merkittyjen harjusten keskipituus oli 306 mm ja keskipaino 245 g

6. Tulokset

6.1. Kasvu

Kasvun- ja iänmäärittämisessä käytettyjen harjusten pituus vaihteli 100-390 mm. Vanhimmat harjukset olivat suomunäytteiden perusteella seitsenkesäisiä (6+) ja nuorimmat yksikesäisiä (0+). Harjusten pituuskasvuun vaikuttavat monet tekijät mm. kanta, kasvukauden pituus sekä ravinnon laatu ja määrä.

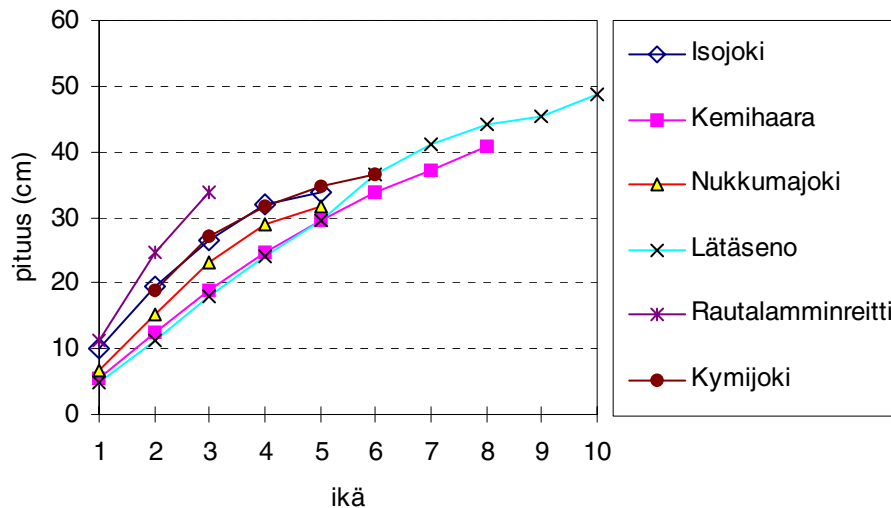
Kymijoen harjuksen kasvua verrattiin viiden muun suomalaisen joen harjusten kasvuun. Kymijoessa harjus näyttää kasvavan pituutta samaa tahtia kuin Isojoessa (kuva 2), mutta on pienempi kuin Rautalamminreitin harjus saman ikäisenä. Tähän vaikuttaa todennäköisesti perimä ja erilaiset kasvuolosuhteet. Kalojen pituuskasvu hidastuu yleisesti niiden tullessa sukukypsäksi.

Harjukselle ihanteellisena veden lämpötilana pidetään 4-18 astetta. Harjus on lohta ja taimenta herkempi korkeille lämpötiloille (Nykänen ja Huusko 1999). Kymijoella vedenlämpötila nousee usein jo kesäkuussa jo yli 18 asteen, jolloin Myllylän (1982) mukaan harjukset lopettavat ruokailun. Takaisin alle 18 asteiseksi vesi viilenee Kymijoessa vasta elo-syyskuussa. Näin ollen sukukypsän harjuksen kasvukausia Kymijoessa olisivat kudun jälkeinen touko-kesäkuu sekä syyskuu. Mikäli harjuksilla on kesällä vedenlämpötilasta johtuva tauko ruokailussa, vaikuttaa se niiden kasvuun ja voi myös johtaa väärän vuosirenkaan muodostumiseen suomuun. Tämä taas saattaa aiheuttaa virhetulkintoja iänmäärittämisessä. Virhettä ei kuitenkaan pystytty osoittamaan toteen, vaikka joitakin epäilyksiä sen olemassa olosta oli.

Kymijoella on käytetty pääasiassa Vuoksen kannasta peräisin olevia istukkaita (taulukko 1), jotka ovat todennäköisesti sopeutuneet lämpimämpiin olosuhteisiin kuin pohjoisen vesissä elävät kannat.



Suurimmat koepyyntissä saadut harjukset olivat lähes 40 senttisiä.



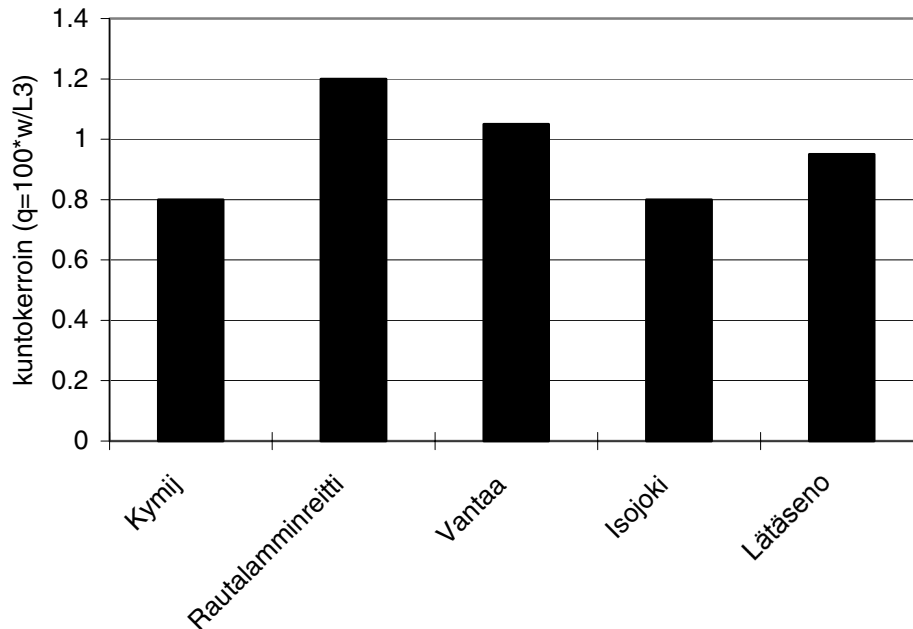
Kuva 2. Kymijoen harjuksen kasvun vertailu viiteen muuhun suomalaiseen harjuskantaan.

Carlin-merkityt harjukset, jotka saatiin noin vuoden kuluttua vapauttamisesta olivat kasvaneet keskimäärin 14,3 mm (n=10). Verrattaessa kasvuja suomista tehtyihin kasvumäärittämiin, samaa kokoluokkaa olevat merkittömät harjukset olivat kasvaneet vuodessa keskimäärin 30 mm. Merkittyjen kalojen heikompi kasvu johtunee itse merkinnästä ja sen yhteydessä tehdyn nukutuksen ym. käsittelyn vaikutuksesta. Harjukset merkittiin syys-lokakuussa, joka on Kymijoella harjuksen parasta kasvukautta. Silloin veden lämpötila on noin kymmenen astetta. Saattaa myös olla, että suomista tehdyssä kasvunmäärittämisessä on systemaattinen virhe ja harjuksen kasvu Kymijoessa onkin oletettua hitaampaa. Tarkasteltaessa harjusten kasvua muissa suomalaisissa joissa ja muiden lämmäritäjäien kasvunmäärittämiä näyttää kuitenkin siltä, että Carlin-merkintä ja/tai käsittely hidastavat harjusten kasvua. Tulosten varmistamiseksi merkkipalautuksia olisi seurattava muutaman vuoden ajan, joten harjusten pyyntiä pitäisi jatkaa tulevinakin vuosina esimerkiksi Kotkan perhokalastajien toimesta.

6.2 Kuntokerroin

Harjuksen kuntokerroimeen vaikuttavat samat tekijät kuin kasvuun yleensä. Voimakkaimmin kuntokerroimeen vaikuttava tekijä on vuodenaika. Keväällä heti kudun jälkeen harjus on huomattavasti laihempi kuin syksyllä. Ja tästä johtuen loppukesällä harjusten kuntokerroin on suurempi kuin alkukesällä. Kuntokerroimen tutkimiseen olisi hyvä käyttää esimerkiksi pelkästään syyskuussa saatujen harjusten painoja ja pituuksia. Vertailtaessa Kymijoen harjusten kuntokerroimia neljän muun jokiharjuskannan kuntokerroimiin (kuva 3) näyttää siltä, että Kymijoessa ja Isojoessa harjukset lisäävät pituuttaan ja painoaan samalla nopeudella. Ne näyttävät olevan vertailussa kuitenkin laihempia kuin muiden jokien harjukset. Veden kemiallisten erojen vaikutuksia harjuksen kasvuun näissä joissa ei ole selvitetty. Kantakohtaisesta ominaisuudesta ei todennäköisesti ole kysymys, koska ensimmäiset Isojoen kantaa olevat harjukset istutettiin Kymijokeen vasta vuonna 2000 (taulukko 1). Muita kuntokerroimiin vaikuttavia tekijöitä ovat lämpötilat, kasvukauden pituus sekä ravinnon määrä ja laatu.

Harjuksen käyttämästä ravinnosta Kymijoessa ei ole tietoa. Tutkimuksen yhteydessä ei harjuksista otettu varsinaisia mahanäytteitä ravinnonkäytön selvittämiseksi. Koekalastusten yhteydessä joidenkin yksilöiden mahansisällöt kuitenkin tutkittiin. Mahoista löytyi usein pieniä kaloja, yleensä ahvenia.

