

Raputalouskatsaus 2007

Markku Pursiainen ja Timo Ruokonen (toim.)



RIISTA- JA KALATALOUS — SELVITYKSIÄ

3/2008

RIISTA- JA KALATALOUS

S E L V I T Y K S I Ä

3 / 2 0 0 8

Raputalouskatsaus 2007

Markku Pursiainen ja Timo Ruukonen (toim.)



Julkaisija:
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Helsinki 2008

Kannen kuvat: Jouni Tulonen

Julkaisujen myynti:
www.rktl.fi/julkaisut
www.juvenes.fi/verkkokauppa

Pdf-julkaisu verkossa:
<http://www.rktl.fi/julkaisut/>

ISBN 978-951-776-604-3 (painettu)
ISBN 978-951-776-605-0 (verkkojulkaisu)

ISSN 1796-8887 (painettu)
ISSN 1796-8895 (verkkojulkaisu)

Painopaikka: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print

Sisällys

Tiivistelmä	5
Abstrakt	6
Abstract	7
1. Ravustuksen kuva – ammattimainen ravustus tänään	8
<i>Markku Pursiainen, Timo Ruokonen, Jarmo Louhimo</i>	
1.1. Rapusaalisseuranta tietolähteenä	8
1.2. Pyyntitavat ja pyyntiponnistus	10
1.2.1. Ammattilaiset pyytävät merroilla	10
1.2.2. Mertojen koenta ja syötit	11
1.2.3. Mittavat pyyntiponnistukset	11
1.3. Saalis	12
1.3.1. Ravustajakohtaiset saaliit	12
1.3.2. Saaliin kausivaihtelut	13
1.3.3. Saalisrapujen koko	14
1.4. Yhteenveto	15
Viitteet	15
2. Rapuistutukset 2005–2006	16
<i>Timo Ruokonen, Markku Pursiainen, Jarmo Louhimo</i>	
2.1. Aineisto	16
2.2. Istutusmäärien kehitys	16
2.3. Istutukset TE-keskuksittain	18
2.4. Järvet	18
2.5. Joet	20
2.6. Istutusten kehityssuunnat	20
Viitteet	21
3. Rapuistutusten tuloksellisuus	23
<i>Esa Erkamo, Timo Ruokonen, Tarja Alapassi, Janne Ruokolainen, Teuvo Järvenpää Jouni Tulonen, Markku Pursiainen</i>	
3.1. Seurantamenetelmät ja –aineisto	23
3.1.1. Mertapyynti	23
3.1.2. Aineiston määrä ja edustavuus	24
3.1.3. Aineiston jäsentely	26
3.2. Istutusten onnistuminen	28
3.2.1. Yleiskuva koko aineistosta	28
3.2.2. Alueelliset erot	30
3.2.3. Vesistötyypin ja järven koon vaikutus istutustulokseen	30
3.2.4. Rapuruton vaikutus istutustuloksiin	33
3.2.5. Istukastyypin vaikutus istutustulokseen	35
3.3. Yhteenveto ja johtopäätökset	36
Kiitokset	36
Viitteet	37
4. Rapuruton esiintyminen 2007	38
<i>Satu Viljamaa-Dirks, Timo Ruokonen, Markku Pursiainen</i>	
4.1. Tietolähteet, tiedot ja tietojen käsittely	38
4.2. Yleistä rutosta	38
4.3. Rapujen tutkiminen	39
4.4. Rapuruttotapausten lukumäärä	40

4.5.	Rapuruton alueellinen esiintyminen	40
4.6.	Rapurutto ei kadonnut Kemijoelta	42
4.7.	Rapuruttotartunta myös Etelä-Saimaan täpläravuissa	42
4.8.	Yhteenveto	42
	Viitteet	43
5.	Rapujen tuotanto Suomessa vuonna 2006	44
	<i>Riitta Savolainen, Pentti Moilanen, Esa Erkamo</i>	
5.1.	Aineisto	44
5.2.	Rapusaalis	44
5.2.1.	Vapaa-ajankalastajien rapusaalis	44
5.2.2.	Saaliit alueittain	46
5.2.3.	Ammattikalastajien rapusaalis	46
5.2.4.	Rapusaaliin arvo	46
5.3.	Ravunviljely	47
5.3.1.	Ravunviljelylaitokset	47
5.3.2.	Poikastuotanto	47
5.3.3.	Ruokarapujen tuotanto	48
	Viitteet	49
6.	Rapujen tuonti ja kulutus	50
	<i>Aune Vihervuori, Markku Pursiainen</i>	
6.1.	Äyriäisten tuonti	50
6.1.1.	Makeavesirapujen tuonti 1980–1994	50
6.1.2.	Äyriäisten tuonti 1988–1994	51
6.1.3.	Äyriäisten tuonti 1995–2006	51
6.2.	Suomen raputuotannon kehitys ja näkymät	54
6.3.	Äyriäisten ja erityisesti makeavesirapujen kulutus Suomessa	54
	Viitteet	55

Tiivistelmä

Raputalouskatsauksessa 2007 päivitetään joitakin edellisen katsauksen tietoja, julkaistaan uusimmat raputalouden tuotantotilastot ja raportoidaan muista ajankohtaisista raputalouden osaluista. Julkaisu perustuu Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen raputalousohjelman ja yhteistyökumppani Eviran tutkimustuloksiin.

Rapusaalisseurannassa oli vuonna 2006 mukana viisi jokiravun ja viisi täpläravun pyytäjää eri puolilla maata. Rapuja he saivat yhteensä yli 90 000 yksilöä; jokirapuja 7 460 ja täplärapuja 10 597 yksilöä ravustajaa kohti. Pyyntiponnistus oli jokiravun pyytäjillä 5 994 mertayötä, täpläravulla 21 600 mertayötä. Jokiravun täsmäpyynti merkitsi korkeaa yksikkösaalista (6,22 rapua/mertayö) verrattuna täpläravun vastaavaan (2,45).

Vuonna 2006 vapaa-ajankalastajien rapusaalis oli 5,2 milj. täplärapua ja 1,6 milj. jokirapua. Molempien lajien saaliit olivat yli kaksinkertaiset vuoteen 2004 verrattuna. Sisävesien ammattikalastajat puolestaan saivat saaliikseen noin 95 000 rapua. Näin ollen yhteenlaskettu rapusaalis vuonna 2006 oli noin 6,9 milj. joki- ja täplärapua. Ravunpoikasia viljeltiin yhteensä noin 71 000 yksilöä. Näistä täplärapuja oli 55 000 ja jokirapuja 16 000. Viljeltyjen ruokarapujen kokonaistuotannoksi arvioitiin vuonna 2006 noin 36 000 yksilöä, joista 92 % oli täplärapuja. Rapujen viljelytuotanto oli edellisvuotta pienempi.

Vuosina 2005 ja 2006 istutettiin noin 185 000 joki- ja täplärapua. Istutusmäärät ja lajisuhteet olivat samalla tasolla kuin 2000-luvun alkuvuosina.

Jokirapuvesistä, joissa istutusten jälkeinen seurantajakso oli riittävä kannan kehittymisen arvioimiseksi, noin kolmanneksessa istutukset onnistuivat hyvin, kolmanneksessa epäonnistuivat täysin ja kolmanneksessa syntyi harva, enintään hitaasti kasvava kanta. Vastaavasti täplärapuvesistä, joiden istutustuloksia voitiin arvioida, 82 prosentissa istutukset onnistuivat hyvin, 4 % epäonnistui täysin ja 14 prosentissa syntyi harva kanta.

Rapuruttoa diagnosoitiin vuonna 2007 yhteensä 11 jokirapuvesistä. Voimakas rapuruttotartunta vaivasi myös Etelä-Saimaan täplärapuja. Jokiravuilla todetuista rapuruttopauksista kuusi oli täplärapu- ja viisi jokiraputyyppejä.

Kokonaisten tuoreiden ja pakastettujen makeavesirapujen kulutus Suomessa on 2000-luvun alkuvuosina ollut tasolla 10 miljoonaa 35–40 gramman painoista rapuyksilöä vuodessa. Tästä määrästä noin 3 miljoonaa joki- tai täplärapua oli kotimaista alkuperää ja loput tuontirapuja, enimmäkseen Kiinasta ja Espanjasta.

Asiasanat: rapu, jokirapu, täplärapu, ravustus, saaliit, ravunviljely, ruokarapu, äyriäiset, tuonti, kulutus

Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.) 2008. Raputalouskatsaus 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008. 55 s.

Sammandrag

I översikten över kräffthushållningen 2007 uppdateras vissa data från föregående översikt, där publiceras den nyaste produktionsstatistiken och där rapporteras från övriga aktuella delområden inom kräffthushållningen. Publikationen är baserad på Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets kräffthushållningsprogram och samarbetsparten Eviras forskningsresultat.

I uppföljningen av kräftfångsterna år 2006 deltog fem personer, som fångade flodkräfta och fem, som fångade signalkräfta i olika delar av landet. Tillsammans fångade de över 90 000 kräftor; 7 460 flodkräftor respektive 10 597 signalkräftor per kräftfiskare. Fångsansträngningen var för flodkräftfiskarna 5 994 burnätter och för signalkräftfiskarna 21 600 burnätter. Den mer effektiva fångsten av flodkräfta gav en högre enhetsfångst (6,22 kräftor /burnatt) jämfört med motsvarande för signalkräfta (2,45).

År 2006 fångade fritidsfiskarna 5,2 milj. signalkräftor och 1,6 milj. flodkräftor. Antalet fångade kräftor var för båda arter mer än dubbelt så stort som år 2004. Yrkesfiskare i insjöarna tog å sin sida upp ca 95 000 kräftor. Den sammanlagda kräftfångsten under 2006 var således ca 6,9 milj. st flod- och signalkräftor. Det odlades totalt ca 71 000 kräftyngel, därav 55 000 signalkräfta och 16 000 flodkräfta. Totalproduktionen av odlad matkräfta uppskattades för år 2006 till ca 36 000 individer, varav 92 % var signalkräfta. Produktionen av odlad kräfta var mindre än föregående år.

Åren 2005 och 2006 utplanterades ca 185 000 flod- och signalkräftor. Mängden utsatta kräftor var liksom förhållandet mellan arterna på samma nivå som under de första åren på 2000-talet.

I flodkräftvatten, där uppföljningsperioden var tillräckligt lång för utvärdering av beståndets utveckling, lyckades en tredjedel av utsättningarna väl, misslyckades en tredjedel totalt, medan det i den återstående tredjedelen uppkom ett glest, på sin höjd långsamt växande bestånd. I signalkräftvatten, där man kunde bedöma resultatet av utsättningarna, var på motsvarande sätt 82 % av utsättningarna lyckade, 4 % helt misslyckade och i 14 % uppstod ett glest bestånd.

Kräftpest diagnostiserades i år 2007 i sammanlagt 11 flodkräftvatten. En kraftig kräftpestsmitta ansatte också signalkräftan i södra Saimen. Av de konstaterade fallen av kräftpest på flodkräfta var sex av typen signalkräfta och fem av typen flodkräfta.

Konsumtionen av färsk och djupfrysad sötvattenkräfta har under de första åren på 2000-talet i Finland legat på nivån 10 miljoner 35–40 g:s kräftindivider per år. Av det antalet hade ca 3 miljoner flod- eller signalkräftor inhemskt ursprung och återstoden var importerade, främst från Kina och Spanien.

Nyckelord: kräfta, flodkräfta, signalkräfta, kräftfiske, fångster, kräftodling, matkräfta, skaldjur, import, konsumtion

Abstract

The Crayfish Review 2007 updates the previous review, giving the latest crayfish production statistics and information on current issues involving the developing crayfish industry. The review is produced by the Crayfish Research Program of the Finnish Game and Fisheries Research Institute.

In 2006, ten professional crayfishermen from around Finland (five for noble and five for signal crayfish) started to report their fishing effort and catches. Their intensive catching season lasted from 21 July until late September. On average, 7 460 noble and 10 597 signal crayfish were caught per fisherman. The fishing effort was 5 994 trap nights for the noble, and 21 600 trap nights for the signal crayfish. Due to the differences in catching methods, the noble crayfish CPUE was higher than that of the signal crayfish (6.22 and 2.45 respectively).

According to the fishery statistics in Finland, recreational fishermen caught 5.2 million signal and 1.6 million noble crayfish in 2006. The total catch has more than doubled since 2004. Professional fishermen caught about 95 000 crayfish. Thus, the total catch in 2006 was about 6.9 million noble and signal crayfish. About 71 000 young-of-the-year crayfish were produced in aquaculture, of which 55 000 were signal and 16 000 noble crayfish. The total production of crayfish farmed for food was estimated at about 36 000 individuals in 2006, of which 92% were signal crayfish. The production decreased compared with 2005.

In 2005 and 2006, about 185 000 noble and signal crayfish were stocked into lakes and rivers. The stocking numbers and species relations remained at the levels of the past 5-10 years.

Crayfish stocking results have been monitored in a large number of waters. In the noble crayfish waters where the follow-up period after the stockings allowed for the development of the population, about a third of the stockings were successful, a third failed completely, and a third produced sparse, slowly-growing populations. Correspondingly, in the signal crayfish waters where the stocking results could be evaluated, 82% were successful, 4% failed completely, and 14% produced a sparse population.

Crayfish plague was diagnosed in 11 crayfish waters in 2007. The signal crayfish of Lake Etelä-Saimaa were also badly infected. Of the plague cases detected in crayfish, six were of the signal and five of the noble crayfish type.

The annual consumption of whole fresh and frozen fresh-water crayfish in Finland is at present around 10 million individuals of 35–40 g. About 3 million signal and noble crayfish were Finnish, the rest were imported, mostly from China and Spain.

Keywords: crayfish, noble crayfish, signal crayfish, crayfishery, crayfish catch, farming, import, consumption

Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (eds.) 2008. Crayfish Review 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008. 55 s.

1. Ravustuksen kuva – ammattimainen ravustus tänään

Markku Pursiainen, Timo Ruokonen ja Jarmo Louhimo

Ravustaminen merroilla edustaa kehittyneintä ja nykyisin yleisintä pyyntitapaa. Suurilla vesillä ammattimaisesti ravustettaessa työ arkipäiväistyy. Mitä enemmän mertoja on käytössä, sitä tärkeämpää on pyydysten käyttökelpoisuus ja yksikkösaalis suhteessa työpanokseen. Mertojen kiinnitys selkäsiimaan tai polonaruun, merran avaaminen ja sulkeminen, syötin kiinnityksen helppous ja rapujen tyhjentäminen merroista ovat työvaiheita, joiden tulee olla sujuvia. Myös mertojen kestävyys ja desinfiointavuus sekä tilantarpeet veneissä ja varastoitaessa täytyy ottaa huomioon.

Rapujen pyynti perustuu syötillä houkuttelemiseen. Yleisimmin syöttinä käytetään kalaa, joista särkikalojen sanotaan olevan parhaita ja petokalojen heikoimpia (Westman ja Nylund 1984). Myös lämminveristen eläinten lihaa on käytetty syöttinä.