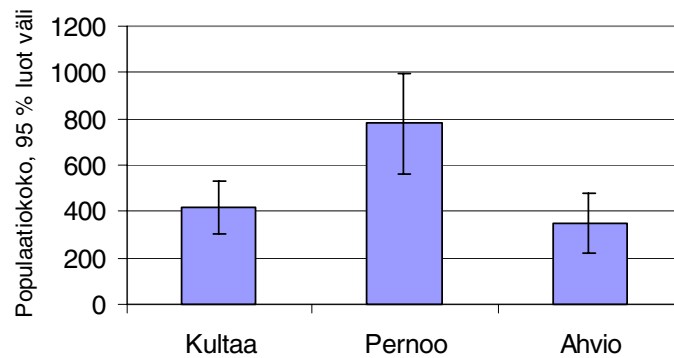


Kuva 3. Kymijoen harjusten keskimääräinen kuntokerroin verrattuna neljän muun harjuskannan kuntokertoimiin.

6.3 Koepyyntin kohteena olleiden harjuskannapopulaatioiden koko

Vuonna 2001 populaatioiden kokoa eri koskialueilla arvioitiin merkintä-takaisinpyynti-menetelmällä.

Tutkimusalueen suurin harjuskannapopulaatio eli Pernoonkoskissa. Kultaan ja Ahvion populaatiot olivat selvästi pienempiä ja keskenään saman kokoisia. Vaikka oletettiin, että populaatiot ovat varsin paikallisia, on kuitenkin todennäköistä, että niiden vaellukset ovat jossain määrin vaikuttaneet tulokseen. Näin ollen esitetyt arviot populaatioiden koosta eivät voi olla kovin tarkkoja.

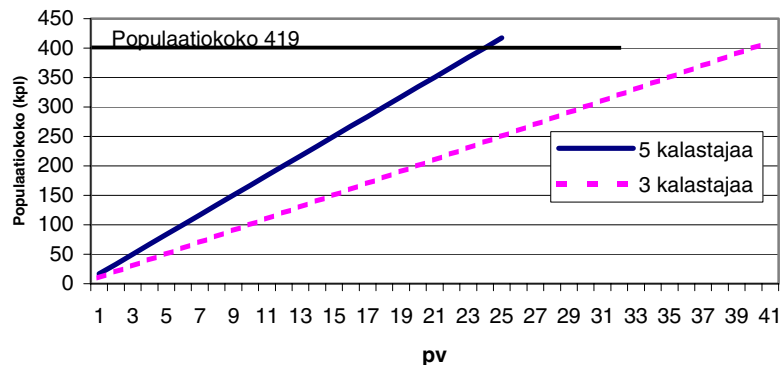


Kuva 4. Harjuspopulaatioiden koko ja niiden 95% luottamusvälit kolmella koskialueella Kymijoen Kymijoen estemaatilla arvioituna (Ricker 1975).

6.4 Yksikkösaalis

Kymijoen koekalastuksissa, jotka tehtiin kokeneiden perhokalastajien toimesta perhokalastusvälinein tarvittiin yhden harjuksen saamiseksi keskimäärin yksi tunti ja neljäkymmentäseitsemän minuuttia.

Yksikkösaaliin avulla arvioitiin, kuinka nopeasti kokeneet perhokalastajat ”tyhjentäisivät” kosken harjuksista, mikäli kalat otettaisiin saaliiksi ilman vapautusta. Esimerkkinä käytettiin Kultaankoskea, jonka pyynnin kohteena olevan harjuspopulaation kooksi on arvioitu runsas 400 harjusta (kuva 4). Viiden kalastajan ryhmä tyhjentäisi kosken noin 25 päivässä. Kolmella kalastajalla siihen menisi vajaa kaksi kuukautta (kuva 5). Tulokset ovat suuntaa-antavia, koska harjuksen saantiin liittyy monia vuodesta ja vuodenaikasta riippuvia tekijöitä, mm. veden korkeuden ja lämpötilan vaihtelut sekä kalastajien taidot, paikallistuntemus jne. Lisäksi alueelle saattaisi tulla tiettyyn rajaan asti uusia harjuksia poistettujen tilalle elintilan vapautumisen myötä.



Kuva 5. Yksikkösaaliin avulla arvioitu aika (päiviä), jona Kultaankosken harjuksiset voitaisiin kalastaa pois. Oletuksena on käytetty kolmen ja viiden kokeneen perhokalastajan ryhmää, jotka kalastavat kuusi tuntia päivässä.

6.5 Saalisvaihtelu

Koekalastuksissa harjuksia saatiin kaikilta tutkimusalueen koskilta. Parasta pyyntiaikaa oli vuonna 2000 kesäkuu (kuva 6). Vuonna 2001 saatiin huomattavasti vähemmän harjuksia kuin vuonna 2000. Tämä johtuu todennäköisesti erilaisista virtaamista eri vuosina. Vuonna 2001 virtaamat vaihtelivat paljon ja olivat keskimäärin suuremmat kuin vuonna 2000. Joen pinta saattoi nousta ja laskea useamman kerran vuorokaudessa. Harjukset lopettivat syöntinsä vedenpinnan korkeuden vaihdellessa, varsinkin vedenpinnan noustessa harjukset katosivat. Vuonna 2002 ei myöskään saatu harjuksia yhtä paljon kuin vuonna 2000. Vuosi 2002 oli erittäin lämmin ja vähävetinen, eikä tutkimuksessa sinä vuonna keskitytty yhtä paljon harjuskäytön keräämiseen kuin edellisinä vuosina. Syksyllä 2001 saatiin havaintoja isommista noin 45-50 cm:n pituisista harjuksista. Näköhavaintoja tehtiin Piirteenkosken alasuvannosta ja Pernoonkoskien alapuolisista miedoista, lähes suvantomaisista virroista. Harjukset uivat lähellä veden pintakalvoa niin, että selkävät viistivät pintaa ja niistä saatiin selviä näköhavaintoja joen yli johtavalta sillalta (Takasuo, suullinen tiedonanto). Joen varrella asuva Rauno Kallas kertoi ihmetelleensä kaloja, joilla oli ollut jokin merkki tms. selässä evän vieressä. Ne olivat uineet parvessa Pernoon riippusillan alapuolella. Nämä kalat ovat todennäköisesti tutkimuksen yhteydessä Carlin-merkillä merkittyjä harjuksia.

6.6 Syksy parasta harjuksen kalastusaikaa

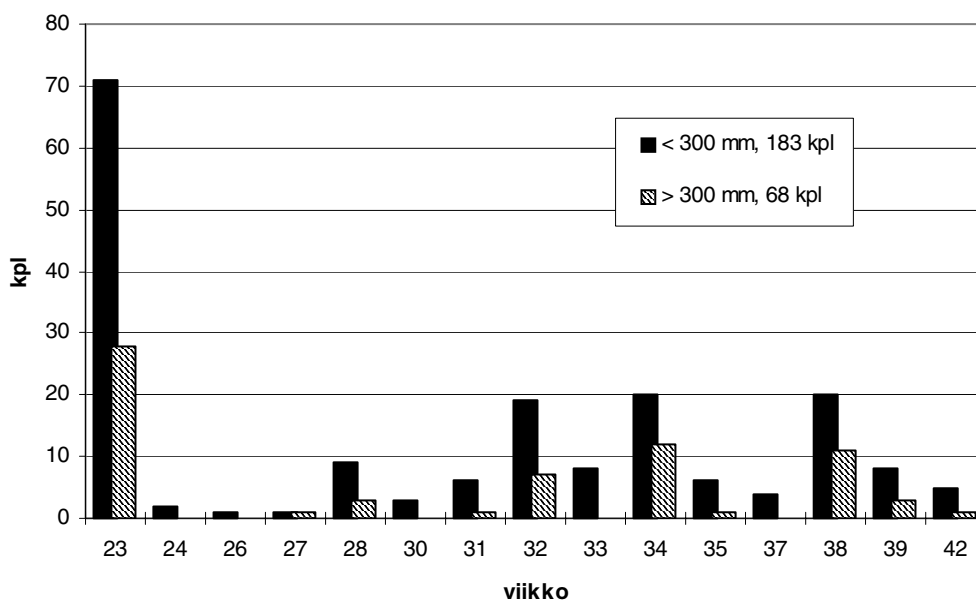
Vuosina 1998 ja 1999, ennen tätä tutkimusta saatiin koskialueilta syksyisin runsaastikin yli 40 cm:n pituisia harjuksia. Suurimmat olivat yli jopa 50 senttisiä (Savolainen ja Takasuo, suullinen tiedonanto). Myös vuoden 2002 marraskuussa saatiin Ahvionkoskista yli 40 senttisiä harjuksia. Syksyllä harjukset ovat hyvin aktiivisia ravinnonotossa. Silloin ne keräävät vararavintoa kehoonsa talvea ja seuraavan kevään kututapahtumaa varten.

Kesällä veden lämmentyessä suuret harjukset siirtyvät Kymijoen suuriin jopa 10 m syviin viileisiin suvantoihin. Näistä niitä on hyvin vaikea tavoittaa vapavälineillä. Syksyllä vesien viilentyessä ne saattavat taas palata koskialueille vapakalastajien ulottuville. Syytä siihen, mikseivät harjukset saavu koskialueille joka vuosi, ei tiedetä. Joinain vuosina isoja harjuksia on saatu jo elokuussa ja joinain vuosina vasta marraskuussa (Savolainen, suullinen tiedonanto).



Suurharjusten käyttäytyminen Kymijoen suuissa on vielä arvoitus. Kuva Karl Sundman.

Vaikka vuoden 2000 koepyyynnissä saatiin saalista hetkellisesti hyvin kesäkuun alkupuolella, niin syksy on kuitenkin parasta aikaa harjuksen kalastukselle. Silloin saalis myös jakaantuu tasaisemmin ja pidemmälle ajanjaksolle (kuva 6). Vedenlämpötilan ollessa yli 12 astetta, harjuksia tavattiin koskista ja koskien reunavirroista. Vesien jäähtyttyä harjukset siirtyivät koskien niskoille ja miedompiin virtoihin. Toisinaan vielä jopa marras-joulukuussa harjukset saattoivat oleilla kovassa koskessa, josta niitä saatiin perholla (Takasuo, suullinen tiedonanto).



Kuva 6. Kymijoesta kesä-lokakuussa saadut harjukset viikoittain vuonna 2000. Kesäkuun alku (viikko 23) ja syksy ovat olleet parasta harjuksen pyyntiaikaa. Pyyntiponnistuksessa ei eri ajankohtina ole ollut suurta eroa.

6.7 Harjusten liikkuminen Carlin-merkkipalautusten perusteella

Kymijoesta pyydettyjä harjuksia merkittiin vuosina 2000 ja 2001 Carlin-merkillä yhteensä 130 yksilöä. Vapautuksen jälkeen merkityt harjukset oleilivat noin viikon vapautuskosken niskalla ennen kuin siirtyivät muualle. Ne oli helppo havaita, koska kirkkaan vihreät merkit erottuivat selvästi vedestä ja paljastivat harjusten olinpaikan. Myöhemmin merkit limoittuvat tummiksi, eikä niitä voinut enää kunnolla havaita vedestä.

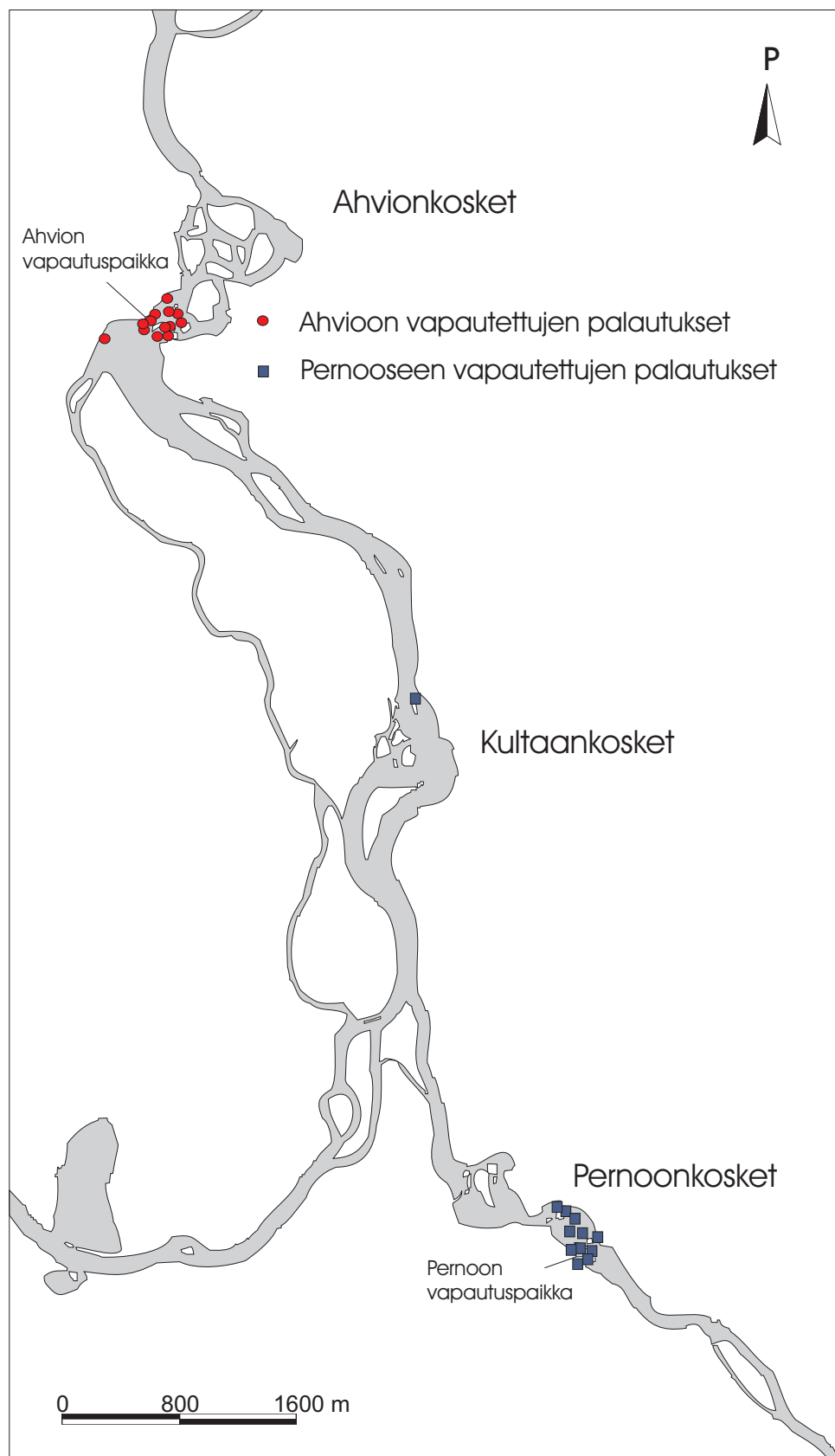
Merkkipalautuksia tuli marraskuuhun 2002 mennessä yhteensä 25 kpl (ks. liite). Näistä 22 oli vuoden 2000 merkinnästä ja kolme seuraavan vuoden merkinnästä. Merkkipalautusten perusteella harjukset ovat paikkauskollisia. Saattaa olla, että ne aika-ajoin vaihtavat paikkaa, mutta palaavat yleensä takaisin samaan koskeen. Kaikki merkityt harjukset yhtä lukuun ottamatta saatiin saaliiksi alle 500 m etäisyydeltä vapautuspaikasta. Yksi Pernoossa merkitty harjus saatiin kotikoskensa ulkopuolelta Kultaan kosken niskalta, joka on useita kilometrejä vapautuspaikasta ylävirtaan päin (kuva 7).

Ahvioon merkityistä harjuksista saatiin palautuksia suhteessa enemmän kuin Pernooseen merkityistä. Ahvion palautus prosentti oli 37 ja Pernoon 14. Vuoden 2001 merkintäerän palautusprosentti oli 10. Ahviossa harjukset näyttivät viihtyvän kotikosken-

sa ympäristössä vielä paremmin kuin Pernoossa. Pernoosta saatiin elokuussa 2001 kaksi harjusta, joiden merkit olivat irronneet. Kyseessä voi olla sama harjus, joka saatiin kahteen kertaan peräkkäisinä päivinä (Takasuo, suullinen tiedonanto). Carlin-merkittyjen harjusten seuranta tulisi jatkaa, jolloin niiden liikkeistä saataisiin lisää tietoa.



Carli-merkittyjä harjuksia toipumassa merkinnästä ennen vapautusta.



Kuva 7. Carlin-merkittyjen harjusten palautukset.

6.7 Harjuksen lisääntyminen ja poikasvaihe

6.7.1 Harjus viettää vapun kutien

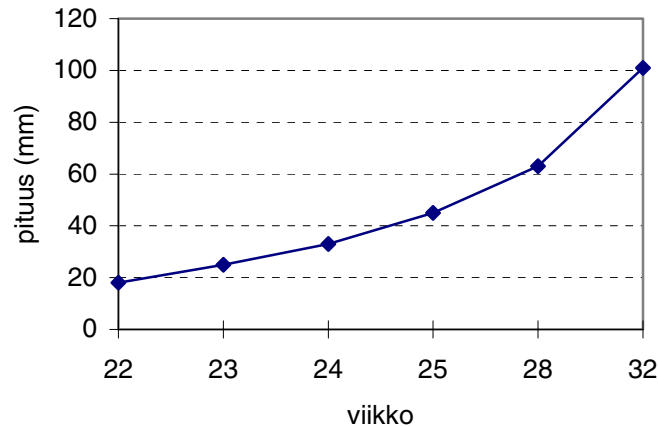
Kymijoessa harjuksen kututapahtuma näyttää ajoittuvan vapun tienoille. Kututapahtumasta ei saatu näköhavaintoja, koska kutuaikaan vesi on korkealla ja sameaa sulamisvesistä johtuen. Kutuaika arvioitiin poikashavainnoin ja veden lämpötilaa seuraamalla. Vuosina 2000-2002 Kymijoen vesi lämpeni vappuun mennessä noin viisi asteiseksi ja ensimmäiset pienpoikaset tavattiin toukokuun viimeisillä viikoilla (viikot 21 ja 22) noin kolme viikkoa vapun jälkeen. Koska kevätkutuisen harjuksen mätivaihe on lyhyt, ei poikastuotanto ole yhtä altis virtaaman säännöstelylle kuin syyskutuisilla lohella ja taimenella, joiden mäti voi jäädä kuiville talven alivirtaaman aikana.

6.7.2 Poikasten käyttäytyminen ja kasvu

Viikon ikäisinä harjuksen poikaset olivat noin 20 mm pituisia (kuva 8). Tällöin ne oleilivat koskien mietovirtaisilla ranta-alueilla miltei seisovassa vedessä alle metrin päässä rannasta kivien tai rantapenkereen läheisyydessä noin 1-10 cm pintakalvon alapuolella. Näillä alueilla veden syvyys vaihteli 10-70 cm. Yleensä poikaset olivat noin 5-30 yksilön parvissa. Usein ne olivat hakeutuneet ison laakean kiven päälle. Haavia tai haavijaa ne pakenivat keskivirtaan päin ja sukelsivat samalla syvempään, mutta esim. piiloutumista kivien alle ei huomattu. Varovasti lähestyen niitä oli kohtalaisen helppo pyydystää.