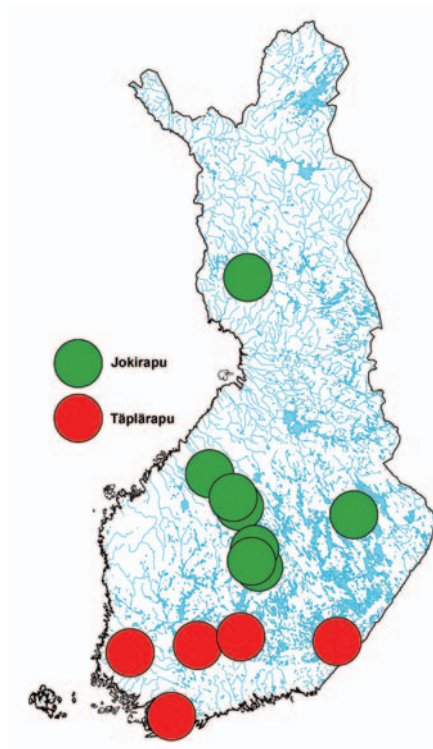
Kalastuslaki ei määrittele ravustuksessa käytettävää välineistöä, pyyntitapoja, syöttien käyttöä tai muitakaan pyynnin yksityiskohtia. Ravustukseen liittyvät ratkaisut tapahtuvat paikallisesti. Ravuilla ei myöskään ole alamittaa, sillä aikaisempi 10 cm:n minimikoko poistettiin kalastusasetuksesta 1993. Rapujen pyyntikausi alkaa 21.7. klo 12:00 ja päättyy lokakuun lopussa. Ravustusoikeudesta ja ravustuksen järjestämisestä rapukantojen hoitokeinona on kirjoitettu laajemmin Rapuvedet tuottaviksi -kirjassa (Tulonen ym. 1998).

1.1. Rapusaalisseuranta tietolähteenä

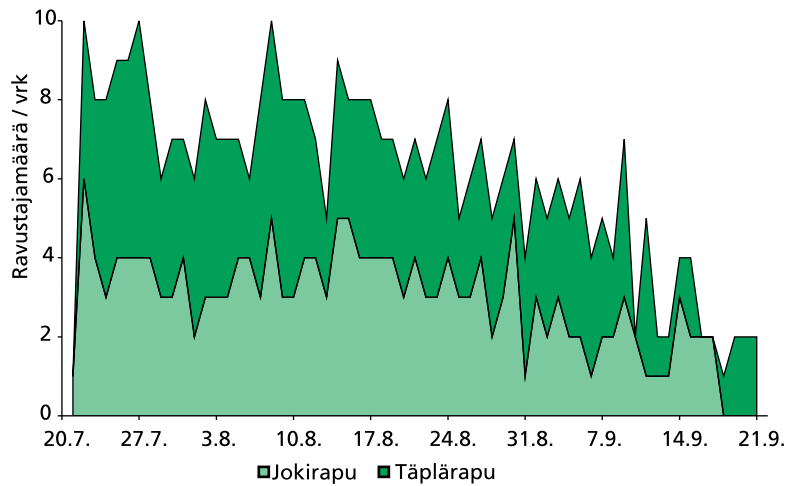
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Raputalousohjelma käynnisti rapusaalisseurannat vuonna 2006. Kyseessä on tietävästi ensimmäinen rapulajiemme levinneisyysalueet kattava saaliin ja pyyntiponnistusten kirjanpitohanke. Valittu joukko ravustajia kirjasi ravustuskaudella päivittäin pyyntiponnistuksen, saaliin määrän ja muita pyyntiin ja saaliiseen liittyviä tietoja. Tavoitteena on paitsi päästä käsitykseen joki- ja täplärapun nykyisestä pyynnistä yleensä, niin myös yksikkösaaliiden ja saaliin rakenteen avulla arvioida tulevien vuosien saaliskehitystä.

Täplärapujen kirjanpitoravustajat toimivat suhteellisen suurilla järvillä, joilta pääosa täplärapusaaliista saadaan. Jokirapukantoja tavataan enimmäkseen pienehköissä vesissä, ja sellaisilta kirjanpitoravustajakin löytyivät (kuva 1, ks. lähemmin Pursiainen ym. 2007). Täplärapun pyytäjissä mukana on ammattikalastajia, joiden vuotuisesta kalatalousansioista rapusaalis tuottaa vain osan. Jokirapun pyytäjät ravustavat lähinnä sivutoimisesti. Vaikka maassamme ei olekaan tehty ravustuksesta laajempaa sosioekonomista tutkimusta, kertyneestä aineistosta voi – kirjanpitoravustajien pienestä lukumäärästä huolimatta – muodostaa kohtuullisen hyvän kuvan tukku- ja vähittäismyynnin kautta kulutukseen tulevien joki- ja täplärapujen pyynnistä.

Useimmat kirjanpitoravustajat aloittivat pyynnin heti heinäkuun 21. päivänä ja monet jatkoivat ravustusta päivittäin tai lähes päivittäin syyskuun lopulle. Kaikkiaan ravustusvuoro-kausia kertyi 375 (kuva 2).



Kuva 1. Joki- ja täpläravun saaliskirjanpito kohteet (ks. kuvaus Suomen Kalastuslehti 5/2007).



Kuva 2. Kirjanpitoravustajien pyyntipäivät ravustuskaudella 2006. Kauden avauspäivänä (21.7. illalla) saaliin oli kirjannut vain yksi ravustaja.

Ravustajien aktiivisin pyyntikausi kesti elokuun 20. päivän tienoille. Jokiravun pyytäjistä viimeinen lopetti ravustuksen 17. päivänä syyskuuta. Täpläravun pyytäjistä kaksi jatkoi ravustustaan vielä syyskuun viimeiselle viikolle saakka melko yhtäjaksoisesti. Yksi ravustaja kokeili vielä lokakuun lopulla täplärapujen pyyntiä hyvällä tuloksella. Kahta myöhäisintä pyyntipäivää ei kuitenkaan ole otettu huomioon, joten tarkastelu kattaa ajanjakson 21.7.–21.9.2006.

1.2. Pyyntitavat ja pyyntiponnistus

1.2.1. Ammattilaiset pyytävät merroilla

Kaikki ravustuskirjanpitäjät ravustivat merroilla. Jatoja, eli selkäsiimaan tasavälein kiinnitettyjä mertoja käytti neljä ravustajaa kymmenestä. Yhdellä oli käytössään sekä irtomertoja että jatoja, ja pelkästään irtomerroilla ravusti neljä kirjanpitäjää. Yksi ravustajista ei raportoinut pyyntitapaansa. Selkäsiimaa käyttävillä mertojen väli oli 5–10 m. Selkäsiimojen pituus vaihteli ravustusalueiden laajuuden mukaan.

Ravustustavassa oli selvä ero rapulajien suhteen. Jokiravun pyytäjistä vain yhdellä oli jatapyyntiä, kun taas täplärapumerrat laskettiin pyyntiin lähes säännöllisesti selkäsiiman avulla. Jokirapuja ravustettiin enimmäkseen pienehköistä jokivesistä ja latvajärvistä, yleensä matalasta vedestä, jolloin yksittäisten mertojen tarkka sijoittelu oli mahdollista ja pyynti tehokasta. Täplärapuja pyydettiin yleensä suuremmilla vesillä ja syvältä, jopa 10 metristä. Näissä oloissa merran tarkka asetelu vaikeutuu, jolloin pyyntiä ja koentaa nopeuttava jatapyynti suurilla mertamäärillä puoltaa paikkaansa. Samalla kuitenkin osa merroista voi jäädä huonoon asentoon ja etäälle rapujen suojapaikoista.

Seurantaan osallistuneilla ammattilaisilla oli käytössään vain muutamia erilaisia mertatyypppejä. Useimmat käyttivät vain yhtä mertamallia, mutta muutamilla oli suosikin ohella joitakin erilaisia mertoja. Vain yksi kymmenestä oli tehnyt pyyntivälineensä itse, muut käyttivät kaupallisia malleja (taulukko 1). Muovimerrat näyttävät olevan yleistymässä havasmertojen kustannuksella.

Taulukko 1. Kirjanpitoravustajien käyttämät mertatyyppit. Osa ravusti usealla mertamallilla.

Mertamalli	Jokirapu	Täplärapu	Yhteensä
Augusti	3	2	5
Rapu-Rosvo	2	4	6
Muu malli	2	2	4

Rapu-Rosvo ja Augusti olivat selvästi suosiossa. Kuvaan 3 on koottu muutamia yleisiä mertamalleja ja myös vähemmän käytettyjä kokeilutyypppejä. Eri mertamallien tehokkuuseroja ei voi aineistosta laskea, sillä pyyntipaikat ja rapukantojen koko ja rakenne olivat jokaisella ravustajalla erilaiset.



Kuva 3. Erilaisia rapumertamalleja, ylärivillä Augusti, Evo-merta, Heinäkuu; alarivillä Rapu-rosvo, Ahti-jousimerta ja kokeilutarkoituksiin saatu ”Laatikko”. Kuvat J. Tulonen

1.2.2. Mertojen koenta ja syötit

Merrat koettiin ja syötitettiin kerran vuorokaudessa. Vain yksi kymmenestä kirjanpitäjistä kävi merroilla erikseen syötittämässä ja kokemassa. Yksi jokiravun ja yksi täpläravun pyytäjistä kävi merroilla aamuisin, mutta pääasiassa liikkeellä oltiin iltpäivän ja illan kuluessa.

Sää, lähinnä tuuliolot, vaikuttivat koenta-aikoihin ja jopa koentakertoihin suurilla vesillä. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että suurten järvien täplärapupyyntiin tuli sään johdosta välipäiviä, jolloin kaikki tai osa merroista olivat kokemattomina 1–3 vuorokautta peräkkäin. Saalis- ja pyyntiponnistuslaskelmissa tällainen jakso kirjattiin yhdeksi pyyntivuorokaudeksi.

Särki oli ylivoimaisesti yleisin syötti, kahdeksan kymmenestä kirjanpitäjistä mainitsee ensisijaiseksi tai ainoaksi syötikseen särjen. Kaksi käytti muuta särkikalaa, ja viisi ravustajaa joutui ainakin ajoittain syötittämään mertansa muilla sekalaisilla kaloilla. Syöttikalojen saatavuus ei nähtävästi ole aina helppoa. Vain yksi ravustaja houkutteli rapuja mertoihin muulla kuin kalalla käyttäen sian sydäntä. Yksi ravustaja ilmoitti käyttävänsä syöttirasiaa, joskaan rasan käyttöä ei erikseen kysytty.

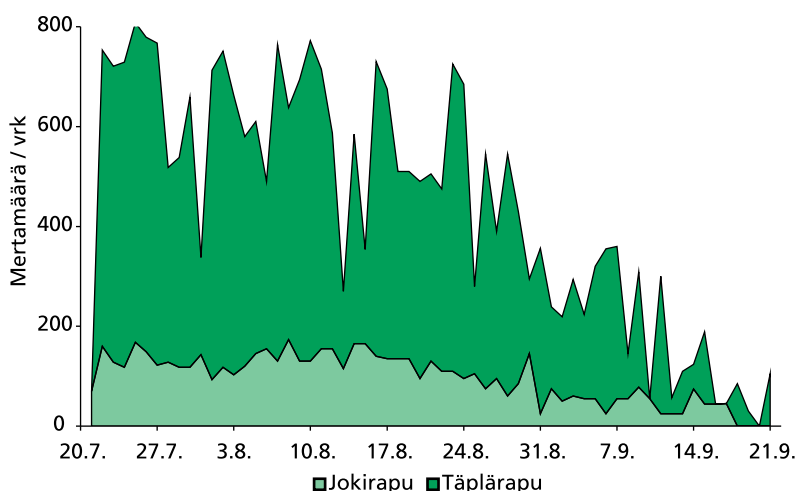
1.2.3. Mittavat pyyntiponnistukset

Ravustajakohtaiset pyyntikauden pituudet ja käytetyt mertamäärät olivat varsin suuria. Täplärapua pyydettiin kuitenkin selvästi suuremmalla teholla kuin jokirapua (taulukko 2). Jokiravun pyytäjien koko kauden mertayömäärä oli yhteensä lähes 6 000 (1 198 mertayötä ravustajaa kohti), kun täpläravun pyytäjät saalistivat peräti 21 600 mertayön panostuksella (4 325 mertayötä ravustajaa kohti).

Taulukko 2. Joki- ja täpläravun kirjanpitoravustajien kokonaispyyntiponnistus, käytössä olleet mertamäärät (suluissa päivittäinen vaihtelu) ja toteutuneet pyyntivuorokaudet (suluissa ravustajakohtainen vaihtelu) rapukaudella 2006.

Saalislaji	Mertaöitä kaikkiaan	Mertamäärä / vrk	Pyyntivuorokausia
Jokirapu	5 994	101,6 (25–173)	59 (24–59)
Täplärapu	21 627	372,9 (30–645)	58 (26–49)

Ravustajien määrän vähetessä myös päivittäiset mertamäärät vähenivät. Syyskuun puolella ravustaminen oli jo hiipunut muutaman pyytäjän ja suhteellisen pienten mertamäärien tasolle (kuva 4).



Kuva 4. Kirjanpitoravustajien päivittäin käyttämät mertamäärät rapukaudella 2006.

1.3. Saalis

1.3.1. Ravustajakohtaiset saaliit

Rapusaaliit vaihtelivat ravustajittain melkoisesti. Tähän vaikutti rapulaji ja toisaalta pyyntipaikka, kerrallaan käytetty mertamäärä ja mertojen laskutapa (taulukko 3). Yksittäin lasketut merrat pysyivät selvästi tehokkaammin kuin jataan kiinnitetty.

Jokiravun ja täpläravun pyyntitapojen ero heijastuu selvästi kokonais- ja yksikkösaaliiseen. Täplärapusaalis on suuri pääasiassa suurissa järvissä tapahtuvassa jatapyynnissä, mutta mertakohtaisesti saalis jää selkeästi alle jokiravun yksikkösaaliin. Tosin yhden jokiravun pyytäjän suuri kokonais- ja yksikkösaalis nostaa kirjanpitäjien pienessä joukossa keskiarvoa

Taulukko 3. Kokonaissaalis sekä vuorokausi- ja yksikkösaalis ravustajaa kohti (keskiarvo ja ravustajakohtainen vaihtelu) rapukaudella 2006.

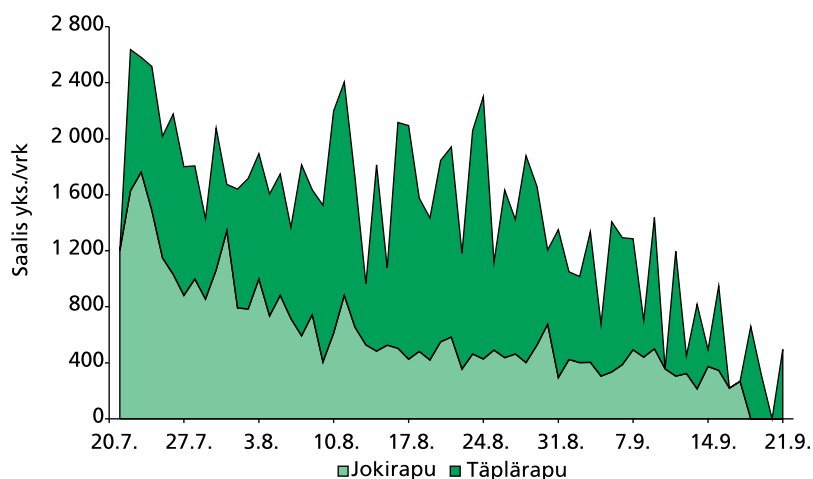
Saalislaji	Kokonaissaalis	Vuorokausisaalis	Yksikkösaalis
Jokirapu	7 460 (1 411–25 898)	208,4 (56,4–438,9)	6,22 (1,6–10,6)
Täplärapu	10 597 (2 606–15 429)	278,9 (63,6–439,2)	2,45 (1,0–5,4)

merkittävästi. Neljän muun jokiravun pyytäjän yksikkösaaliskeskiarvo, 3,21 rapua mertayötä kohti, oli varsin lähellä täpläravun lukemia.