Kahden-kolmen viikon ikäisinä 25-30 mm:n pituiset poikaset oleilivat yhä pinnan tuntumassa, mutta selvästi jo vuolaammassa virrassa, jossa pintavirran nopeus oli noin 0,2 m/s ja veden syvyys 5-50 cm. Poikasten esiintyminen oli selvästi yhteydessä kiiviin, ruohotuppaisiin tai pinnan yläpuolelle kaartuviin suojiin. Poikaset olivat yhä tiheähköissä parvissa, mutta joitakin yksittäisiäkin kaloja havaittiin. Poikasparvet oleilivat edelleen usein kivien tai kallioiden päällä, mutta osa niistä oli jo syvemmän veden päällä rannassa kasvavan puun, yleensä pajun oksien suojassa. Parin viikon ikäisiä poikasasia oli jo huomattavasti vaikeampi saada haavittua. Uhattaessa parvi hajaantui syvempään veteen. Tilanteen rauhoituttua poikaset palasivat pikkuhiljaa takaisin parveen ja entisille paikoille.

Harjusten kasvaessa yli 40 mm:n pituisiksi ne siirtyivät pohjan tuntumaan. Edelleen kuitenkin ne oleilivat silokallioiden päällä. Tällöin myös parvien tiheys harveni selvästi ja poikasilla alkoi olla pientä reviiirikamppailua parven sisällä. Kalojen etäisyys toisiinsa oli yleensä yli 10 cm. Elokuussa öiden pimentyessä poikaset tulivat aivan rannan tuntumaan, lähes rantaviivaan kiinni. Syyskuussa 0+ poikaset alkoivat tarttua pieniin perhoihin. Silloinkin niitä näkyi yhä koskien matalilla ranta-alueilla.



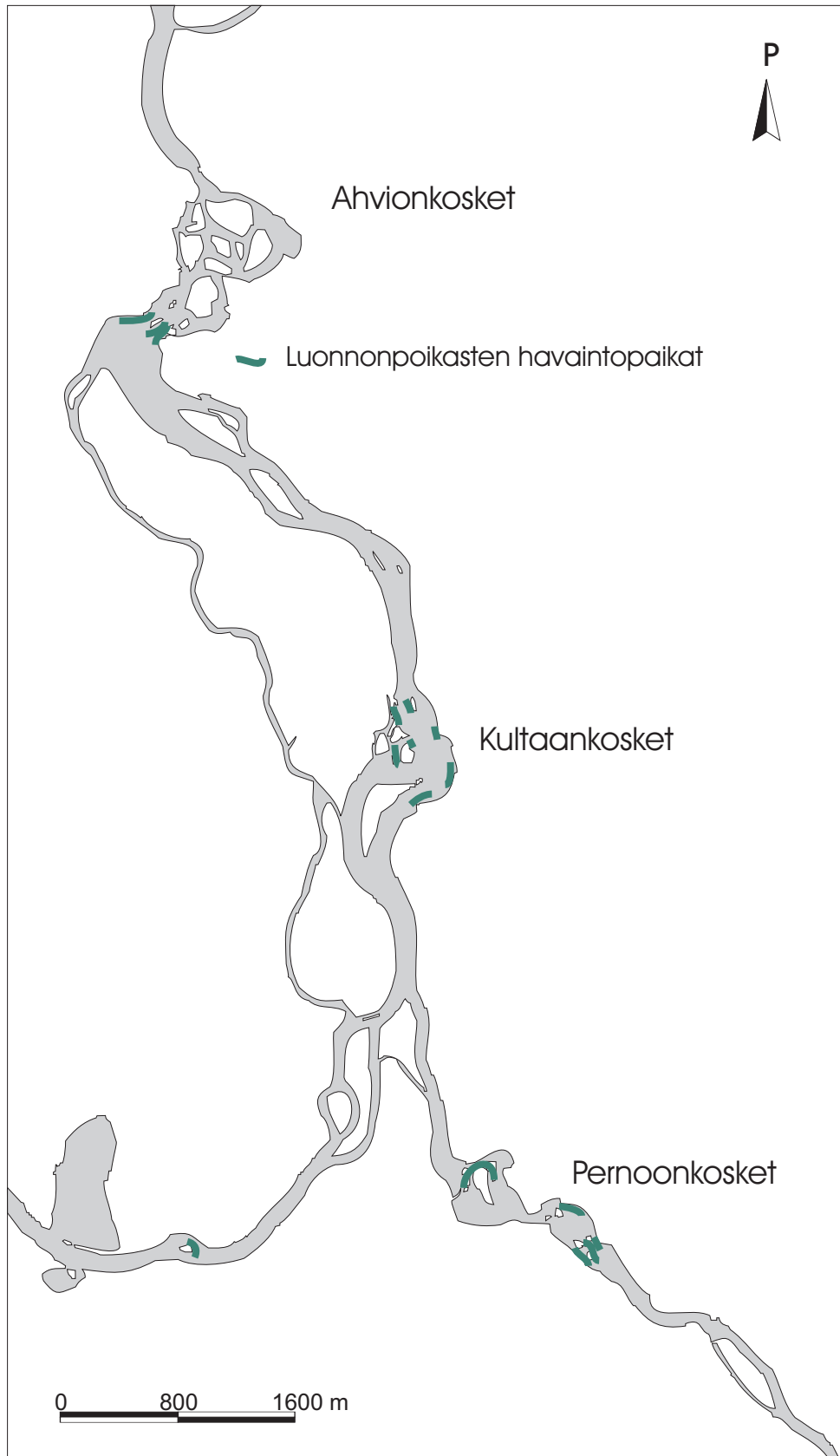
Kuva 8. Harjuksen luonnonpoikasten kasvu Kymijoen alueella kesä-elokuussa. Elokuun puolella välissä poikaset saavuttivat keskimäärin 100 mm pituuden.

6.7.3 Kutu onnistui kaikilla koskialueilla

Harjuksen luonnonpoikasia havaittiin kaikilla koskialueilla (kuva 9). Eniten poikasparvia nähtiin Kulussa ja vähiten Ahviossa. Luonnonpoikasia esiintyi kaikkina tutkimusvuosina. Varsinkin kesällä 2002 poikasia oli paljon mm. saarten rannoilla, missä niitä ei aikaisempina vuosina havaittu tai havainnot olivat yksittäisiä. Tähän voi olla syynä harjuksen lisääntymiselle suotuisa kevät, lisääntynyt emokalasto tai pienet virtaumat. Mahdollinen syy on vähäsateinen kesäkuu 2002, jolloin virtaamahuiput eivät nousseet korkeiksi ja harjuksen poikasilla oli käytettävissä runsaasti heikkovirtaisia ranta-alueita.

6.7.4 Poikastiheydet ja lajien välinen kilpailu

Harjuksen luonnonpoikasten määriä pyrittiin arvioimaan ranta-alueilla laskemalla yksilömäärä yhtä rantametriä kohden. Arvioita tehtiin vain vuonna 2001 elokuussa Pernon Vääräkossessa. Tulokseksi saatiin keskimäärin 4 harjuksen 0+ poikasta yhtä rantametriä kohden. Rannoilla havaittiin myös 1+ ja 2+ ikäisiä harjuksia, mutta ne olivat pääasiassa hieman syvemmällä tai kauempana rantaviivasta, eikä niiden määriä arvioitu.



Kuva 9. Luonnonpoikasten esiintymisalueet.

Vuonna 2002, jolloin arviota oli tarkoitus tarkentaa ja laskea poikastiheyksiä myös muilta koskialueilta, havaittiin harjusten poikasten oleilevan jossain muualla. Syy tähän saattaa olla kyseisenä vuonna syntynyt runsas särkikalajien, varsinkin turvan vuosiluokka. Kesä 2002 oli poikkeuksellisen edullinen särkikalajien poikastuotannolle ja poikasten kasvulle. Alueet, joissa edellisinä vuosina oli esiintynyt lähes pelkästään harjuksen yksikesäisiä poikasia olivat nyt särkikalajien (turpa, särki ja seipi) poikasten täyttämiä. Harjuksen poikaset selvästi karkottuivat paikoilta, joissa oli paljon särkikalajoja. Edellisenä vuonna, jolloin harjuksia oli runsaasti, kyseisillä paikoilla oli niiden lisäksi vain jonkin verran salakoita. Nämä eivät kuitenkaan näyttäneet häiritsevän harjuksia. Näyttää siltä, että harjus ei pärjää elintilakilpailussa runsaana esiintyville särkikalajoille. Turpa, seipi ja särki liikkuvat ja oleilevat poikasina tiheissä parvissa, joita harjus ei ilmeisesti siedä (ks. luku 3.6). Harjus muodostaa kyllä lajin sisäisiä parvia, mutta ne ovat pieniä ja melko harvoja ja hajoavat helposti.

Isompien harjusten kilpailusta särkikalajien tai muiden lajien kanssa ei ole tietoa, mutta on oletettavaa, että Kymijoen kaltaisessa runsaslajisessa elinympäristössä myös ne joutuvat kilpailemaan ravinnosta ja elintilasta.