1.3.2. Saaliin kausivaihtelut

Rapusaaliiden vaihtelua pyyntikauden eri aikoina on vaikeaa kuvata. Kirjanpitäjät eivät kaikki olleet pyynnissä samoina vuorokausina (ks. kuva 2) ja käyttäneet aina samoja mertämääriä. Kirjanpitoravustuksen eli saalisseurannan yhteistä, rapukauden sisällä tapahtuvaa saaliskehitystä pyrittiin kuvaamaan laskennallisen yksikkösaalisindeksin avulla (ks. Pursiainen ym. 2007). Tavoitteena on, että tällainen indeksi helpottaisi vuosien välisten vertailujen tekemistä.

Tarkasteltaessa kaikkien ravustajien yhteen laskettua päiväsaalista rapukaudella 2006, näytti siltä, että jokirapusaalis laski pyyntikauden alusta tuntuvasti. Täpläravulla huippuseasonki puolestaan asettui pyyntikauden puoliväliin elokuulle, joskin päivittäiset vaihtelut ovat suuria (kuva 5). Tällä lajien välisellä erolla, mikäli se pysyy samana vuosittain, voinee olla merkitystä erityisesti rapukaupassa.

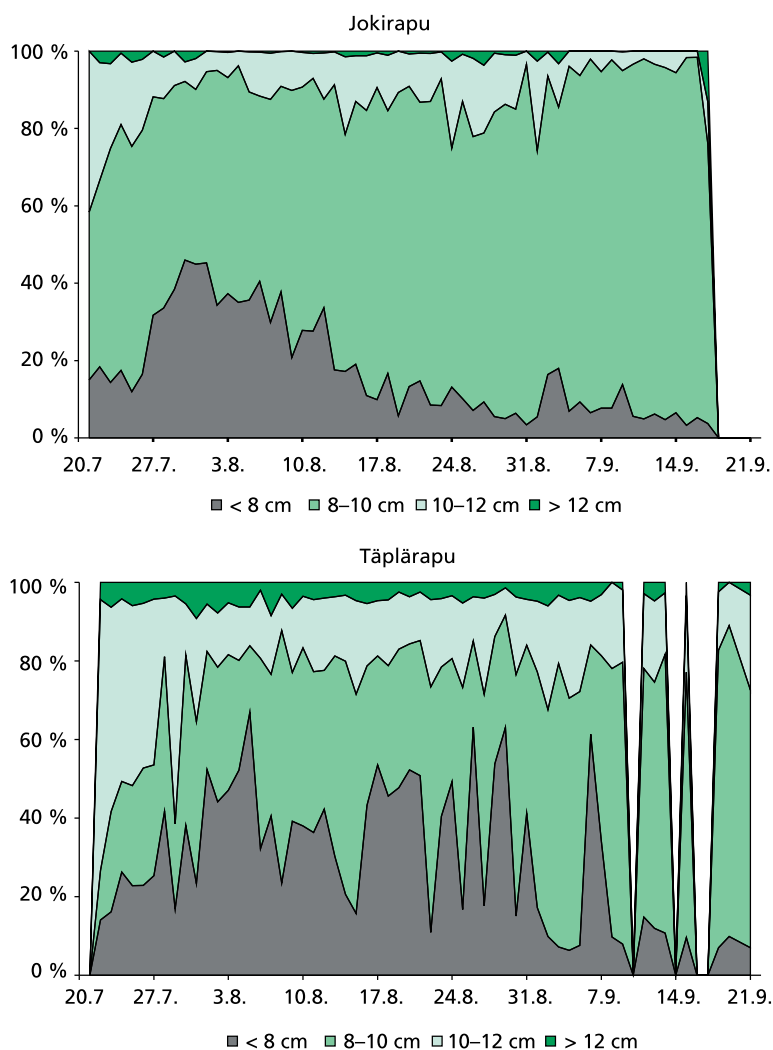


Kuva 5. Kirjanpitoravustajien päiväsaaliit.

1.3.3. Saalisrapujen koko

Ravustuskirjanpitäjät tekivät pyyntikauden alussa (heinäkuu), keskivaiheilla (elokuu) ja lopulla (syyskuu) yksilömittauksia sadan ravun otoksesta. Tavoitteena oli saada tietoa rapujen koko- ja sukupuolijakaumista, lisääntymisvalmiuden kehityksestä ja muista tulevien vuosien saaliin ennakkointiin liittyvistä tekijöistä. Yksilömittausten perusteella voitiin päätellä, että erityisesti täpläravulla pyynti vaikutti kantaan voimakkaasti, sillä suurikokoisten rapujen osuus saaliissa laski syksyä kohti. Toisaalta ainakin täpläravulla oli kaudelle 2007 kasvamassa varsin runsas vuosiluokka (ks. Pursiainen ym. 2007).

Kirjanpitoravustajia pyydettiin myös luokittelemaan päiväsaaliinsa kahden sentin koko- luokkiin koko pyyntikauden ajan. Useimmat ravustajat näin toimivatkin, eli 37 302 yksilön



Kuva 6. Joki- ja täplärapusaaliin kokoluokat pyyntikaudella 2006.

jokirapusaaliista melkein kaikki luokiteltiin koon mukaan. Täplärapujen 52 983 yksilön saaliista kokoluokittelutieto saatiin kolmesta neljäsosasta (kuva 6). Jokirapusaaliista oli suhteessa jonkin verran suurempi osuus pieniä yksilöitä kuin täplärapulla. Molemmilla lajeilla pääosa saaliista oli kuitenkin 8–10 cm:n pituisia (taulukko 4). Jokirapusaaliista oli yli 10 cm:n pituisia vain 14 %, kun täplärapuilla vastaava luku oli yli 27 %.

Taulukko 4. Kirjanpitoravustajien eri kokoluokkien saalisosuudet ravustuskaudella 2006.

Laji	≤ 8 cm	8–10 cm	10–12 cm	≥ 12 cm
Jokirapu	21,1 %	64,8 %	12,9 %	1,1 %
Täplärapu	36,3 %	44,1 %	22,8 %	4,6 %

Molemmilla lajeilla ns. mittarapujen (10 cm tai yli) osuus saaliista väheni kauden edetessä. Toisaalta myös pienimpien, alle 8 cm rapujen osuus muuttui pyyntikaudella. Ilmeisesti olosuhteet olivat sellaiset, että pyyntikauden alkupuolella pienet ravut vaihtoivat kuortaan ja niitä tuli saaliiksi eniten elokuun alussa. Kuorenvaihtojen jatkuessa alle 8 cm:n rapujen osuus hiljalleen pieneni, mikä yhdessä suurten rapujen vähenemisen myötä lisäsi 8–10 cm:n rapujen osuutta. Vesiin näytty siis jäävän runsaasti ravustettavaa tuleville vuosille.

1.4. Yhteenveto

Ammattimainen ravustus osoittautui saaliskirjanpidon tulosten perusteella tehokkaaksi ja jokiravun ja täplärapun tyypillisiin esiintymisvesiin jo erilaistuneeksi. Kymmenen ravustajan yhteen laskettu ravustuspäivien lukumäärä oli 375, keskimäärin 37 vuorokautta ravustajaa kohti kauden alusta syyskuun 20. päivän tienoille. Koko kauden mertayömäärä oli jokiravun pyytäjillä keskimäärin 1 200 ja täplärapun pyytäjillä yli 4 300. Jokiravun pyynti tapahtui enimmäkseen pienehköillä vesillä ja yksittäismertoja käyttäen. Täplärapua pyydettiin suuremmilla järville, ja merrat oli tehokkuutta tavoitellen kiinnitetty selkäsiimaan. Pyyntitapojen ero vaikutti yksikkösaaliisiin, jotka olivat jokiravulla selvästi suuremmat (keskimäärin 6,2 yks./mertayö) kuin täplärapulla (2,5). Täplärapusaalis (53 000) oli kuitenkin selvästi suurempi kuin jokirapusaalis (37 000) suuresta mertayömäärästä johtuen. Ravustuskauden edetessä molempien lajien yksikkösaaliit hiljalleen pienenivät. Saalisrapujen keskikoko ja yli 10 cm:n pituisten yksilöiden osuus saaliissa oli täplärapulla selvästi jokirapua suurempi. Saalisrapujen keskikoko pieneni molemmilla lajeilla pyyntikauden kuluessa, mikä kuvastaa pyynnin tehokkuutta.

Viitteet

- Pursiainen, M., Louhimo, J., Manninen, K., Ruokonen, T. & Erkamo, E. 2007. Rapusaalisseurannat – keino arvioida tulevaa. *Suomen Kalastuslehti* nro 5/2007. s. 16–18.
- Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman, K., Savolainen, R. & Mannonen, A. 1998. *Rapuvvedet tuottaviksi*. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki 1998. 152 s.
- Westman, K. & Nylund, V. 1984. *Rapu ja ravustus*. Weilin+Göös, Espoo. 173 s.

2. Rapuistutukset 2005–2006

Timo Ruokonen, Markku Pursiainen ja Jarmo Louhimo

Rapuistutuksilla on maassamme pitkä historia. Jokirapuistutuksia tehtiin tietävästi jo 1500-luvulla (Tulonen ym. 1998). Erityisen vilkasta jokirapujen istuttaminen oli 1900-luvun alkuvuosikymmeninä, mitä osoittaa jokiravun levinneisyysalueen ripeä laajeneminen. Ensimmäisiä täplärapujen koeistutuksia sen sijaan tehtiin vasta 1960-luvun lopulla (Westman 1973). Istutuksia ja rapukantojen hoitoa on pyritty viime vuosina ohjaamaan kalataloushallinnon piirissä laadittujen rapustrategioiden avulla (Kirjavainen 1989, TE-keskusten työryhmä 2000). Pääsääntöisesti istutuksissa onkin noudatettu strategioissa esitettyjä suuntaviivoja. Vain muutamia yksittäisiä istutuksia on rekisteröitynyt jokiravun nykyisen vakiintuneen levinneisyysalueen ulkopuolelle ja toisaalta vuoden 2000 rapustrategiassa määritellyn täplärapualueen ulkopuolelle (RKTL 2007).

Vuosina 1989–2004 Suomessa rekisteröitiin kaikkiaan 3 240 jokirapuistutusta, jotka tehtiin 716 järveen ja 350 jokikohteeseen 11 500 km²:n vesialalle. Täplärapuja taas istutettiin tuolloin 2 484 istutuserässä 277 järveen ja 75 jokeen 4 700 km²:n vesialalle (Pursiainen ym. 2006). Seuraavassa tarkastellaan, miten rapuja istutettiin vuosina 2005–2006.

2.1. Aineisto

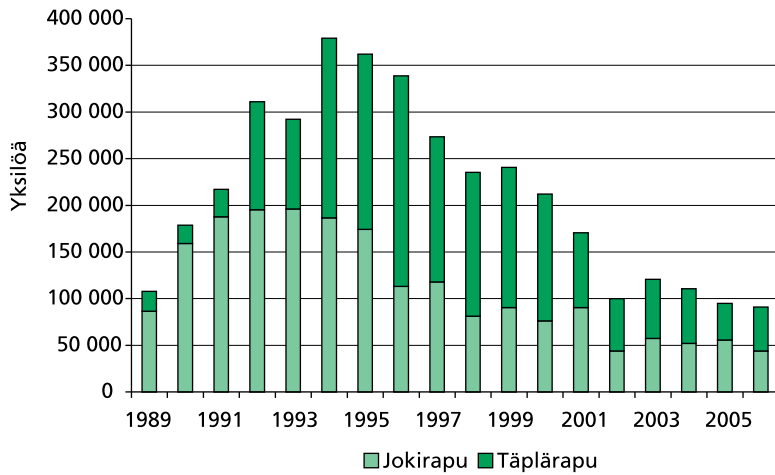
Istutusrekisteritiedot vuosilta 1989–2004 on saatu käyttöön TE-keskusten luvalla Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tilastotoimelta. Vuosien 2005–2006 istutustiedot saatiin suoraan alueellisilta TE-keskuksilta. Aineistosta kuitenkin puuttuvat Varsinais-Suomen ja Lapin TE-keskusten alueilla tehdyt istutukset.

Istutusrekisteristä saatuja tietoja täydennettiin ja korjattiin mahdollisuuksien mukaan varsinkin paikka- ja vesistötietojen osalta. Järvien pinta-alat ja rantaviivan pituudet saatiin Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmän järvitietokannasta. Kaikista järvikohteista ei aineistossa ollut riittäviä paikka- tai vesistötietoja, joten ne jätettiin tarkastelusta siltä osin pois. Jokia luonnehtivia rantaviiva- ja pinta-alatietoja Hertta-tietojärjestelmässä ei ole, joten jokia tarkasteltiin suppeammin.

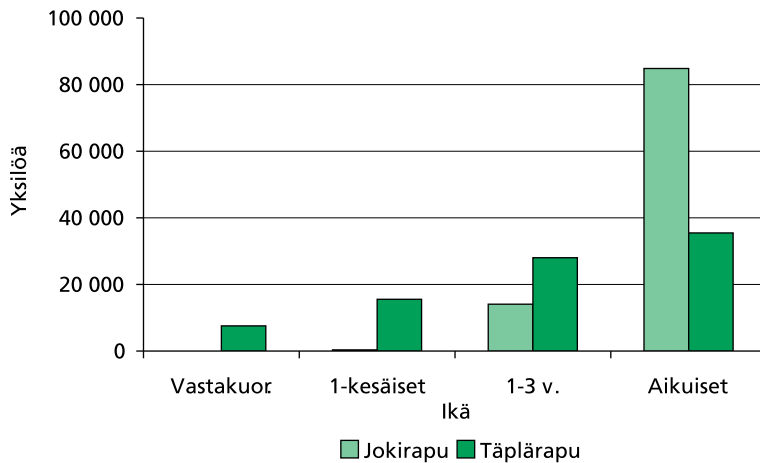
2.2. Istutusmäärien kehitys

Vuosina 2005–2006 Suomessa istutettiin kaikkiaan noin 185 000 rapua (kuva 7). Istutusmäärät ovat suunnilleen yhtä suuria kuin edeltävinä vuosina 2000-luvulla. Nähtävissä on kuitenkin hienoista laskua, mikä on jatkoa jo 1990-luvun puolivälissä alkaneelle suuntaukselle. Jokiravun ja täpläravun suhteelliset osuudet istutuksista ovat pysyneet viime vuosina suunnilleen samanlaisina (kuva 8).

Joki- ja täpläravut istutettiin eri ikäisinä. Jokiravut olivat lähes poikkeuksetta aikuisia siirtoistukkaita tai 1–3-vuotiaita istukkaita, joista hyvin vähäinen osa voi olla viljeltyjä. 1990-luvulla istutettiin runsaasti kesänvanhoja jokiravun poikasia (Pursiainen ym. 2006), mutta niiden



Kuva 7. Rapuistutusten määrän kehitys 1989–2006.

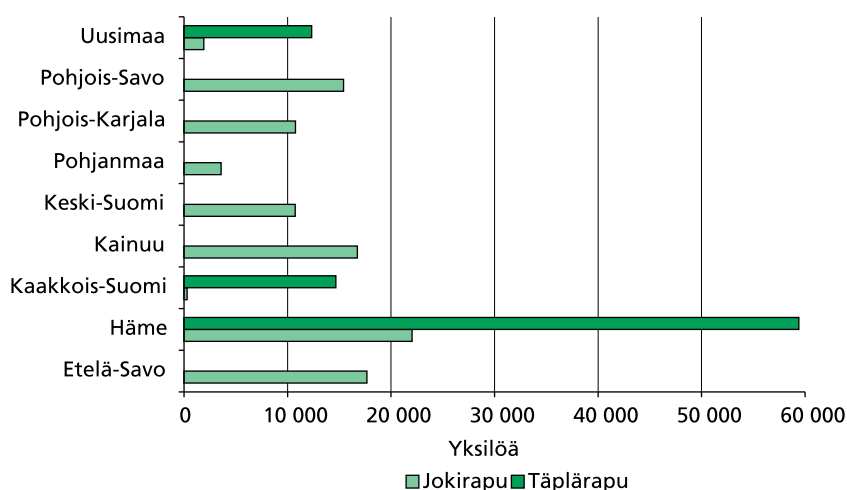


Kuva 8. Joki- ja täplärapuistutukset 2005–2006 ikäluokittain.

käyttö on loppunut 2000-luvulla käytännössä kokonaan. Täplärapuja istutettiin vastakuoriutuneina ja 1-kesäisinä vielä jonkin verran, mutta niidenkin osuus on laskenut selvästi verrattuna 1990-luvun tilanteeseen (kuva 8). Täplärapujen siirtoistutukset ovat tulleet mahdollisiksi runsastuneiden luonnonkantojen ansiosta. Täplärapuvesistöjen sisäisiä, pienten yksilöiden siirtämisiä tyhjiille alueille ei yleensä kirjata istutuksiksi.

2.3. Istutukset TE-keskuksittain

Istutusmäärien alueellisessa jakautumisessa ei ole tapahtunut muutoksia vuosiin 1989–2004 verrattuna (Pursiainen ym. 2006). Istutukset ovat keskittyneet edelleen voimakkaasti Hämeeseen, jonne istutettiin eniten sekä joki- että täplärapuja (kuva 9). Myös Etelä-Savoon, Kainuuseen ja Pohjois-Savoon istutettiin runsaasti jokirapuja. Kaakkois-Suomessa jokirapuistuksista on luovuttu lähes täysin. Edellisen 15 vuoden tapaan kaikista rapuistuksista kolme neljäsosaa tehtiin suurille Vuoksen, Kymijoen ja Kokemäenjoen vesistöalueille.



Kuva 9. Joki- ja täplärapuistuksiset 2005–2006 TE-keskuksittain.

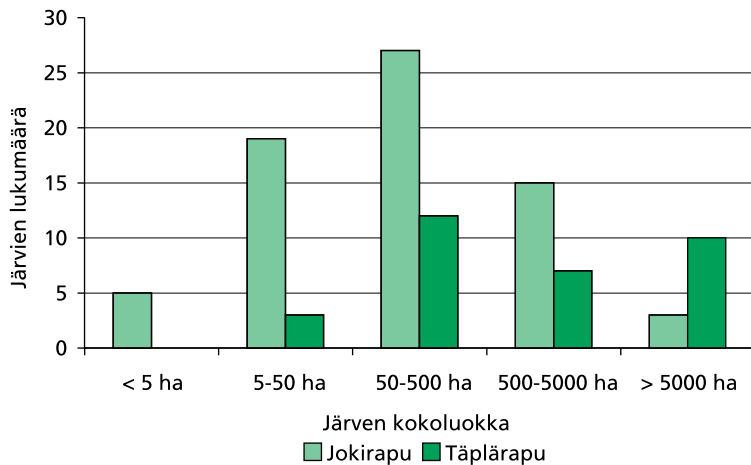
2.4. Järvet

Vuosien 2005–2006 aikana istutettiin kaikkiaan 203 rapuerää 110 eri järveen. Jokirapuja istutettiin 74 järveen, yhteensä 62 324 yksilöä. Täplärapuja istutettiin vastaavasti 36 järveen 78 404 yksilöä. Jokirapuistuksien koko oli keskimäärin 842 rapua, kun täplärapuja istutettiin yleensä enemmän, keskimäärin 2 178 kappaletta kerralla.

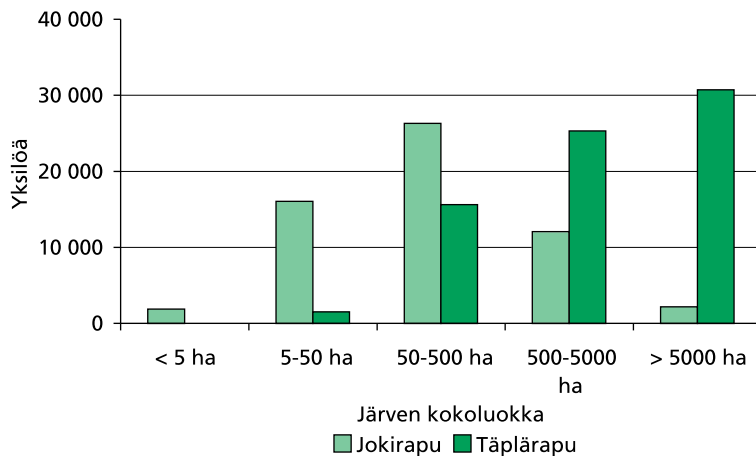
Kaikista istutuspaikoista ei ollut paikka- tai vesistötietoja saatavilla, joten lopulta 101 järveä voitiin kuvata tarkemmin. Jokirapujärvien pinta-ala oli yhteensä 43 907 hehtaaria. Yhteen laskettu rantaviivan pituus oli 1 898 km. Täplärapujärvien kokonaispinta-ala oli selvästi suurempi, yhteensä 175 572 hehtaaria. Rantaviivaa täplärapujärville kertyi 4 355 km.

Joki- ja täplärapuistuksiset suuntautuvat selvästi eri tyyppisiin vesiin (kuva 10). Jokirapukohteet olivat yleensä pienehköjä tai keskikokoisia järviä, joiden pinta-ala oli keskimäärin 646 hehtaaria. Täplärapuistuksiset painottuivat keskikokoisiin tai suurehkoihin järviin, jotka olivat keskimäärin pinta-alaltaan 5 564 hehtaaria. Istuskasmääriä tarkasteltaessa täplärapuistuksien suuntautuminen isompiin vesiin oli vielä selkeämmin nähtävissä (kuva 11).

Jokirapujen istutustiheys oli keskimäärin 1,4 yksilöä hehtaarille. Täpläravulla istutustiheys oli selvästi alhaisempi, 0,4 yksilöä hehtaaria kohti. Jokirapuja istutettiin keskimäärin 32,8 yksilöä rantakilometrille, mikä on samaa suuruusluokkaa kuin ajanjaksolla 1989–2004 (Purssiainen ym. 2006). Täplärapujen istutusmäärä on vähentynyt tasaisesti 2000-luvulle tultaessa, ja kun järvien keskikoko on kasvanut, on yksilömäärä rantakilometriä kohti vähentynyt 86,8:sta 18 yksilöön rantakilometrille.



Kuva 10. Joki- ja täplärapuistutukset 2005–2006, istutusjärvien kokoluokkajakauma.

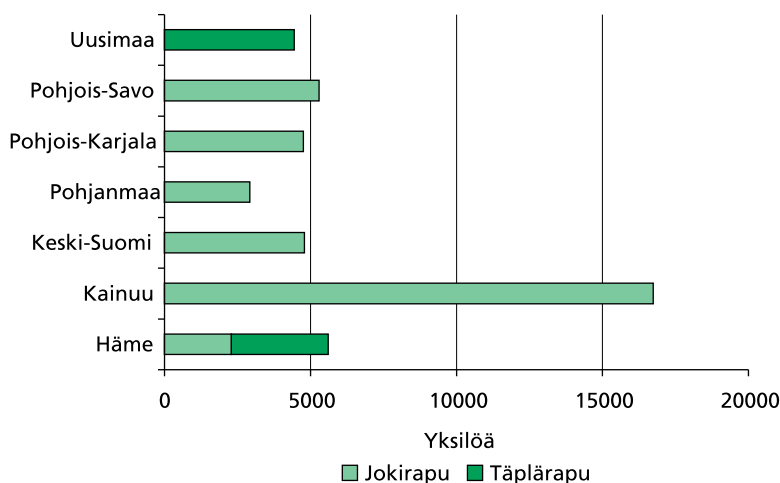


Kuva 11. Kuva 5. Joki- ja täplärapuistutukset 2005–2006, istukasmäärät järvikokoluokittain.

2.5. Joet

Vuosina 2005–2006 rapuistutuksia tehtiin 48 eri jokeen, kaikkiaan 95 istutuserää. Jokirapuja istutettiin 38 kohteeseen yhteensä 36 770 kpl ja täplärapuja 10 jokeen yhteensä 7 764 kpl.

Jokirapuja istutettiin selvästi eniten Kainuun TE-keskuksen alueelle, jossa kaikki ravut istutettiin jokivesiin (kuva 12). Myös Pohjanmaalla suurin osa ravuista istutettiin jokiin. Täplärapuja istutettiin jokivesiin vain Hämeen ja Uudenmaan TE-keskusten alueilla.



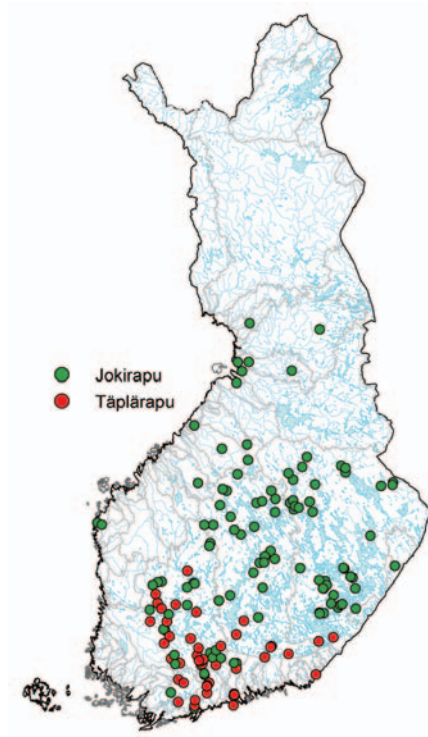
Kuva 12. Rapuistutukset jokiin 2005–2006 TE-keskuksittain

2.6. Istutusten kehityssuunnat

Vuosina 2005–2006 tehtiin yhteensä 298 rapuistutusta, eli keskimäärin 150 istutusta vuodessa. Verrattuna vuosiin 1989–2004 (kaikkiaan 5 724 istutuserää, n. 360 vuodessa) istutuksia on ollut huomattavasti vähemmän. Vähentyminen alkoi jo 1990-luvun puolivälissä, mutta 2000-luvulla on tapahtunut selvä tasaantuminen.

Alueellisesti rapukantojen hoidossa ei ole tapahtunut muutosta. Eniten istutuksia on ollut myös viime vuosina samojen TE-keskusten alueella kuin aikaisemminkin. Huomiota kiinnittää Hämeen TE-keskuksen alueen merkittävä panostus myös jokirapuistutuksiin täplärapuvun rinnalla (kuva 13).

Vuosina 1989–2004 jokirapujen istutusjärvien keskikoko oli 1 556 ha ja täplärapujen vastaavasti 1 737 ha. Suuntaus on ollut jokiravulla selvästi pienempiin vesiin, istutusjärvien keskikoko vuosina 2005–06 oli pudonnut 646 hehtaariin. Täpläravulla taas istutukset ovat siirtyneet entistäkin suurempiin järviin, keskimääräinen järviala oli 2005–06 jo 5 564 ha. Suuntaus on ilmeisen oikea, sillä jokiravun istutukset suuriin vesiin ovat usein epäonnistuneet, ja täplärapu on taas osoittautunut erityisen tuottoisaksi juuri suurissa vesissä.



Kuva 13. Vuosina 2005–2006 tehtyjen joki- ja täplärapujen istutuskohteet. Tiedot puuttuvat Varsinais-Suomesta ja Lapista. (Valuma-alueajat © Suomen ympäristökeskus).

Rapujen istuttaminen jokiin on ollut vilkkainta Oulun läänissä ja siellä lähinnä rannikon läheisyydessä. Vain Hämeessä ja Uudellamaalla on jokiin istutettu täplärapuja, muualla kaikki joki-istutukset on tehty jokiravulla.

Ajanjaksojen 1989–2004 ja 2005–2006 välillä rapuistutuksissa merkittävin ero kuitenkin lienee istukasmateriaali. Jokiravun viljeltyjä poikasia ei ole istutettu käytännössä lainkaan, ja myös täpläravulla on siirrytty pääosin siirtoistutuksiin. Täpläravulla suuntaus on ymmärrettävä, koska siirtoistukkaita on helposti saatavilla. Rapujen siirtoistutuksiin liittyy kuitenkin riski ruton levittämisestä, koska uusien tietojen mukaan on mahdollista, että rutto voi esiintyä piilevänä myös jokiravuisissa (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2006). Rapuruton siirtyminen jokirapuistukkaiden mukana on hyvinkin mahdollista. Vain viljelyssä pitkään olleiden emorapujen rutottomuus on kutakuinkin varmaa, mikä samalla takaa niiden jälkeläisten terveyden.

Viitteet

Kirjavainen J. 1989. Täplärapu 2000 – Ehdotus Suomen täplärapustrategiaksi. *Keski-Suomen kalastuspiirin tiedotus* 6: 4–23.

- Pursiainen, M., Louhimo, J. & Ruokonen, T. 2006. Joki- ja täpläraapuistutukset 1989–2004. *Kala- ja riistara-portteja* 395: 3–128..
- RKTL 2007. http://www.rktl.fi/kala/rapu/raputalouden_kehittymisen_seuranta.html. Luettu 1.10.2007.
- TE-keskusten työryhmä 2000. Kalataloushallinnon rapustrategia. *Kala- ja riistahallinnon julkaisuja* 47/2000. 44 s.
- Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman, K., Savolainen, R. & Mannonen, A. 1998. *Rapuvudet tuottaviksi*. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. 152 s.
- Viljamaa-Dirks, S. & Heinikainen, S. 2006. Clinical evidence of a chronic crayfish plague (*Aphanomyces astaci*) infection in noble crayfish (*Astacus astacus*) populations. Conference abstract, Symposium on Freshwater Crayfish, IAA 16, 30.7–4.8,2006, The Gold Coast, Australia.
- Westman, K. 1973. The population of the crayfish, *Astacus astacus* L. in Finland and the introduction of the American crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana. *Freshwater Crayfish* 2:41–55.

3. Rapuistutusten tuloksellisuus

Esa Erkamo, Timo Ruokonen, Tarja Alapassi, Janne Ruokolainen, Teuvo Järvenpää, Jouni Tulonen ja Markku Pursiainen

1990-luvulla istutettiin vesistöihimme noin 1,5 miljoonaa joki- ja 1,6 miljoonaa täplärapua. Jokirapuistutukset painoutuivat vuosikymmenen alkupuolelle ja täplärapuistutukset vuosikymmenen puoliväliin. Jokirapuja istutettiin eniten Etelä-Savossa, Hämeessä, Keski-Suomessa ja Kainuussa. Täplärapuista kolme neljänestä istutettiin Hämeessä (Pursiainen ym. 2006).

Lisääntyvien rapuistutusten tuloksellisuutta on seurattu 1990-luvun alusta lähtien koeravustuksin ja tiedusteluin mm. TE-keskusten, kalatalouskeskusten ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) toimesta. Myös monet kalastus- ja osakaskunnat ovat seuranneet koeravustuksin tekemiensä rapuistutusten onnistumista.