6.7.5 Poikasten saalistajat Kymijoessa

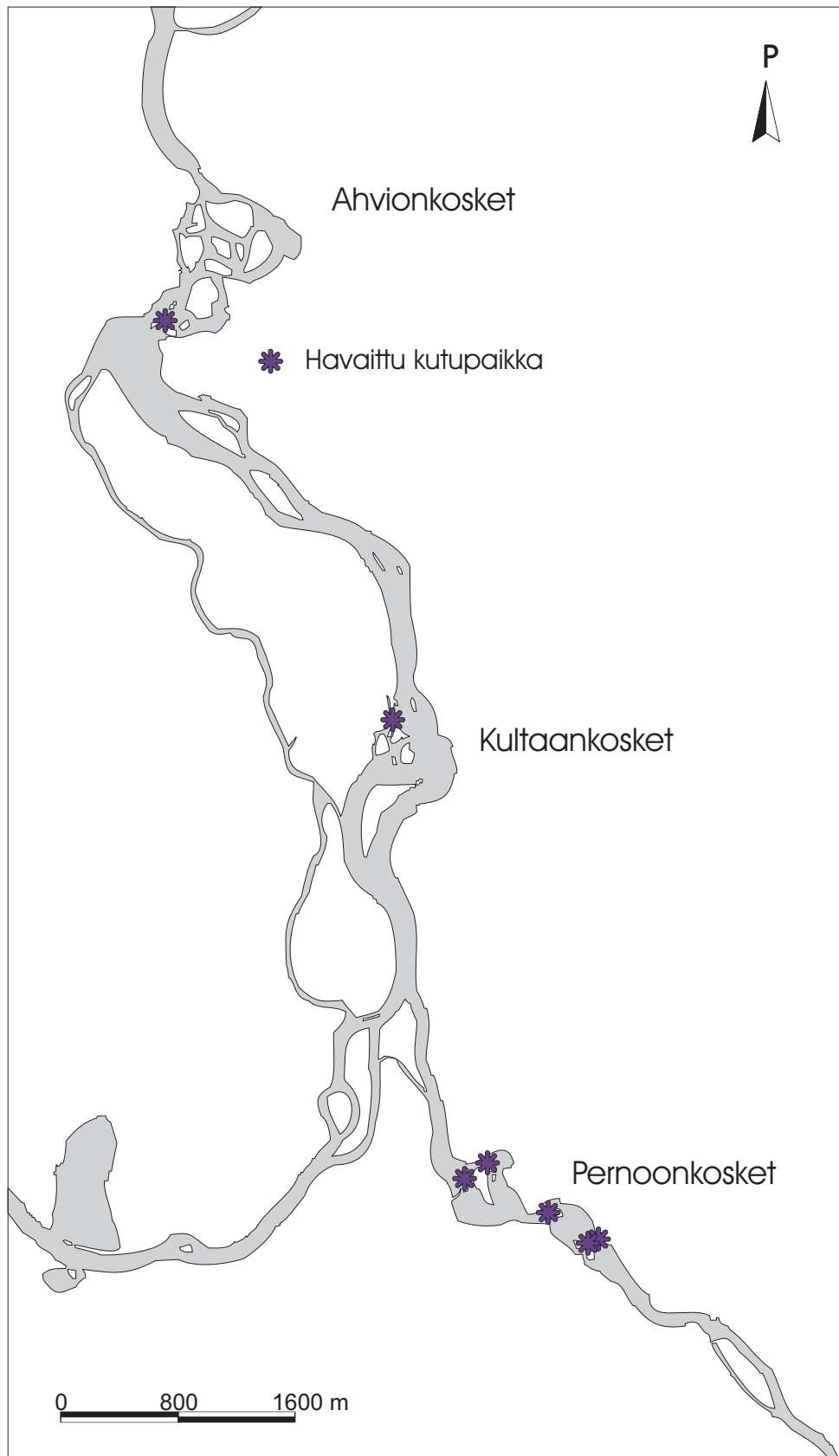
Harjuksella on Kymijoessa todennäköisesti muitakin saalistajia kuin kohdassa 3.6 esitetyt. Poikasten siirryttyä kesäkuussa avoimille kalliopohjille, niitä näyttivät saalistavan yön hämärässä ainakin isommat turvat ja säyneet sekä toutaimet. Harjusten poikasalueella tehtiin havaintoja 30-40 senttistä toutaimista ja noin 25-30 senttistä turvista, jotka tulivat matalaan, jopa 10 cm:n syvyyseen veteen saalistamaan. Havaintojen mukaan saalistuspaikalla ei ollut muita kaloja kuin noin 50 mm:n pituisia harjuksia ja vastakuoriutuneita (< 15 mm) särkikalajien poikasia. Selvästi ei pystytty havaitsemaan mitä toutaimet ja turvat söivät, mutta on todennäköistä että ne käyttivät ravinnokseen kaikkia kiinni saamiaan kalanpoikasia, myös harjuksia. Edellä mainittuja petokaloja ei saatu matalasta vedestä vapakalastusvälinein mahanäytteitä varten, koska kesällä 2002 joessa esiintyi runsaasti rihmalevästöä, johon vieheet tarttuivat. Hieman syvemmissä vedessä havaittiin myös suurempien turpien ja säyneiden jahtaavan pikkukaloja.

Saattaa olla, että vuosina, jolloin särkikalajien poikasia on paljon ja ne karkottavat harjuksen poikaset pois suojaisilta rannoilta, ovat harjuksset myös alttiimpia petokalojen saalistukselle. Toisaalta taas särkikalaparvet voivat houkutella petoja pois harjusten kimpusta. Saaliiksi saatujen suurten turpien ja säyneiden (1- 1,5 kg) mahoja ei tutkittu, koska niitä siirrettiin elävänä Kotkan Maretariumiin. Yli 20 cm:n pituisissa harjuksissa havaittiin myös haavoja, joita epäiltiin harmaahaikaroiden aiheuttamiksi. Alueilla esiintyi useita harmaahaikaroita pitkin avovesikautta.

6.7.6 Harjuksen kutupaikat

Harjukselle soveliaita kutupaikkoja (ks. luku 3.4) löydettiin alueilta jotka, on esitetty kuvassa 10. Näillä soraikko- tai kivikkopohjilla on veden syvyys harjuksen kutuaikana yleensä yhdestä kahteen metriin. Joitakin pieniä kutupaikkoja on myös matalammassa vedessä. On todennäköistä, että harjuksset hakevat kutupaikakseen kohdan, jossa veden virtaama on riittävä, jotta mätimunat saavat tarpeeksi happea. Vuoksen harjuksen on todettu kutevan useamman metrin (3-4 m) syvyydessä lähes suvantomaisissa paikoissa (Niemi, suullinen tiedonanto). Poikashavaintojen perusteella harjuksset näyttävät löytävän soveliaat kutupaikat. Kunnostamalla nykyisiä tai soraistamalla uusia kutupaikkoja pystyttäisiin varmasti lisäämään myös luontaista lisääntymistä.

Mikkolan ym. (1990) selvityksen mukaan lohikalojen (lähinnä lohen ja taimenen) poikasille sopivien alueiden pinta-alat ovat Pernoonkoskessa 0,6 ha ja Kultaankoskissa 0,9 ha. Tässä selvityksessä ei kalliopohjaisia tai muita tasapohjaisia alueita luokiteltu poikasalueiksi. Harjustutkimuksen yhteydessä todettiin harjusten poikasten viihtyvän myös silokallioiden päällä, joten niille sopivia poikasalueita on todellisuudessa paljon enemmän.



Kuva 10. Lohikalojen kutuun soveltuvia soraikkoalueita.

7. Suositukset harjuksen kalastuksen järjestämiseksi Kymijoessa

7.1 Maanomistus ja kalastajien liikkuminen

Koskialueiden rannat ja saaret ovat suurilta osin yksityisten omistuksessa (Taimisto 2001) ja varsinkin Pernoossa on paljon ranta-asutusta. Maanomistajien kanssa olisi ensimmäiseksi neuvoteltava, miten sijoitetaan kalastajien autojen parkkipaikat ja heidän kulkureittinsä jokirannassa. Parkkipaikat pitää myös perustaa. Useat maanomistajat ovat olleet suuttuneita, lähinnä koskimelojille, jotka ovat jättäneet autojaan tien tukkeeksi, niin ettei esimerkiksi maatalouskoneita ole saatu pelloille. Ahviossa ja Kultaalla tilanne ei ole yhtä vaikea, koska siellä ei ole samanlaista asutusta ja maanviljelyä. Siellä on ainoastaan kesämökkiasutusta, mikä täytyy tietysti myös ottaa huomioon kalastusta järjestettäessä.

Koskipaikoissa parhaat kalapaikat ovat pääasiassa saarissa tai muuten vaikeasti mantereelta tavoitettavissa. Varsinkin Pernoonkoskissa, on mahdollista kalastaa tehokkaasti vain saarista tai veneestä. Tämän vuoksi pitäisi järjestää veneiden vuokraus. Lisäksi koskialueille pitäisi rakentaa hyvin merkittyjä ja siistejä taukopaikkoja, kuten Taimisto (2001) ehdottaa.

Ahvion, Kultaan, ja Hirvivuolteen alueet kuuluvat valtakunnallisen uhanalaisten lajien suojelusuunnitelman mukaisiin kohteisiin, joista Ahvionkoskien ja Kultaankoskien ympäristön alueet ovat kiireellisemmin toteutettavia kohteita (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus-Natura 2000). Vaikka alueet ovatkin osittain Natura-alueen sisällä, se ei estä niiden virkistyskäyttöä ja matkailullista kehittämistä. Mm. pienimuotoisten rakennelmien kuten tulipaikkojen yms. tekeminen on mahdollista. Tämä täytyy ottaa kuitenkin huomioon Natura-alueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa. Kalastuksen järjestäminen ja siihen liittyvät työt vaativat asiantuntemusta. Jos kalastus aiheuttaa ristiriitoja jo heti alkaessaan, niitä on vaikea korjata myöhemmin.