Tässä artikkelissa käsiteltyjen seurantavesien jokirapuistutukset tehtiin vuosina 1975–2003 ja täplärapuistutukset vuosina 1982–2000. Useimpiin vesiin istutuksia tehtiin monta kertaa eri vuosina. Istutusten tuloksellisuusseurantojen välittömänä tavoitteena on ollut arvioida istutusten keskimääräistä onnistumista, eli lisääntyvän kannan muodostumista, sekä vertailla istutusmenetelmien toimivuutta ja istukaslaadun vaikutusta tuloksiin. Seurantojen pidempiaikaisena tavoitteena on ollut rapukantojen kehitykseen ja vesistöjen ravuntuottokykyyn vaikuttavien tekijöiden ymmärtäminen.

Tämän artikkelin tavoitteena on tarkastella joki- ja täplärapuistutusten onnistumista ja istutusten tuloksena syntyneiden uusien joki- ja täplärapupopulaatioiden kehitystä RKTL:n tekemien ja kokoamien seuranta-aineistojen pohjalta.

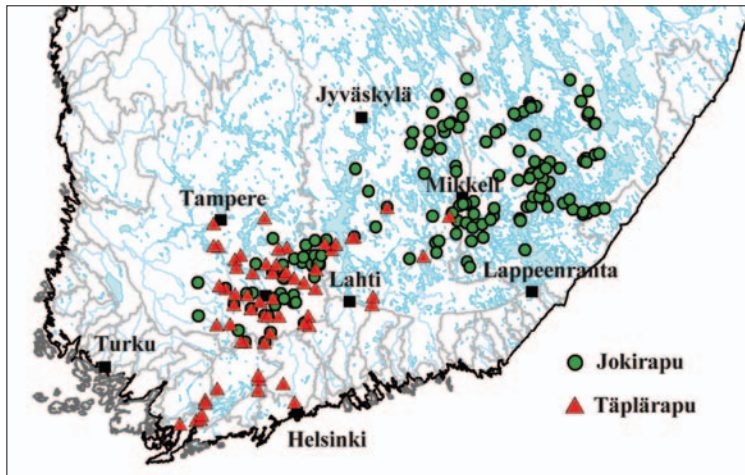
3.1. Seurantamenetelmät ja –aineisto

3.1.1. Mertapyynti

Tässä artikkelissa käsitelty aineisto on peräisin RKTL:n Evon ja Porlan tutkimusosastojen, Hämeen ja Etelä-Savon TE-keskusten sekä Hämeen, Pirkanmaan ja Mikkelin kalatalouskeskusten toteuttamista koeravustuksista. Lisäksi on saatu käyttöön runsaasti koeravustuspöytäkirjoja osakaskuntien tekemistä koeravustuksista. Täplärapuaineistosta 43 % on peräisin RKTL:n omista seurantavesistä ja jokirapuaineistosta vastaavasti 35 % perustuu tutkimuslaitoksen omiin koeravustuksiin.

Pyyntien koeravustusmertoina käytettiin tiheähavaksista ns. Evo-mertaa tai muovisia August tai Rapu-rosvo-mertoja. Näiden mertatyyppien kesken on havaittu pyytävyyseroja (mm. Valkamaa 2003), mutta ne eivät ole tämän tarkastelun kannalta ratkaisevia. Valtaosa pyynneistä tehtiin heinä-elokuussa. Merrat laskettiin selkäsiiaman avulla viiden metrin välein rannan läheisyyteen rantaviivan suuntaisesti iltapäivällä ja koettiin seuraavana aamuna. Syöttinä käytettiin pakastettua särkeä. Tyypillisesti mertoja oli pyynnissä noin 50–100 kpl kerrallaan.

Vuosittaisia pyyntiöitä oli kullakin pyyntipaikalla yleensä 1–2, yhdellä järvellä tavallisimmin 1–4 pyyntiötä. Etelä-Savossa vesistökohtaiset pyyntiponnistukset olivat hieman pie-



Kuva 14. Joki- ja täplärapuistutusvesien sijainti. (Valuma-alueajat © Suomen ympäristökeskus).

Taulukko 5. Rapuistutuskohteet alueittain ja vesistötyypeittäin.

Alue	Vesistö	Jokirapu	Täplärapu	Yhteensä
Etelä-Savo	joki	14	1	15
	järvi	92	1	93
Häme	joki	8	4	12
	järvi	42	48	90
Uusimaa	joki	0	2	2
	järvi	0	10	10
Yhteensä		156	66	222

nempiä kuin Hämeen ja Uudenmaan seurantakohteissa, yleensä 30–60 mertayötä/vuosi. Osa-kaskuntien pyynneissä mertatyyppit vaihtelivat paljon. Mertoja oli usein pyynnissä vain 5–10 kpl, mutta silloin oli pyydetty useina öinä vuosittain. Tavoitteena oli joka vuosi vähintään 30 mertayötä kullakin istutuspaikalla. Näissä pyynneissä merrat oli yleensä sijoitettu yksittäin ravuille suotuisiin paikkoihin rantavyöhykkeelle, mikä nostaa mertakohtaista saalista jatapyyntiin verrattuna. Koska tässä tarkastelussa yksikkösaaliita käytettiin vain luokittelevaan analyysiin, ei pyyntitapaeroilla ole kuitenkaan käytännön merkitystä.

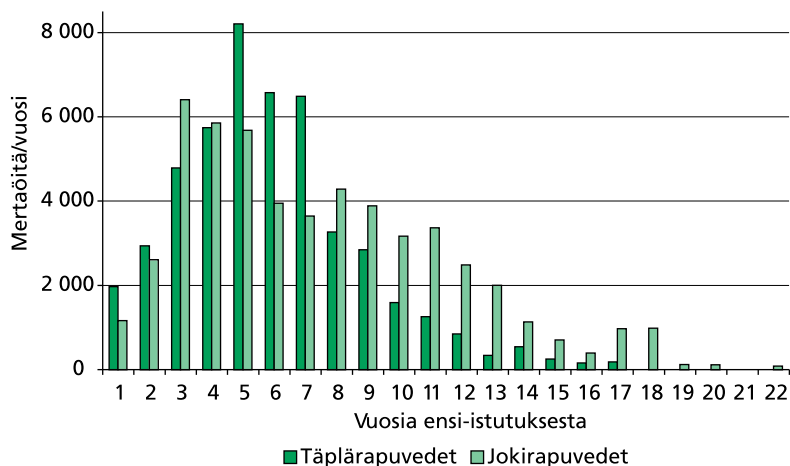
3.1.2. Aineiston määrä ja edustavuus

Rapuistusten tuloksellisuutta on seurattu 156 jokirapu- ja 66 täplärapovedessä. Jokirapu-kohteet sijaitsevat Etelä-Savossa ja Hämeessä, täplärapukohteet kahta Etelä-Savon kohdetta lukuun ottamatta Hämeessä ja Uudellamaalla (kuva 14 ja taulukko 5).

Jokirapujen koeravustukset tehtiin vuosina 1975–2004 ja täplärapujen vuosina 1984–2005. Intensiivisintä (> 100 pyyntiyötä vuodessa) pyynti oli vuosina 1993–2004. Pyyntit painottuivat jokirapuvesissä vuosiin 3–5 ja täplärapuvesissä vuosiin 3–7 ensi-istutuksesta (kuva 15).

Pyyntiponnistus jokirapuvesissä oli 1 101 pyyntiyötä ja 54 143 mertayötä, eli keskimäärin pyydettiin 49 merralla/yö. Vesistökohtaisia seurantavuosia oli 1–15, keskimäärin 3. Täplärapujen seurantavesissä pyydettiin 552 pyyntiyönä 48 949 mertayötä (89 merta/yö). Seurantakohteiden kattavuus suhteessa kaikkiin rapuistutuksiin vuosina 1989–2004 (ks. Pursiainen ym. 2006) on suuri niin vesien lukumäärän kuin istutusmäärienkin suhteen (taulukko 6).

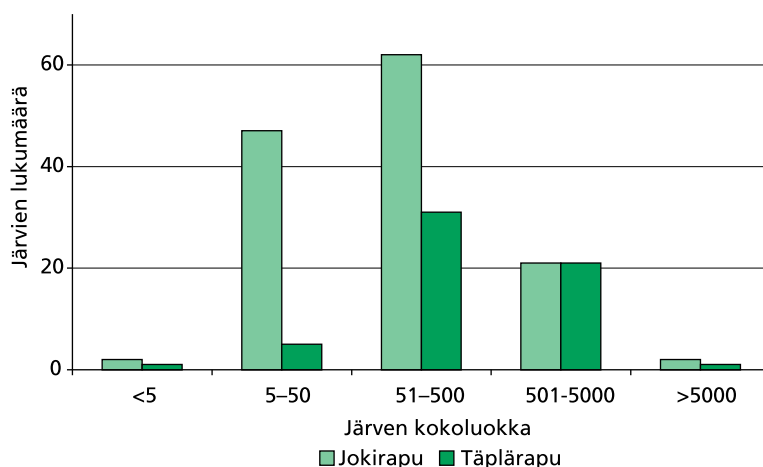
Seuranta-aineiston järvien kokoluokkajakauma (kuva 16) vastaa jokirapujärvien osalta varsin hyvin Suomen vuosien 1989–2004 rapuistutusvesien kokoluokkajakaumaa (Pursiainen ym. 2006). Sen sijaan täplärapuistutusten seurantajärvistä kokoluokan 5–50 ha järvet ovat suhteellisesti aliedustettuja ja vastaavasti 500–5000 hehtaarin järvet yliedustettuja (taulukko 7).



Kuva 15. Seurantavesien pyyntiponnistus ensi-istutusta seuraavina vuosina.

Taulukko 6. Seurantavesien ja niihin tehtyjen istutusten osuudet vuosina 1989–2004 istutusrekisteriin kirjatuista rapuistutusvesistä ja istutuksista.

Alue	Jokirapu- vesiä	Täplärapu- vesiä	Jokirapu- istukkaita x1000	Täplärapu- istukkaita x1000
Etelä-Savon, Hämeen ja Uudenmaan seurantavedet	156	66	372	435
Etelä-Savon, Hämeen ja Uudenmaan istutusvedet yhteensä	417	286	720	1 464
Koko maan istutusvedet yhteensä	1 066	352	1 914	1 741
Seurantavesien osuus seuranta-alueen istutusvesistä %	37%	23%	52%	30%
Seurantavesien osuus kaikista istutusvesistä %	15%	19%	20%	25%



Kuva 16. Seurantajärvien kokoluokkajakauma.

Taulukko 7. Vuosien 1989–2004 joki- ja täplärapuistutusvesien kokojakaumat suhteessa istutusseurantavesien kokojakaumiin.

Luokka	Jokirapujen istutusjärviä (%)	Jokirapujen seurantajärviä (%)	Täplärapujen istutusjärviä (%)	Täplärapujen seurantajärviä (%)
< 5 ha	7	2	6	2
5-50 ha	32	35	26	10
50-500 ha	41	46	43	51
500-5000 ha	15	16	19	36
> 5000 ha	5	2	6	2
	100	100	100	100

Istutustiheys seurantavesissä oli huomattavasti keskimääräistä suurempi, jokirapuvesissä 7,1 istukasta hehtaarille ja täplärapuvesissä 9,8 istukasta hehtaarille, kun koko maan istutuksissa vastaavat keskiarvot olivat 1 ja 3 yksilöä hehtaarille (Pursiainen ym. 2006).

3.1.3. Aineiston jäsentely

Rapuvesien koeravustustulokset jaettiin viiteen luokkaan alla kuvatulla tavalla:

- **Kantaa ei syntynyt:** Rapuja ei saatu saaliiksi lainkaan useasta pyynnistä huolimatta, tai saatiin vain istukkaita mutta ei lainkaan niiden jälkeläisiä. Koeravustuksissa vaadittiin vähintään kaksi peräkkäistä nollatulovuotta.
- **Heikko kanta:** Lisääntymistä oli selvästi tapahtunut, mutta yksikkösaaliit olivat pieniä eivätkä kasvaneet ajan kuluessa. Yleensä tähän luokkaan päätyneissä vesissä seurantajakso oli selvästi keskimääräistä pidempi.

Taulukko 8. Seurantakohteet, joihin on istutettu vain yhtä istukastyypä.

Istukkaat	Jokirapujen istutuspaikkoja	Täplärapujen istutuspaikkoja
Vastakuor.	2	5
Esikesäiset	0	2
1-kesäiset	35	37
1-vuotiaat	2	18
2-kesäiset	0	1
2-vuotiaat	2	2
Sukukypsät	117	31
Kaikki yhteensä	158	96

- **Kasvava kanta:** Istukasravut olivat selvästi tuottaneet jälkeläisiä niin hyvin, että koeravustusten yksikkösaaliit kasvoivat ajan myötä. Kanta ei kuitenkaan ennättänyt seuranta-aikana kehittyä pyyntivahvaksi (jälkeläissaalis toistuvasti > 1 rapu/mertayö).
- **Pyyntivahva kanta.** Kuten kasvava kanta, mutta kanta kehittyi seuranta-aikana pyyntivahvaksi (jälkeläissaalis toistuvasti vähintään 1 rapu/mertayö), mikä voi johtua joko pidemmästä seuranta-ajasta tai nopeammasta kannankehityksestä.
- **Istutustulosta ei voi päätellä:** Yksikkösaaliiden perustella ei voida päätellä, perustuvatko saaliit toistuvista istutuksista peräisin oleviin istukkaisiin, niiden jälkeläisiin vai molempiin. Myös vedet, joissa on saatu vain istukkaita, mutta liian lyhyestä seurantajaksosta johtuen ei niiden jälkeläisiä, sijoittuvat tähän ryhmään.

Seuranta-aineisto jakautuu karkeampiin vesistötason ja tarkempiin istutuspaikkatason tietoihin, jotka nekin sisällytettiin vesistötasolla käsiteltyyn aineistoon. Tarkasteltaessa istukastyypin vaikutusta istutustuloksiin käytettiin pyyntipaikkatason aineistoa. Tosin vain kesänvanhoilla ja sukukypsillä istukkailla tehtyjä istutuksia oli niin paljon, että istukastyypivertailuja voitiin tehdä (taulukko 8). Muut tarkastelut tehtiin vesistötason aineistolla.

Reittivesissä saman järven eri järviaaltaat käsiteltiin omina järvinään, koska ne poikkesivat usein paljonkin toisistaan, ja istutukset oli tehty eriaikaisesti eri osiin järveä. Neljässä jokirapuvvedessä istutettu kanta tuhoutui, minkä jälkeen istutettiin uudelleen rapuja, ja kohteita käsiteltiin uusina tapauksina tarkasteltaessa mm. rapuruton vaikutusta tuloksiin. Niissä yhteyksissä kohteiden määrä on ilmoitettu suuremmaksi (162) kuin erillisten jokirapuvesien yhteismäärä (156).

Läheskään kaikki istutusvedet eivät olleet istutushetkellä täysin ravuttomia. Tätä ei kuitenkaan voitu ottaa huomioon aineiston käsittelyssä, sillä istutusta edeltäviä koeravustuksia ei ollut riittävästi. Istutushetken heikko alkuperäinen rapukanta tuskin vaikutti seurantatulokseen.

Viimeisen vuosikymmenen aikana rapurutosta on saatu paljon uutta tietoa parantuneiden diagnoosimenetelmien ja molekyylogeneettisten menetelmien myötä. Suomessa esiintyy kahta rapuruton tyyppiä, joissa taudinkuva on erilainen (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2003). Täp-



Kuva 17. Täplärapu vastustaa rapuruton kasvua kuoressaan ympäröimällä sienirihmaston voimakkaasti melanisoituneella solukolla, kuten tässä saksen yläpinnalla selvästi erottuva tumma alue.
Kuva J. Tulonen.

lärapujen kantama rapurutto on jokirapuihin tarttuessaan yleensä nopeasti tappava. ”Jokiraputyypin” ruttotäplänsien ja jokirapu ovat eurooppalaisen noin 150 vuoden yhteisen historiansa aikana mahdollisesti jonkun verran sopeutuneet yhteiselo. Tämä oletus perustuu käytännössä todettuun jokiraputyypin ruton säilymiseen joissakin heikoissa jokirapupopulaatioissa (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2006).

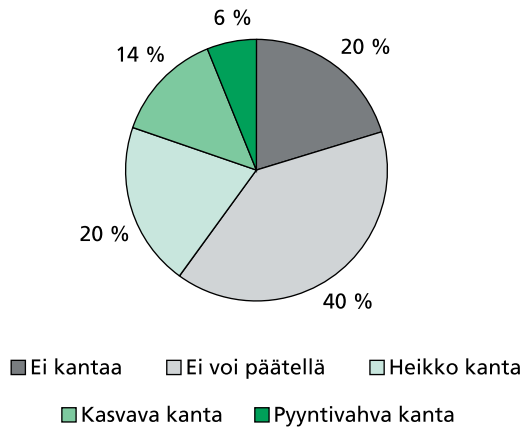
Rapuruttohistorian vaikutusta istutustuloksiin tarkasteltiin laskemalla oliko istutuksen jälkeisten ruttotapausten määrä suurempi niissä vesissä, joissa rapuruton tiedettiin aiemmin esiintyneen, kuin niissä vesissä, joissa sitä ei tiedetty olleen. Ongelmana oli se, ettei vesien rapuruttohistoriasta ole luotettavaa tietoa. Raputautirekisteriä (Mannonen ym. 2006) käytettiin seurantavesien rapuruttohistorian kartoituksessa pohjatietona. Lisäksi tietoja kyseltiin osakaskuntien edustajilta. Tiedon puutteiden vuoksi osaa vesistä on saatettu pitää virheellisesti ruttokäymättöminä, vaikka tosiasiallisesti ravut olisivat aikoinaan ruttovuoksi kadonneet.

Lisäksi tarkasteltiin, kuinka pian istutuksen jälkeen rapurutto ilmaantui. Jokirapuvesissä ruttotapaussiksi laskettiin myös istutuksen jälkeiset joukkokuolemat, vaikka ravuista ei olisi tehtykään ruttomäärityksiä. Täplärapuvesissä rutton ilmaantuvuutta tarkasteltiin selvittämällä aikaa istutuksesta melanisaatiotäplien eli ns. ”ruttotäplien” säännölliseen ilmaantumiseen (kuva 17).

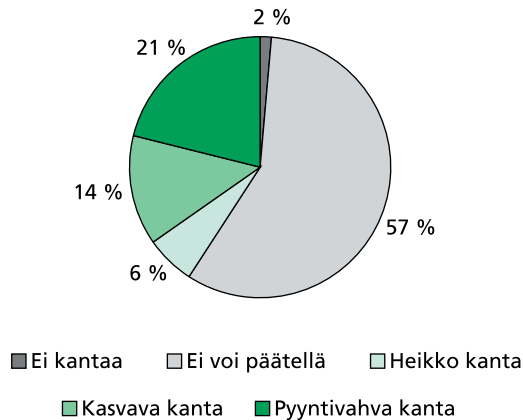
3.2. Istutusten onnistuminen

3.2.1. Yleiskuva koko aineistosta

Seuratuista jokirapuistutusvesistä noin viidenneksessä istutukset näyttivät selkeästi tuloksellisilta. Saman verran on selvästi epäonnistuneita istutuksia. Viidesosassa istutusvesiä syntyi



Kuva 18. Jokirapuuistutusten yleinen onnistuminen 162 seurantavesistössä.

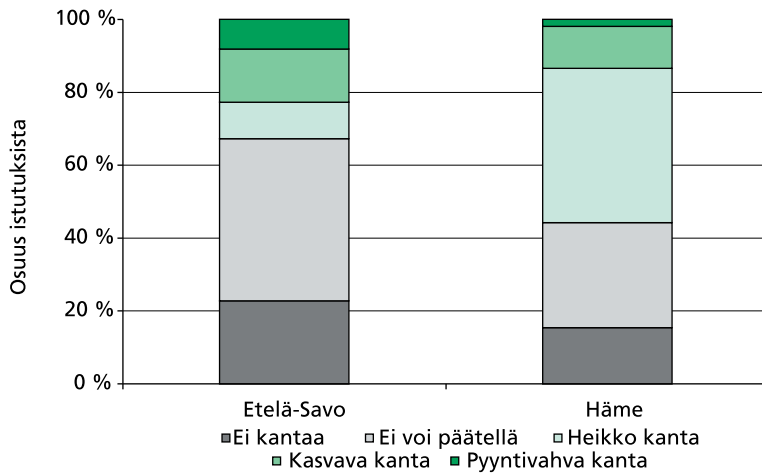


Kuva 19. Täplärapuuistutusten yleinen onnistuminen 66 seurantavesistössä.

heikko rapukanta, joka ei näyttänyt kasvavan lainkaan, tai populaation kasvu oli hyvin hidasta (kuva 18). Todennäköisesti valtaosa näistä heikoiksi luokitelluista populaatioista ei tulekaan kehittymään tuottoisaksi. Lähes puolet seuratuista jokirapuvesistä on sellaisia, joissa istutusten onnistumista ei voida päätellä liian lyhyen seuranta-ajan takia.

Niiden täplärapujen seurantavesien osuus, joissa istutustulosta ei voitu päätellä, oli vielä suurempi (57 %) kuin jokirapuvesissä (40 %). Tämä johtui osittain täplärapujen kotiutusistutusten erilaisesta toimintapolitiikasta. Monissa täplärapuvesissä istutuksia tehtiin vuodesta toiseen suurilla istukasmäärillä, jolloin pelkkien yksikkösaalistietojen perusteella oli mahdoton arvioida kuinka suuri osa saaliista on istukkaita ja kuinka suuri osa niiden jälkeläisiä.

Täplärapuuistutukset olivat onnistuneet keskimäärin selvästi paremmin kuin jokirapuuistutukset. Vain yhdessä seuratuista täplärapuvesistä istutukset selvästi epäonnistuivat. Täplärapuvesien hyviin tuloksiin lienevät osaltaan vaikuttaneet jokirapuvesiä suuremmat istutustiheydet.



Kuva 20. Jokirapuistutusten onnistuminen Etelä-Savossa (110 kohdetta) ja Hämeessä (52 kohdetta).

Myös täplärapujen hyvä kasvunopeus ja suuri jälkeläistuotto johtivat jokirapuvesiä nopeampaan kannan kehitykseen. Tämä näkyi mm. pyyntivahvojen populaatioiden suurena osuutena seurantavesistä (kuva 19). Luonnollisesti myös täplärapujen jokirapuja parempi rapuruton vastustuskyky on vaikuttanut tuloksiin.

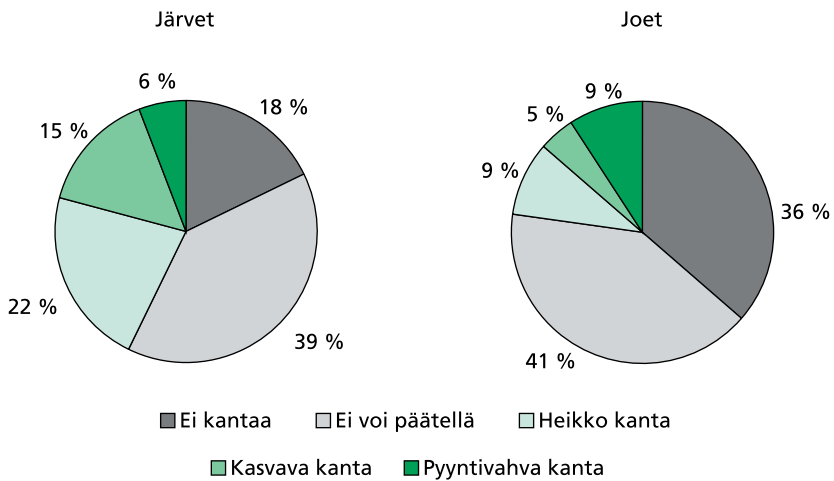
3.2.2. Alueelliset erot

Jokirapuistutukset näyttivät onnistuneen hieman paremmin Etelä-Savossa kuin Hämeessä (kuva 20). Tämä saattoi johtua eroista istutusvesien laadussa ja lähialueiden rapuruttotilanteesta. Hämeessä valtaosa jokirapukohteista oli pienehköjä, ainakin lievästi happamia humusvesiä, joissa ravuille soveltuvia ranta-alueita oli niukasti. Niihin kehittyi vain tuottamattomia populaatioita. Hämeessä latvavesiä ympäröivissä suuremmissa järvissä oli jo 1990-luvulla vahvistuvat ja rapuruttoa kantavat täplärapukannat, jolloin rapuruton leviämisen todennäköisyys oli suuri verrattuna Etelä-Savoon. Hämeen istutuksia seurattiin keskimäärin selvästi pidempään kuin Etelä-Savon istutuksia, mikä selittänee paremmat tiedot istutusten tuloksellisuudesta.

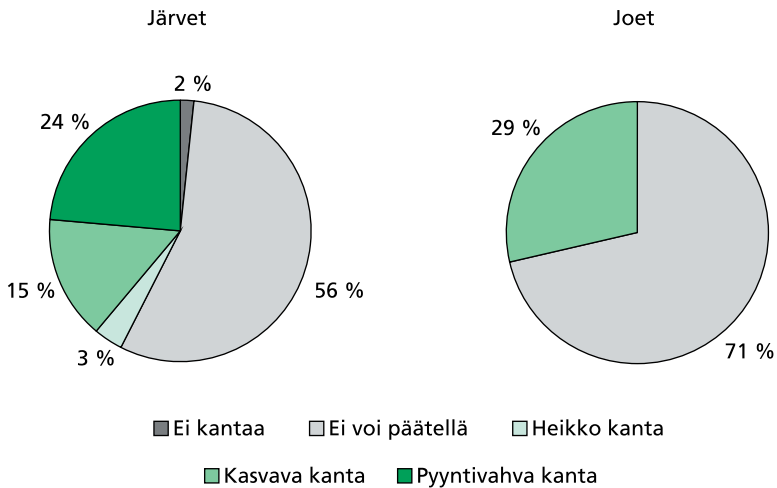
Täplärapujen seurantavesiä oli Etelä-Savossa vain kaksi ja Uudellamaalla 12, eli hyvin vähän verrattuna Hämeen täplärapuvesiin. Sen vuoksi täplärapuistutuksista ei voitu tehdä alueellista tarkastelua.

3.2.3. Vesistötyypin ja järven koon vaikutus istutustulokseen

Jokirapuistutukset näyttivät onnistuneen järvissä hieman paremmin kuin joissa. Jokivesissä täysin epäonnistuneiden istutusten osuus oli järvivesiin verrattuna kaksinkertainen (kuva 21). Seurattujen jokivesien määrä (22) ja erot onnistuneiden istutusten määrässä olivat kuitenkin liian pienet, jotta järvi-istutuksia voitaisiin pitää yleisesti joki-istutuksia onnistuneempina. Täplärapujokia aineistossa on vain seitsemän, mutta ero istutustuloksissa verrattuna järvivesiin oli selvä: järvet soveltuivat täpläravuille jokia paremmin (kuva 22).

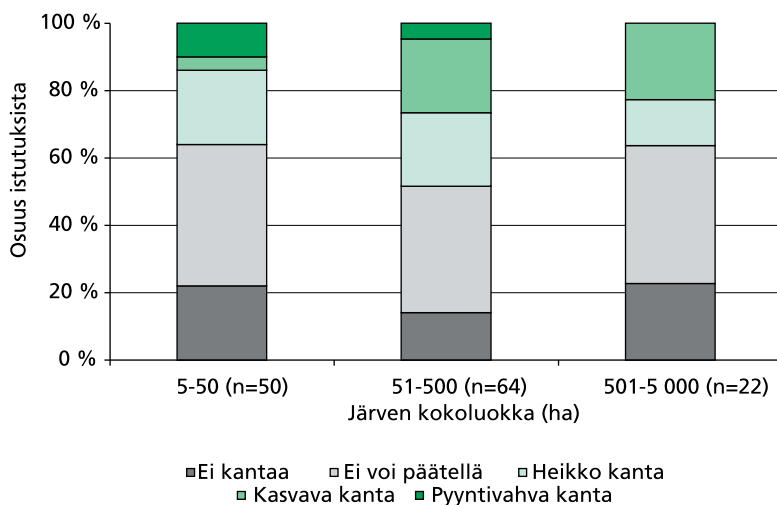


Kuva 21. Jokirapuistutusten onnistuminen järvissä (140 kohdetta) ja joissa (22 kohdetta).

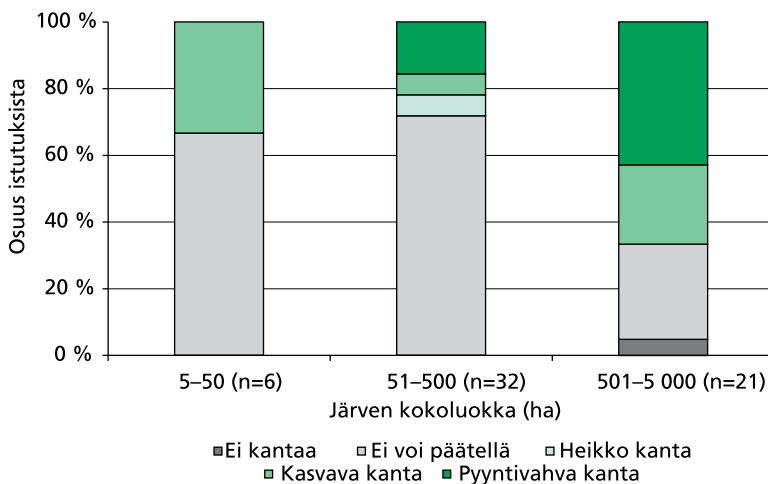


Kuva 22. Täplärapuistutusten onnistuminen järvissä (59 kohdetta) ja joissa (7 kohdetta).

Jokiravuilla pyyntivahva kanta kehittyi seuranta-aikana useammin pieniin kuin suuriin järviin (kuva 23). Pienissä järvissä tiheä rapukanta on mahdollista saavuttaa kohtuullisella istukasmäärällä. Jokirapujen istutustiheydet olivat pienissä järvissä selvästi suuremmat kuin suurissa (taulukko 9). Sen sijaan tuloksellisten jokirapuistutusten osuus oli suurin keskikokoisissa 50–500 hehtaarin järvissä. Keskikokoisissa järvissä sekä veden laatu että rantojen rakenne ovat ravuille yleensä pieniä latvajärviä suotuisimmat.



Kuva 23. Jokirapuistutusten onnistuminen järvikokoluokittain.



Kuva 24. Täplärapuistutusten onnistuminen järvikokoluokittain.