7.2 Kalastuksen valvonta

Varsinkin Ahvionkoskilla ja Pernoonkoskilla esiintyy paljon mato-ongintaa. Osalla onkijoista pääasiallinen saalis koostuu alamittaisista taimenista ja harjuksista. Hyvälle poikasalueelle osunut onkija saattaa saada suurtakin tuhoa aikaiseksi. Vuonna 2002 Ahvionkoskien hyvälle harjuspaikoille ilmestyi jälkiä voimakkaasta mato-onginnasta. Havaintojen jälkeen ei näiltä paikoilta koekalastuksissa enää saatukaan harjuksia. Valtaosa onkijoista ei varmaankaan tiedä onginnan olevan lainvastaista, minkä takia koskien rannoille tulisi pystyttää ongintakiellosta tiedottavia tauluja. Kalastajia tulisi valistaa myös muista koskikalastuksen erityispiirteistä ja -säännöistä. Kalastuksenvalvonnalla olisi ensi vaiheessa lähinnä tiedottava merkitys pyrittäessä muuttamaan laittomasti tai kalakannoille haitallisesti käyttäytyvien kalastajien tapoja. Myöhemmässä vaiheessa valvonnan täytyy tarttua kovemmin ottein väärinkäytöksiin. Jotta valvonta olisi tehokasta, tulisi valvojiksi kouluttaa myös paikallisia kalastajia. Heillä on mahdollisuus oleskella kotivesillään enemmän kuin TE-keskuksen tai Kymijoen alajuoksun valvojilla, joille tosin voitaisiin antaa valvontaoikeudet myös ylempänä sijaitseville kalastuspaikoille. Varsinkin Ahvionkoskille on viime vuosina kehittynyt melko voimakas paikallinen kalastus, minkä takia kalastuksen järjestelyissä myös tämä tulisi ottaa huomioon.

7.3 Kalastuksen säätely

7.3.1 Saaliskiintiö ja alamitta

Kalastuksen kohteena olevien Kymijoen harjuspopulaatioiden kokoarviot ovat suuntaantavia. Pelkästään niiden pohjalta on vaikea antaa saaliskiintiölle tarkkoja rajoja. Tarkempia arvioita tehtäessä olisi tiedettävä mm. kalastuspaikkoihin kohdistuva kalastuspaine. Harjuksen ollessa syönnillä taitavan kalastajan on helppo saada suuriakin saaliita. Ilman saalisrajoituksia harjuskantoihin voidaan vaikuttaa vahingollisesti kalastamalla lisääntymiskykyiset yksilöt liian vähiin. On yleisesti tiedossa, että jatkuva tehokas ”poispyynti”-kalastus heikentää kalastuksen kohteena olevaa rajallista kalapopulaatiota. Saaliskiintiö on syytä rajata 1-2 kalaan per kalastaja per päivä. Parempi vaihtoehto olisi ”pyydystä ja vapauta”-kalastus (ks. luku 7.3.2).

Kalastuslaissa säädetty harjuksen alamitta on 30 cm. Kymijoessa kaikki harjukset eivät ole vielä saavuttaneet sukukypsyyttä tämän kokoisina. Suomunäytteiden perusteella vaikuttaa siltä, että Kymijoen harjukset saavuttavat sukukypsyyden keskimäärin yli 30 cm:n pituisina. Seppovaaran (1982) mukaan harjukset saavuttavat sukukypsyyden 27-39 cm pituisina.

Harjus on onnistuttu kotiuttamaan Kymijokeen ja se lisääntyy siellä myös luontaisesti. Luonnonlisääntymisen jatkuvuuden kannalta on tärkeää, että harjukset ehtisivät lisääntyä edes kerran ennen poispyyntiä. Näin saadaan Kymijoen olosuhteisiin sopeutunut kanta säilymään ja vahvistumaan luonnonkierrossa, jolloin sitä voidaan markkinoida myös luonnonkalana kalastusmatkailun edistämisen yhteydessä. Tästä syystä harjuksen alamitan Kymijoessa tulisi olla vähintään 35 cm, mieluummin 40 cm tai jopa 50 cm, kuten Idsjöströmmen-joessa Ruotsissa (Procter 2000).

7.3.2 Saaliin vapauttaminen takaisin jokeen eli ”pyydystä ja vapauta”-kalastus

Nykyään monet kalastajat ovat valmiita vapauttamaan saaliin mahdollisimman hyväkuntoisena takaisin veteen. Tällainen käytäntö on jo olemassa monissa maissa, varsinkin lohikalajien pyynnissä. Monessa paikassa se on myös ainoa hyväksytty kalastusmuoto. Suomessakin on suosittuja ”pyydystä ja vapauta”-kalastuspaikkoja. Nämä ovat yleensä pienimuotoisia koskialueita, kuten esimerkiksi Hauhon reitin Vihanvuodenkoski. Siellä kalastus on järjestetty niin, että pyyntikokoisina istutettuja taimenia voi poistaa joesta. Merkiksi niiltä on poistettu rasvaevät. Rasvaevälliset, luonnossa kasvaneet kalat on vapautettava. Vantaanjoen Myllykoskeen istutetaan kirjolohia, joita kalastajat saavat ottaa ruokakalaksi, mutta taimenet on vapautettava. Samanlaista käytäntöä voitaisiin harkita myös Kymijoessa. Turunen ja Suuronen (1996) tutkivat perhoilla ja lipoilla pyydettyjen harjusten eloonjääntiä. Vieheestä irrottamisen jälkeen saaliskaloja pidettiin kolme vuorokautta sumpussa, minkä jälkeen ne tarkastettiin ja vapautettiin. Väsytyaika, veden lämpötila, kourun tarttumiskohta ja kalan koko kirjattiin. Kaikki 60 tutkittua harjusta selvisivät pyynnistä ja käsittelystä elossa. Myös Kymijoella tehdyistä koekalastuksista saadut kokemukset tukevat ”pyydystä ja vapauta”-kalastusta. Harjukset selvisivät pyynnistä ja käsittelystä hyväkuntoisina ja monet niistä saatiin uudelleen saaliiksi jo pari päivää vapauttamisen jälkeen.

Harjuksen suun seutu on melko pehmeä ja se voi helposti vahingoittua, mikäli ei olla varovaisia koukkua irrottaessa. Perhokoukuista väkäsetön yksihaara koukku olisi paras vaihtoehto. Alueella tulisi myös kalastusoppaiden ja kalastusmatkoja järjestävien tahojen kehottaa ja opastaa vaihtamaan vieheistä, kuten vaapuista ja uistimista, kolmihaaraiset koukut yksihaaraisiin ja puristamaan kourun väkänen alas. Väkäsetöntä

yksihaarakoukkua voitaisiin suositella erityisesti niissä paikoissa, joissa esiintyy harjuksia tai muita pienempiä lohikaloja.

7.3.4 Kalastus syksyllä

Harjus on yleensä syksyllä aktiivisimmillaan ja jotta kalastus ei keskeytyisi syyskuun 11. päivänä alkavaan lohen ja taimenen kuturauhoitukseen, tulisi harjuksen kalastaminen olla sallittua syysrauhoituksen aikana. Kuitenkin siten, että lohen ja taimenen pyyntiin erityisen hyvin soveltuvilla välineillä olisi kalastaminen kiellettyä. Sallittua olisi harjusten pyynti pienillä hyönteisjäljitelmäperhoilla.

7.3.5 Elinympäristöjen kunnostukset

Kalastuksen säätely yhdessä elinympäristöjen kunnostusten kanssa voi olla täysin riittävä keino kalakannan tilan säilyttämiseksi tai kohentamiseksi. Istutuksia ei välttämättä tarvita lainkaan. Idsjöströmmen Ruotsissa on esimerkki tapauksesta, jossa sata vuotta uittokäytössä olleen joen lähes hävinnyt harjuskanta saatiin kunnostuksilla ja kalastuksen säätelyllä elpymään uudelleen. Vuonna 1976 joukko alueen kalastajia ja kyläläisiä kunnosti talkoilla osan joesta palauttamalla siihen kiviä. Harjuskanta alkoi elpyä, mutta koska alamitta oli vain 25 cm, eikä kalastusrajoituksia ollut, kaloista vain pieni osa varttui kutukypsäksi (ks. kuva 5). Vuonna 1988 alamitta nostettiin 38 senttiin. 90-luvun alussa alamitta nostettiin 40 senttiin ja saaliskiintiö määrättiin yhdeksi kalaksi per kalastaja. Alamitta nostettiin edelleen vuonna 1995 45 cm:iin. Vuonna 1996 saaliiksi saatiin jo yli 50-senttisiä harjuksia, joista suurimmat jopa 58-senttisiä (Procter 2000).

Harjusistutukset Kymijoessa ovat määrältään pieniä joten edellä mainituista syistä luonnonkannan vahvistaminen on tärkeää. Jopa pienimuotoiset soraistukset ja kutupaikkojen kunnostukset voivat edesauttaa harjuksen luonnonlisääntymistä ja tätä kautta kasvattaa harjuskannan kokoa. Kymijoen koskien pohjat ovat suurelta osin kalliota tai kivikkoa ja niissä on vain vähän harjuksen kutuun sopivaa soraa. Kallioissa on halkeamia jotka voisi soraistaa ja järjestää sen jälkeen seuranta ilmestyykö niiden ympärille kutupareja tai soraan kutukuoppia. Mm. Vantaanjoessa syys-talvella rakennetut kutupaikat tuottivat jo seuraavana keväänä harjuksen poikasia (Lempinen ym. 1998). Saksassa Zeh ja Doenni (1994) tutkivat mahdollisuutta parantaa harjuksen ja taimenen lisääntymisedellytyksiä Ylä-Reinin patoalueella keinotekoisien kutusoraikkojen avulla. Harjuksen poikasia löydettiin soraikosta kahtena vuotena kolmesta. Positiivisesta tuloksesta huolimatta kirjoittajat eivät suosittele keinotekoisien kutualueiden rakentamista, sillä soraikko tukkeutuu ajan myötä. Sama ongelma voi olla rehevässä Kymijoessa.

Alivirtaamakaushina monet sivu-uomat ja matalat ranta-alueet jäävät kuiville. Nämä alueet ovat tärkeitä harjuksen ja muiden lohikaloiden pienpoikasten elinalueita. Lisäksi ne ovat myös lohikaloiden poikasille tärkeiden ravintoeläinten (erityisesti nk. EPT-taksonit eli Ephemeroptera, Plecoptera ja Trichoptera) elinympäristöjä (Ikonen ym. 1999). Tällaisten alueiden ympärivuotinen vesitys pitäisi järjestää esimerkiksi kivistä rakennetuilla suisteilla ja kynnyksillä.

7.3.5 Harjusistutusten jatkaminen

Harjus kotiutettiin istutuksilla Kymijokeen ja nyttemmin sinne on muodostunut luonnossa lisääntyvä populaatio. Harjuksen tuki-istutuksia voitaisiin tästä huolimatta jat-

kaa nimenomaan matkailukalastuksen tukemiseksi. Pelkillä istutuksilla ei kuitenkaan pitimmällä aikavälillä pärjätä, vaan huomio täytyy kiinnittää edellä mainituissa kohdissa esitettyihin kalastuksen säätelyyn, valvontaan ja elinympäristöjen kohentamiseen.



Huolellisella käsittelyllä harjus selviää hyvin ”pyydystä ja vapauta”-kalastuksesta.

8. Muut lajit Kymijoen koskikalastuskohteina

Harjuksen lisäksi koekalastusten yhteydessä saatiin sivusaaliiksi myös muita kalalajeja, jotka ovat huomion arvoisia kehitettäessä matkailukalastusta. Lohi ja taimen ovat varmasti jokikalastuksessa tärkeimpiä kalalajeja, jotka saavat kalastajia lähtemään pitkille ja arvokkaille kalastusmatkoille. Myös monet ”eksoottiset” kalalajit, kuten toutain, turpa ja säyne tulevat koko ajan tärkeämmiksi urheilukalastuskohteiksi.

8.1 Taimen

Tutkimusalueella esiintyy sekä joessa paikallisina eläviä, että sinne merestä vaeltavia taimenia. Samat säätely- ja hoitotoimenpiteet, joita on esitetty aiemmin harjukselle sopivat myös taimenelle. Anjalan ja Koivukosken välissä sijaitsevat koskialueet tarjoaisivat mitä upeimmat puitteet sekä meri- että jokitaimenen kalastukseen. Sijaitsevathan Kymijoen potentiaalisista lohen ja taimenen lisääntymisalueista suurin osa Ahvion, Kultaan ja Pernoon koskialueilla (Mikkola ym. 1990). Pernoonkoskissa havaittiin 2001 marras-joulukuussa useita kutevia taimenia.

Valitettavasti taimenen määrät näillä koskialueilla ovat tällä hetkellä niin pienet, että ne eivät kestä voimakasta kalastusta, eikä pelkästään niiden varaan voida järjestää kalastukseen perustuvaa matkailua.

Vuosina 1980-1995 koskista saatiin hyvin taimenia joiden keskipaino oli useita kiloja. Tämän jälkeen taimensaaliit laskivat rajusti ja monet taimenen kalastajat lopettivat harrastuksensa (Takasuo, suullinen tiedonanto). Tätä tukee myös se, että vuonna 1989 Carlin-merkkipalautusten mukaan Siikakosken alueelta saatiin noin 800 kg taimenia ja myöhemminä vuosina saaliit ovat laskeneet (Saura ym. 1992). Noina vuosina kalastus kyseisillä alueilla oli vielä kehittymätöntä.

Todennäköinen syy tähän kehitykseen on voimakkaasti kasvanut verkko- ja pesäverkkokalastus sisäsaaristossa ja jokisuualueella (Saura ym. 1992). Muita syitä voivat olla epäonnistuneet istutukset sekä Koivukosken haaran vesimäärä ja juoksutusten vuodenaikainen jakaantuminen, mikä on epäedullinen vaelluskalojen nousulle. Koivukosken säännöstelypadossa olevan kalaportaan toiminnan parantamiseksi on suunnitelma pysyvän juoksutuksen järjestämiseksi kalojen nousuaikaan (Ikonen ym 1999).

Kesäkuussa 2002 Koivukosken voimalaitospadon alla näkyi useita taimenia, jotka yrittivät nousta turbiinivirtaan. Ne eivät selvästikään ainakaan heti löytäneet kalaporasta.

Vuosina 2000-2002 koekalastuksien yhteydessä Pernoonkoskista saatiin yhteensä 37 mitallista taimenta, joiden keskipituus oli 51,2 cm, suurin 80 cm ja pienin 40 cm. Aineisto perustuu P. Takasuon saalispäiväkirjaan ja harjuskoeikalastuksissa saatuihin taimeniin.

Vuonna 2002 harjusten kalastuksen yhteydessä kokeiltiin myös nousutaimenen kalastusta. Kirkkaita nousutaimenia ei saatu ylös asti vaikka useita havaintoja niistä tehtiinkin sekä Pernoossa että Kultaalla. Kaikilla koskialueilla olisi erinomaisia nousukalan kalastuspaikkoja, mikäli sinne vain kalaa merestä nousisi.

8.2 Lohi

Kuten meritaimen kalastus myös lohenkalastusta voidaan kehittää Ahvion, Kultaan ja Pernoon koskien alueella mikäli lohi pääsisi nousemaan Koivukosken yläpuolelle. Tällä hetkellä toimivien kalateiden puuttuminen on suurin syy lohien vähäiseen määrään kyseisissä koskissa. Vuodet jolloin virtaamat ovat suuret ja patoluukkuja Koivukoskessa on pidetty auki, on lohia esiintynyt runsaasti yläpuolisissa koskissa. Tästä esimerkkinä taulukko 3, jossa on esitetty P. Takasuon lohisaaliita. Lohet ovat pääasiassa soutamalla saatuja. Saaliiden tarkkoja painoja ja pituuksia ei ole saatavilla, koska kalastus on pääasiassa ollut ”pyydystä ja vapauta”-kalastusta.

Vuosi	lohia, kpl	keskipaino, kg
1997	7	4
1998	37	3.6
1999	10	4
2000	13	
2001	17	
2002	4	3

Taulukko 3. Lohisaalis Pernoonkosken Sittarännistä ja tukkiuomasta. Vuosina 1997-1999 pyyntiponnistus oli huomattavasti pienempi kuin 2000-2002 (Takasuo 2002).

Vuosina 2000 ja 2001 loka-marraskuussa harjuksen koekalastusten yhteydessä Kultaankoskilla ja Ahvionkoskilla havaittiin useita lohia. Nämä kävivät pinnassa oletettujen kutualueiden läheisyydessä.

8.3 Kirjolohi

Kirjolohia saatiin harjusten koekalastusten yhteydessä 21 yksilöä. Niitä ei kyseisille koskialueille ole istutettu, vaan saaliiksi saadut kalat ovat vaeltaneet joko Susikoskesta, Hirvikoskesta tai Siikakoskesta (kuva 1). Pyyntikokoinen kirjolohi voisi olla hyvä istutuskohde tutkimusalueella. Se parantaisi saalisvarmuutta ja istutettuja kirjolohia voi ”hyvillä mielin” ottaa myös ruokakalaksi, jolloin luonnonvaraiset harjukset ja taimenet säästyisivät.

8.4 Toutain

Toutain on isoissa joissa ja niihin liittyvissä järvissä viihtyvä petokala. Kymijoesta toutain hävisi 1950-luvulla Kymijoen valjastamisen ja lopulta ilmeisesti vedenlaadun huononemisen vuoksi. Toutaimen palautus Kymijokeen alkoi syksyllä 1987 (Pennanen 2001).

Nykyään toutain on yleinen laji tutkimuskohteena olleissa koskissa, mutta edelleen se on vähän arvostettu ja heikosti tunnettu kalalaji. Suureksi kasvavana ja voimakkaana kalana se tarjoaa kuitenkin vapakalastajille hienon pyyntikohteen. Toutaimen iskua vieheeseen ei voi olla huomaamatta. Toutain viihtyy ja on aktiivinen lämpimässä vedessä. Kymijoessa veden lämpötila on kesällä yleensä useita kuukausia liian korkea

lohikaloille. Tällöin niitä on vaikea saada vapavälineillä. Silloin kannattaakin kokeilla toutaimen pyyntiä.

Harjuksen koekalastuksen yhteydessä saatiin mitattavaksi asti 21 toutainta. Niiden keskipaino oli 1,6 kg ja painon vaihtelu 1,0-2,8 kg. Suurin toutain, joka saatiin Pernoonkoskista, on jätetty pois keskipainoarviosta. Se oli yli viisi kiloa painava. Tarkkaa painoa ei saatu selville, koska käytössä olevat va`at punnitsivat vain viiteen kiloon asti. Myöskään koekalastuksissa saatua kolmea pientä, noin 300 g:n painoista toutainta ei huomioitu keskipainoissa. Toutaimet aktivoituivat kesäkuussa veden lämmentyessä noin kolmeentoista asteeseen. Kiiwas syönti paljastuu niiden syödessä salakoita aivan pintakalvon alapuolella. Toutain ui tai oleskelee metrin puolentoista syvyydessä, josta se syöksyy kovalla vauhdilla yläpuolella uivan saaliinsa kimppuun. Toutaimia saatiin kesäkuun alkupuoliskolla keskellä päivää, myöhemmin kesällä niiden aktiivisuus siirtyi auringon laskuun. Parhaiten toutaimia tavoitti kesäkuussa nimamaisista virroista ja myöhemmin koskien niskaimusta sekä akanvirroista ja kuohujen alta.