Täplärapuvesistä suurehkot 500–5 000 hehtaarin järvet näyttivät tuottaneen selvästi nopeammin pyyntikelpoisia kantoja kuin pienemmät järvet (kuva 24). Ero voi johtua siitä, että pienimpien istutusjärvien täplärapupopulaatioita ei seurattu yhtä kauan kuin suurien järvien populaatioita (keskimäärin 2,7 ja 6 pyyntivuotta), eli lisääntyviä kantoja ei ehtinyt pienvesiin kehittyä.

Taulukko 9. Joki- ja täplärapujen istutustiheydet seurantajärvissä suhteessa järven kokoon.

Järven pinta-ala	Jokirapu			Täplärapu		
	Istukkaita hehtaarille	Istukkaita rantametrille	Järviä	Istukkaita hehtaarille	Istukkaita rantametrille	Järviä
< 5	710,4	2,29	2	943,6	1,70	1
5–50	84,2	0,57	47	73,0	0,39	6
51–500	16,5	0,21	62	13,2	0,22	30
501-5 000	5,0	0,10	21	10,2	0,32	21
>5 000	0,7	0,02	2	2,8	0,07	1
Keskiarvo	53,3	0,36	134	33,9	0,30	59

Seuratuissa pienjärvissä jokirapujen istutustiheydet olivat yhtä suuret tai jopa hieman suuremmat kuin täplärapujen. Sen sijaan yli 500 hehtaarin järvissä täplärapujen istutustiheydet olivat jopa monikertaisia jokirapuihin verrattuna. Pienehköistä istutusmääristä johtuen etenkin monissa yli 500 hehtaarin jokirapuvesissä rapupopulaatio ei seurannan aikana ennättänyt runsastua niin, että yksikkösaaliit olisivat selvästi kasvaneet, koska ravut levittäytyivät jatkuvasti yhä laajemmalle alueelle. Moni tässä yhteydessä heikoksi luokiteltu kanta saattaakin vielä kehittyä pynnätyvahvaksi.

3.2.4. Rapuruton vaikutus istutustuloksiin

Rapuruton vaikutuksia on seuraavassa tarkasteltu huomioimatta Suomessa tavattuja kahta ruttotyyppeä (vanha As-tyyppin rutto, ja uusi PsI-tyyppin rutto) (Viljamaa-Dirks ym. 2006). Yleisperiaatteena kuitenkin on, että As-tyyppin rutto on kaikkien vanhojen ruttotapausten taustalla. Vasta täplärapun runsastuttua on sen mukana Suomeen tullut PsI-tyyppin rutto tullut mahdolliseksi. Ruttotyyppien epidemiologia ja ilmeneminen sekä vaikutukset eri rapulajeihin ovat erilaisia, mitä ei jäljempänä myöskään oteta huomioon.

Jokirapujen seurantavesistä 62 (38 %) ja täplärapujen seurantavesistä 39 (59 %) oli sellaisia, joissa rapuruton tiedettiin vierailleen vähintään kerran ennen istutuksia (taulukko 10). Valtaosassa suurista ja keskisuurista istutusjärvistä rutto oli tuhonnut alkuperäisen jokirapukannan aiemmin, jokirapujen istutusvesissä hieman useammin kuin täplärapujen istutusvesissä.

Koko aineistoa tarkasteltaessa rapuruttohistorialla ei näyttänyt olleen vaikutusta rapukannan kehittymiseen. Kun tarkasteltiin vain niitä vesiä, joissa rutto havaittiin tai sitä epäiltiin rapujen katoamisen syyksi seurannan aikana, niin etenkin jokirapuvesissä rutto tuli useammin niihin vesiin, joissa sitä oli aiemminkin havaittu. Näennäinen ristiriita johtuu siitä, että ensin mainitussa tarkastelussa seuranta-aikaisten ruttovesien suhteellinen osuus on niin pieni (15 %), että ruttohistorian vaikutus peittyi muiden tekijöiden alle.

Rapurutto näytti vierailleen vesistössä sitä varmemmin mitä suurempi vesistö oli (ks. taulukko 11). Ruttotietojen päätyminen rapuruttotietokantaan voi kuitenkin vaihdella. Pienvesien rapukuolemat koskettavat vain harvoja. Ne eivät päädy uutisiksi ja kirjallisuustiedoiksi,

Taulukko 10. Rapuruttokuolemien yleisyys joki- ja täplärapujen istutusseurantavesissä ennen ensimmäistä istutusta.

Järven kokoluokka (ha)	Jokirapu		Täplärapu	
	Seuranta kohteita	Rapurutto aiemmin	Seuranta kohteita	Rapurutto aiemmin
< 5	2	0%	1	0%
5–50	50	16%	6	17%
51–500	64	39%	31	61%
501–5 000	22	82%	20	65%
> 5 000	2	100%	1	100%
Virtavedet	22	41%	7	71%
Keskimäärin/ yhteensä	162	38%	66	59%

eikä pienvesistä lähetetä tautinäytteitäkään tutkittavaksi yhtä todennäköisesti kuin suuremmista vesistä.

Tieto kehitymässä olevien (istutettujen) rapukantojen joukkokuolemista ei aina näytä välittyvän viranomaisille. Jokirapuvesien seuranta-ajallakin 25 ruttoepäilystä vain 4 (16 %) oli kirjattu raputautirekisteriin. Myöskään täplärapuvesien seuranta-aikaiset ruttohavainnot eivät näytä kirjautuneen kovin hyvin raputautirekisteriin, varsinkaan jos niihin ei liittynyt suurta joukkokuolleisuutta. Koeravustuspöytäkirjojen perusteella melanisaatiotäplien yleistymistä saalisravuissa (vähintään 5–10 % yksilöistä täpläisiä) voidaan pitää melko luotettavana rapuruton tunnisteena.

Seuranta-aikana kaikkiaan 162 kohteesta 30 istutettua jokirapupopulaatiota hävisi joukkokuoleman seurauksena. Näistä 25 tapauksessa kuolemaan ei ollut muuta ilmeistä syytä kuin rapurutto (taulukko 11). Näistä 14 oli vesiä, joiden rapukanta oli luokiteltu lisääntyväksi (heikko, kasvava tai pyyntivahva kanta) ja 11 vesiä, joihin ei ollut syntynyt ainakaan vielä lisääntyvää kantaa tai siitä ei voitu olla varmoja. Rutto ilmaantui keskimäärin 8,7 vuoden kuluttua ensimmäisestä istutuksesta. Kahdessa järvessä, joista rapuruton epäiltiin hävittäneen heikon kannan, saatiin kuitenkin rapuja saaliiksi myöhemmin.

Kaikkiaan 66 seuratus täplärapuvedestä oli 51 kohteessa (77 %) pyyntien yhteydessä kirjattu esiintyikö ravuissa melanisaatio- eli ”ruttotäpliä”. Näistä kohteista ruttotäpliä havaittiin 30 vesistössä (59 %). Täplien keskimääräinen ilmaantumisaika oli 6,4 vuotta. Rutto ilmaantui suhteellisesti useampiin täplärapuvesiin kuin jokirapuvesiin. Täplärapuvesiin rutto tuli myös selvästi nopeammin.

Jokirapujen seuranta-aikaisten rapuruttoepäilyjen määrä (taulukko 11), päinvastoin kuin seurantajaksoa edeltävien rapuruttojen määrä (ks. taulukko 10), oli suhteellisesti sitä suurempi, mitä pienemmästä vesistöstä oli kyse. Tämä johtunee siitä, että pienvesien kannat olivat kehittyneet seuranta-aikana niin tiheiksi, että joukkokuolema kiinnitti huomiota. Täplärapuvesissä rutan esiintyminen seuranta-aikana ei ole ollut samalla tavoin vesistön koosta riippuvaa.

Lisääntyvä jokirapukanta (luokat: heikko kanta, kasvava kanta ja pyyntivahva kanta) oli muodostunut yhteensä 64 istutusvesistöön. Niistä kuudessatoista syntynyt kanta hävisi seuran-

Taulukko 11. Rapuruton aiheuttamiksi epäiltyjen jokirapujen joukkokuolemien sekä täplärapujen ”ruttotäplien” esiintyminen istutusseurannan aikana eri kokoisissa vesissä.

Järven kokoluokka (ha)	Ruttoepäilyjä syntyneissä jokirapukannoissa (n=64)	Ruttoepäilyjä kaikissa jokirapujen seurantavesissä (n=162)	”Ruttotäpliä” täplärapuvesissä (n=51)
5–50	28 %	14%	83%
51–500	19 %	17%	36%
501–5 000	13 %	9%	80%
Virtavedet	40 %	18%	50%
Keskimäärin	22%	15%	59%

ta-aikana. Muita kuin ruton aiheuttamiksi epäiltyjä joukkokuolemia oli viisi. Ne olivat kaikki talviaikaisella happikadon aiheuttamia.

Rapuruton jakautumista jokirapujen seurantavesissä tarkasteltiin myös alueellisesti. Rapuruttohistoriassa ei ollut eroa Etelä-Savon ja Hämeen seurantavesissä. Sen sijaan seuranta-aikaisten ruttoepäilyjen määrä oli Hämeessä selvästi suurempi kuin Etelä-Savossa. Kuusi Hämeen yhdestätoista seuranta-ajan ruttotapauksesta oli sellaisia, joihin liittyy täplärapuistutuksia.

Täplärapuvesissä seuranta-aikainen rapurutto ei vaikuttanut vesistöjen sijoittumiseen tuloksellisuusluokituksessa. Kuitenkin niistä vesistä, joissa oli pyydetty sekä ruttoa edeltävinä että sitä seuraavina vuosina (15 kpl), kuudessa saalis romahti ruton jälkeen. Keskimäärin saalis oli ruttoa seuraavana pyyntivuonna 29 % ruttoa edeltäneestä määrästä. Aineiston perusteella ei voida arvioida, onko rapurutolla pysyvämpää vaikutusta täplärapukannan tuottavuuteen.

3.2.5. Istukastyyppin vaikutus istutustulokseen

Seuranta-aineisto käsitti istutuksia vaihtelevilla istukastyypeillä vastakuoriutuneista poikasisista sukukypsiin rapuihin. Sadoista yksittäisistä istutuksista huolimatta istukastyypivertailun kannalta riittävästi istutuksia oli tehty vain kesänvanhoilla ja sukukypsillä joki- ja täpläravuil-

Taulukko 12. Istutusten onnistuminen kesänvanhoilla ja sukukypsillä joki- ja täpläravuilla. Jokirapujen istutuspaikkoja oli 149 ja täplärapujen istutuspaikkoja 65.

Istukkaat	Ei kantaa	Ei voi päätellä	Heikko kanta	Kasvava kanta	Pyyntivahva kanta	Kaikki yht.
1-kesäiset jokiravut	24%	24%	42%	9%	0%	100%
Sukukypsät jokiravut	22%	45%	14%	11%	9%	100%
1-kesäiset täpläravut	0%	27%	9%	21%	44%	100%
Sukukypsät täpläravut	0%	42%	3%	23%	32%	100%
Jokirapupaikat yhteensä	22%	40%	20%	11%	7%	100%
Täplärapupaikat yhteensä	0%	34%	6%	22%	39%	100%

la. Tulostajakauma (taulukko 12) osoittaa, että jokiravuilla vain sukukypsillä istukkailla saatiin seuranta-aikana pyyntivahvoja kantoja. Sen sijaan kesänvanhoilla täplärapunpoikasilla saatiin pyyntivahva kanta hieman useammin kuin sukukypsillä istukkailla.

Poikasten koko selitti sekä lajien välistä eroa että jokiravulla poikas- ja siirtoistukkaiden tuloseroa. Kesänvanhojen jokirapujen keskikoko oli 22,6 mm ja täplärapujen 38,3 mm. Yksilöpainossa ero on noin kuusinkertainen.

Jokirapujen poikasistutuksissa käytetty keskimääräinen istutustiheys oli pieni verrattuna sukukypsien istukkaiden keskimääräiseen istutustiheyteen. Jokirapujen 1-kesäisillä poikasilla usein saatu seurantatulostulos ”heikko kanta” (taulukko 12) kuvastaneekin useassa tapauksessa pienistä istukasmääristä johtuvaa hidasta kannankehitystä.

3.3. Yhteenveto ja johtopäätökset

Niistä jokirapujen istutusvesistä, joiden tuloksia voitiin aineistosta luotettavasti arvioida, noin kolmanneksessa istutukset onnistuivat hyvin, kolmanneksessa ne epäonnistuivat täysin ja kolmanneksessa syntyi harva, korkeintaan hyvin hitaasti kasvava kanta. Vastaavasti täplärapuvesissä 82 % istutuksista onnistui hyvin, 4 % epäonnistui täysin ja 14 %:ssa koevesiä syntyi harva, tuottamaton kanta.

Täplärapujen paremmat istutustulokset johtuvat sekä lajikohtaisista ominaisuuksista että suuremmista istutuspanoksista. Ilmeisesti myös istutusvesistöjen ominaisuudet vaikuttivat tuloksiin, sillä pääosa täplärapujen istutusvesistä on ollut aikanaan Suomen parhaita jokirapuvesiä, joiden raputuotanto oli kuitenkin pysyvästi romahtanut rapuruton vuoksi.

Täplärapuistutukset onnistuivat erinomaisesti keskisuurissa 500–5000 hehtaarin järviältaissa. Selkeästi heikompia tulokset olivat alle 50 ha järvissä ja virtavesissä. Pyyntivahvoja jokirapukantoja ennätti seuranta-aikana kehittyä vain alle 500 hehtaarin järviin.

Täplärapujen istutusvesistä lähes 60 prosenttiin ilmaantui seuranta-aikana epäilty tai varmistettu rapurutto, mitä ilmensivät melanisaatio- eli ruttotäplät. Jokirapuvesissä ruttoepäilyjä oli vain 15 % kohteista, mikä samalla merkitsi kannan tuhoa. Osassa täplärapuvesiä ruton ilmaantumisen näytti romahduttavan kannan ainakin tilapäisesti.

Eri ikäisten ja kokoisten istukkaiden vaikutusta istutustuloksiin pystyttiin vertaamaan vain kesänvanhoilla ja sukukypsillä istukkailla. Yleistäen voi todeta, että istukastyypillä ei ole kovin suurta vaikutusta istutuksen onnistumiseen. Vesistöjen vedenlaadulla, pohjan rakenteella yms. lienee huomattavasti suurempi merkitys istutusten onnistumiselle kuin esimerkiksi istukastyypillä tai istukkaiden määrällä, kunhan istutuksen ja tuloksen arvioinnin välillä on kulunut kannan kehitykselle riittävä aika.

Kiitokset

Tekijät haluavat kiittää erityisesti Jorma Kirjavaista Hämeen TE-keskuksesta, Petri Mäkitä Hämeen kalatalouskeskuksesta, Päivi Pyyvaaraa Pirkanmaan kalatalouskeskuksesta, Lasse

Hytyistä Etelä-Savon TE-keskuksesta ja Harri Liikasta Mikkelin kalatalouskeskuksesta. Ilman heiltä saatuja mittavia koeravustusaineistoja rapuistutusten tuloksellisuuden tarkastelu ei olisi ollut mahdollista tässä esitetystä laajuudesta. Kiitokset myös kaikille muille nimeltä mainitsemattomille TE- ja kalatalouskeskusten toimihenkilöille ja työntekijöille sekä osakaskuntien aktiivisille toimihenkilöille ja koeravustajille, jotka tavalla tai toisella auttoivat rapuistutusten ja koeravustusten toteutuksessa.