8.5 Turpa ja säyne

Kymijoen koskialueilla esiintyy kohtalaisen paljon myös isoja turpia ja säyneitä, jotka tarjoavat mukavia yllätyksiä siellä kalastaville. Kirjoittaahan jo Juhani Aho (1921) säyneestä tarinassaan salaperäiset säyneet: ”... Ja vieläkin minä heti jätän kaikki muut kalat rauhaan, jos minulla on tilaisuus päästä suhteisiin säyneen kanssa”. Turpa on yhtä salaperäinen kuin säyne ja sitä vielä voimakkaampi ja ahneempi kala. Koekalastusten yhteydessä saatiin useita yli kilon painoisia turpia ja säyneitä. Pääasiassa ne tarttuivat pikkukalaa jäljitteleviin vieheisiin.

Kiitokset

Kiitokset hankkeen rahoittajina toimiville Kotkan-Haminan seudun Yrityspalvelu Oy:n Lohi-Kymi-projektille, Kaakkois-Suomen TE-keskukselle, Kymijoen kalastusalueelle ja Kotkan kaupungille. Kiitos myös Kotkan perhokalastajille, jotka antoivat hyvän panoksen tämän työn tekemiselle. Erityiskiitos Riku Savolaiselle, Petteri Takasuolle, Jyri Rautiolle ja Kari Taimistolle. Lauri Urholle kiitos avusta poikasten lajimäärityksessä.

9. Viitteet

- Aho, J. 1921. Lohilastuja ja kalakaskuja. WSOY, 5. painos.
- Cunjak, R.A. 1996. Winter habitat of selected stream fishes and potential impacts from land-use activity. *Can. J. fish. Aquat. Sci* 53:267-282.
- Dahl, J. 1962. Studies on the biology of Danish Stream fishes. 3.8. p. 199-264.
- Dyk, V. 1984. The characteristics of grayling biotopes. *Acta Vet, Brno.* 53:71-80.
- Eloranta, A. 1985. grayling (*thymallus thymallus*) (L.) in the lower part of Rautalampi watercourse, Finnish Lake District. *Internat. Verein. Limnol.* 22:2555-2559.
- Fraser, C.M. 1917. On the scales of the spring salmon. *Contributions to Canadian Biology, 1915- 1916:* 29-39.
- Greenberg, L., Svendsen, P. & Harby, A. 1996. Availability of microhabitats and their use by browntrout (*Salmo trutta*) and grayling (*Thymallus thymallus*) in the river Vojmån, Sweden. *Regulated rivers: Research and Management* 12:287-303.
- Ikonen, E., Jutila, E., Mikkola, J. & Saura, A. 1999. Arvio Päijänteen säännöstelyn kehittämisen vaikutuksista Kymijoen vaelluskalakantoihin ja kalastukseen. Asiantuntija arvio. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 22 s.
- Lee, R.M. 1920. A review of 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.
- Lempinen, P., Saura, A. & Leinonen, K. Vantaanjoen ja Nuijajoen koskikunnostusten seuranta – vuosien 1996- 1997 sähkökalastukset ja vuoden 1996 kalastustiedustelu. RKTL. Vuosiraportti 1998. 21 s.
- Malin, M. 2001. Koivukosken voimalaitoksen kalaportaan seurantaraportti vuodelta 2001. Kaakkois-Suomen TE-keskus. Moniste, 4 s.
- Myllylä, M. 1982. harjus *Thymallus thymallus* (L.) Kuusamon ylängöllä Koillis-Suomessa, Koutajoen vesistöalueella. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos. Sivulaudatur-tutkielma. 132 s.
- Kaakkois-Suomen ympäristökeskus-Natura 2000.
<http://www.vyh.fi/luosuo/n2000/kas/401001.htm>
- Nikolsky, G.V. 1962. *The ecology of fishes.* 352 pp. London and New York.
- Northcote, T. G. 1995. Comparative biology and management of Arctic and European grayling (*Salmonidae, Thymallus*). *Review in fish Biology and Fisheries* 5:141-194.
- Nykänen, M. ja Huusko, A. 1999. Harjuksen elinympäristövaatimukset virtavesissä, kirjallisuusselvitys. Riista- ja kalataloudentutkimuslaitos. Kalatutkimuksia- Fiskundersökningar nro 156, 23 s.
- Nykänen M. 2000. Suomen harjuskantojen tila, hoitotoimet ja viljely. Selvitys erityisesti istutuksien tehtävien hoitotoimenpiteiden taustaksi. Riista- ja kalataloudentutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 206.
- Pennanen, J. T. 2001. Toutaimen istutukset ja niiden tulokset. Riista- ja kalataloudentutkimuslaitos. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar nro 178, 55 s.
- Peterson, H. H. 1968. The grayling, *Thymallus thymallus* (L.), of the Sundsvall Bay Area. *Rep. Inst. Freshwat. Res., Drottningholm* 48:36-56.
- Procter, P. 2000. Scandinavian grayling. The incredible Idjostrommen. *The Journal of the grayling Society.* Spring:48-51.

- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Bd Can. 191. 382 p.
- Saura, A., Mikkola, J. ja Ikonen, E. 1992. Kymijoen vaelluskalatutkimukset 1989-1991. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar nro 52, 79 s.
- Sempenski, P. & gaudin, P. 1995a. Size-related changes in diel distribution of young grayling (*Thymallus thymallus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52:1842-1848.
- Seppovaara, O. 1982. Harjuksen (*Thymallus thymallus* L.) levinneisyys, biologia, kalastus ja hoitotoimet Suomessa. RKTL. Kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 5. 88 s.
- Taimisto, K. 2001 Koskikalastuksen järjestäminen Kymijoen alajuoksulla kalastusmatkailuyritysten toiminta edellytysten kehittämiseksi. Kotkan- Hamina seudun yrityspalvelu Oy. 49 s.
- Takasuo, P. 2002. Lohenkalastuspäiväkirja.
- Turunen, T.& Suuronen, P. 1996. Hooking mortality of small brown trout and grayling in Finnish rivers catch and release fisheries. Boreal environmental Research 1:59-64.
- Zahkarenko, G.M. 1973. Migrations of the grayling (*thymallus thymallus* (L.)) in the upper reaches of the Pechora. Journ. Ichtyol. 13(4):682-629
- Zeh, M. & Doenni, W. 1994. Restoration of spawning grounds for trout and grayling in the river High-Rhine. Aquatic Sciences 56:59-69.

Suulliset tiedonannot

- Takasuo Petteri, Kotkan perhokalastajat ry.
- Savolainen Riku, Kalastusopas, Kotkan perhokalastajat ry.
- Kallas Rauno, jokirannan asukas Pernoosta
- Niemi Asko, Kaakkois-Suomen TE-keskus kalatalousyksikkö
- Taimisto Kari, kotkankaupungin kalastusmestari
- Oino Sami, Kalastusväline myyjä, Kotkan Salakala

Liite

Kymijoen harjusten Carlin-merkkipalautukset.

pituus mm	paino g	palautus pvm	paikka	pituus mm	paino g	pyydys
274	120	9/26/00	AHVIO MARTINKOSKI NISKA	274	120	perho
354	340	9/26/00	AHVIO MARTINKOSKI NISKA	354	340	perho
279	205	9/26/00	AHVIO MARTINKOSKI NISKA	279	205	perho
345	342	9/26/00	AHVIO KOTOKOSKI	345	342	perho
309	255	9/26/00	AHVIO KOTOKOSKI	309	255	perho
335	335	9/30/00	AHVIONKOSKI KYMIJOKI	342	280	heittouis
311	240	10/1/00	AHVIONKOSKET KYMIJOKI			
278	162	10/28/00	AHVIO KOTOKOSKI	278	162	perho
300	220	4/27/01	HAUKIOJANTIE-NIITTYSAARI	300	500	onki
282	180	8/30/01	MARTINKOSKEN NISKA	295	190	perho
345	342	9/6/01	AHVIONKOSKI KYMIJOKI	340		heittouistin
220	75	9/26/00	AHVIO KOTOKOSKI	220	75	perho
310	235	5/29/01	MARTINKOSKENNISKA	323		perho
340	285	9/20/00	PERNOO RUHANVÄÄRÄ	340	285	perho
225	88	9/24/00	PERNOO RUHANVÄÄRÄ	225	88	
294	185	9/24/00	PERNOO SITTARÄNNI	294	185	perho
294	185	5/29/01	KULTAANKOSKET YLÄNISKA KOTKA	311	225	perho
256	100	6/11/01	PYKINKOSKI KYMIJOKI PERNOO			
265	142	6/11/01	PYKINKOSKI KYMIJOKI SILTARÄNNI	280		
290	185	8/22/01	PERNOONKOSKI KYMIJOKI	300		perho
267	137	8/22/01	PYKINKOSKI PERNOONKOSKI KYMIJ.	263	171	sähkö
290	185	10/5/01	SITTARÄNNI PERNOONKOSKET KOTKA	320		perho
310	212	10/30/01	RUHAN VÄÄRÄKOSKI PERNOONKOSKET	310	212	perho
204	43	8/28/02	PYKINKOSKI PERNOONKOSKET KYMIJ			perho
338	269	9/25/02	PYKINKOSKI PERNOONKOSKET KYMIJ	350		perho