Viitteet

- Mannonen, A., Halonen, T., Nylund, V., Westman, K. & Westman, P. 2006. *Raputautirekisteri. Raputautien esiintyminen Suomessa vuosina 1893–2000*. Maa- ja metsätalousministeriö. 39 s.
- Pursiainen, M., Louhimo, J. & Ruokonen, T. 2006. Joki- ja täplärapuistutukset 1989–2004. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 3–28.
- Valkamaa, T. 2003. *Rapumertojen pyytävyyys ja pidätyskoe Evon kalantutkimusasemalla kesällä 2003*. Erikoistumistyö. Suomen kalatalous ja ympäristöinstituutti. 25 s.
- Viljamaa-Dirks, S. & Heinikainen, S. 2003. Genotypes of *Aphanomyces astaci* from Finnish crayfish plague epizootia. Conference abstract 6th International meeting on Microbial Epidemiological Markers, August 27–30, 2003, Les Diablerets, Switzerland.
- Viljamaa-Dirks, S. & Heinikainen, S. 2006. Clinical evidence of a chronic crayfish plague (*Aphanomyces astaci*) infection in noble crayfish (*Astacus astacus*) populations. Conference abstract, Symposium on Freshwater Crayfish, IAA 16, 30.7–4.8, 2006, The Gold Coast, Australia.
- Viljamaa-Dirks, S., Pursiainen, M. & Ruokonen, T. 2006. Rapuruton esiintyminen 1990–2006. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 29–42.

4. Rapuruton esiintyminen 2007

Satu Viljamaa-Dirks¹⁾, Timo Ruokonen ja Markku Pursiainen

¹⁾Evira, Kuopion tutkimusyksikkö

Viimeisen kymmenen vuoden aikana on rapurutosta saatu paljon uutta tietoa parantuneiden diagnoosimenetelmien ja molekyylogeneettisten menetelmien käyttöönoton myötä. Suomessa esiintyy kahta rapuruton tyyppiä, ja kahta eri rapulajia, joissa taudinkuva on tyyppistä riippuen erilainen (Viljamaa-Dirks ym. 2006).

Rapurutosta ja myös muiden raputautien esiintymisestä vuosina 1893–2000 on hiljan valmistunut Raputautirekisteri (Mannonen ym. 2006), josta ilmenee rapuruton eteneminen maassamme. Rekisteri on sähköisessä muodossa siirretty RKTL:n Raputalousohjelman tietokantoihin. Raputautitietokantaa päivitetään RKTL:n ja Eviran yhteistyönä vuosittain.

Vuosina 1990–2006 diagnosoitiin yhteensä 149 rapurutotapausta, siis vajaat kymmenen vuodessa. Näistä tyyppitettiin vuosina 1996–2006 yhteensä 67 tapausta, joista 43 oli jokiraputyypin ja 24 täpläraputyypin ruttoa (Viljamaa-Dirks ym. 2006).

Rapuruttoepidemioiden on pitkään ajateltu noudattavan sitä kaavaa, joka nähtiin ruton saapessa ensimmäistä kertaa vahvoihin jokirapupopulaatioihin. Oletettu täydellinen populaation häviäminen on ollut perustana rapuvesien hoitotoimenpiteille. Uuden tiedon mukaan tämä toimintamalli ei näytä toteutuvan kaikissa kohdevesistöissä; rapurutto käyttäytyy toisin kuin odotetaan.

Seuraavassa kerrotaan lyhyesti diagnosoiduista rapuruttohavainnoista marraskuusta 2006 lokakuuhun 2007 ja kuvataan joitakin rapuruttotutkimuksen uusimpia kehitysvaiheita.

4.1. Tietolähteet, tiedot ja tietojen käsittely

Rapuruttohavainnot perustuvat Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran vahvistamiin diagnooseihin. Koko maan rapuruttotutkimukset on keskitetty vuodesta 2004 lähtien Eviran Kuopion tutkimusyksikköön. Vuosien 1990–2006 karttaan on otettu mukaan myös rapukuolemahavainnot, joita on kirjattu lähinnä TE-keskusten toimesta rapuruton aiheuttamiksi, vaikka tautia ei ole voitu varmistaa. Tarkemmin rapuruton aiempaa esiintymistä on pohdittu Raputalouskat-sauksessa 2006 (Viljamaa-Dirks ym. 2006)

Tämän artikkelin kartta-aineistossa käsitellään vain jokiravuista tehdyt ruttovahainnot, koska täpläravuissa esiintyvää rapuruttoa ei aiemmin käytössä olleella viljelymenetelmällä saatu luotettavasti esille, eikä systemaattisia kartoituksia siksi ole toistaiseksi tehty.

4.2. Yleistä rutosta

Suomessa rapurutto on tärkein raputauti ja myös taloudellisesti merkittävin sisävesikalatalouden tautiongelman. Alun perin Italiasta 1860 alkanut epidemia ennätti Suomeen vuonna 1893. Seuraavien vuosikymmenien aikana rapurutto levisi lähes kaikille rapualueille (Westman ym. 1973), ja tällä hetkellä merkittäviä tartunnalta kokonaan säästyneitä vesistöalueita ei enää ole.

Rapuruton aiheuttaa *Aphanomyces astaci*-leväsieni. Taudin oireiden kehittyminen riippuu itiöiden määrästä ja lämpötilasta (Alderman ja Polglase 1986, Alderman ym. 1987). Pohjois-

amerikkalaiset ravut, kuten täplärapu omaavat tehokkaan puolustusmekanismin ruttoleväsienen kasvun rajoittamiseksi (Bangyeekhun 2002). Eurooppalaisilla rapulajeilla puolustusmekanismi on hyvin heikko. Rapurutolle ei ole toistaiseksi löydetty muita isäntälajeja kuin makean veden ravut, ei myöskään pitkäikäisiä kestoitioita. Näin ollen rapuruttoleväsieni voi nykytiedon mukaan säilyä hengissä vain vesistöissä, joissa esiintyy rapuja (Söderhäll ja Cerenius 1999).

Rapuruttoa osataan epäillä, jos vesistöissä todetaan jokirapujen äkillinen joukkokuolema, erityisesti jos vesistön kalat ovat säilyneet hyväkuntoisina. Usein rapujen häviäminen havaitaan vasta ravustuskauden alussa, kun saalis ei olekaan odotusten mukainen tai rapuja ei saada lainkaan, jolloin ei myöskään saada näytteitä laboratorioon.

Rapuruttoa aiheuttavia leväsieniä on todettu olevan ainakin neljää eri tyyppiä (Huang ym. 1994, Dieguez-Uribeondo ym. 1995). Suomesta on löytynyt kahta erilaista ruttota, alkuperäistä jokiraputyypin ja täplärapujen istutusten yhteydessä maahan tullutta täpläraputyypin ruttota. Aiemmat tulokset ruttotyypin esiintymisessä olivat selkeästi alueesta riippuvia (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2003). Satunnaisesti täpläraputyypin ruttota on löytynyt myös muualta Suomesta.

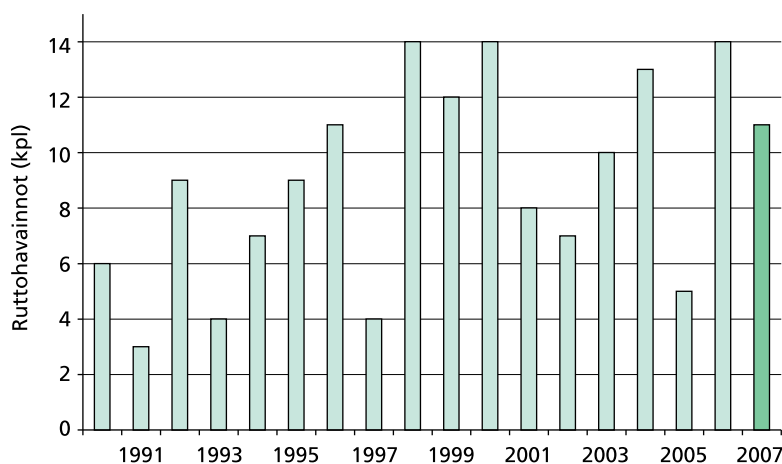
Vuonna 2006 käynnistyneessä Eviran, RKTL:n ja Kuopion yliopiston yhteisessä projektissa pyritään selvittämään rapuruttokantojen ominaisuuksien eroja ja niiden käytännön merkitystä. Alustavat tulokset altistuskokeista näyttävät vahvistavan oletuksen eroista taudinaiheutuskyvyssä tyyppien välillä. Hyvin todennäköisesti jokirapu voi joissakin olosuhteissa elää nimenomaan alkuperäisen jokiraputyypin rapuruton kanssa niin pitkiä aikoja, että voidaan puhua myös jokiravuista taudinkantajina.

Rapuruton on aiemmin oletettu hävittävän sille alttiiden rapulajien tartunnan saavat populaatiot täysin (Alderman ym. 1987), mikä hävittäisi myös taudinaiheuttajan vesistöistä, ja uudelleenistutukset voitaisiin aloittaa melko pian rapukadon jälkeen. Harvojen kantojen ja todettujen toistuvien ruttotapausten arveltiin johtuvan populaation hajanaisuudesta suurehkoissa vesissä, jolloin tauti pystyisi hitaasti kiertämään populaatiossa ns. kroonisena ruttona (Westman ja Nylund 1978, TE-keskusten työryhmä 2000). On kuitenkin voitu osoittaa jokiraputyypin ruttoleväsienen esiintyvän yllättävän pitkiä aikoja pienenkin vesialueen populaatiossa (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2006a).

4.3. Rapujen tutkiminen

Rapukuolemissa näytemäärät vaihtelevat yhdestä muutamaan kymmeneen rapuun. Rapurutto todettiin puolessa jokirapurapunäytteistä, jotka tulivat Eviraan tutkimuksiin vuonna 2007 tautiepäilyn selvittämiseksi (yhteensä 14 lähetystä). Yhdessä tapauksessa ainoa näytteeksi saatu rapu oli pitkälle pilaantuneena tutkimuskelvoton, parissa rapuruton suhteen kielteisessä näytteessä todettiin voimakas *Psorospermium haeckeli*-loisinfektio. Kolmen näyte-erän kohdalla rapujen tutkimus on vielä kesken.

Vaikka rapurutto löydetään joistakin rapuyksilöistä, samassa järvessä, jopa samassa sumpussa olleet ravut eivät välttämättä ole saaneet tartuntaa tai sitä ei pystytä toteamaan. Siksi oireettomia rapuja seurataan laboratoriossa muutaman kuukauden ajan, jolloin ne mahdollisesti sairastuvat kantamaansa tautiin. Näin on menetelty erityisesti niissä tapauksissa, joissa näytteeksi on saatu rapuja vain vähäinen määrä.



Kuva 25. Rapuruttotapausten määrä 1990–2007.

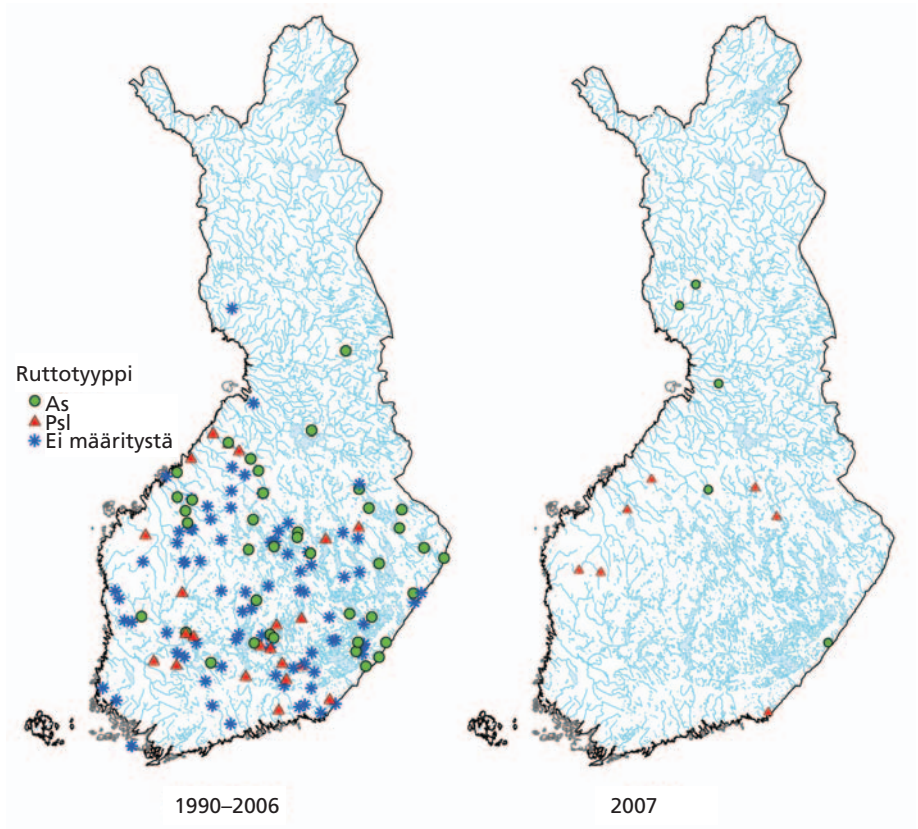
Tähän saakka diagnoosi Evirassa on perustunut rapuruttorihmaston toteamiseen kuolleen ravun kilvestä mikroskooppisesti ja leväsiemen viljelymenetelmään (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2006b). Lajitunnistuksessa eli diagnoosin vahvistamisessa on käytössä molekyyli­gene­tiikkaan perustuva menetelmä (Oidtmann ym. 2004). Rapuruton tunnistamiseksi suoraan ravun kilvestä on tänä vuonna testattu reaaliaikaista molekyylibiologista menetelmää (T. Vrålstad, Norjan Eläinlääketieteellinen Instituutti, julkaisematon), jossa monistetaan näytteessä esiintyvän rapuruton perimää ja mitataan samalla sen määrää. Näyttää siltä, että tämä menetelmä soveltuisi myös rapuruttotartunnan kantajien löytämiseen, mihin viljelymenetelmän herkkyys ei riitä.

4.4. Rapuruttotapausten lukumäärä

Vuonna 2007 rapuruttoa todettiin yhteensä 11 jokirapuvesistöstä. Näin ollen vuoden 2007 ruttotapausten määrä ei ollut tarkastelujakson keskiarvosta poikkeava (kuva 25). Vaalinmaanjoen vesistöalue, josta rapuruttoja ei ole ennen todettu, lisättiin rapuruttovesistöjen listaan. Lisäksi kuudesta vesistöstä raportoitiiin rapukadoista, joista useimmista ei saatu näytteitä. Puhelimitse tulleet ilmoitukset mahdollisista ongelmista eivät ole mukana aineistossa, sillä tietojen paik­kansapitävyyttä ei ole mahdollista varmistaa eikä seurata tilanteen kehittymistä.

4.5. Rapuruton alueellinen esiintyminen

Eviraan tuli kaikkiaan 30 näytelähetystä tutkittavaksi raputautien varalta. Näistä 14 oli pe­räisin suoraan vesistöistä. Puolet näistä eli seitsemän näytelähetystä oli positiivisia rapuruton suhteen. Rutto löytyi mm. Pyhäjoen vesistön Pyhäjärvestä. Vesistöistä oli jo aiemminkin varmistettu jokiraputyypin ruttotartunta. Samasta paikasta oli todettu rutto vuonna 2005, ja samasta järvestä uudelleen vuonna 2006. Pyhäjärven rapurutto näyttäisi siis säilyvän järvestä heikon rapukannan varassa, ilmiö joka on todennettu myös pienistä järvistä (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2006a).



Kuva 26. Rapuruttotapaukset 1990–2006 ja 2007. As = jokiraputyypin rutto, Psi = täpläraputyypin rutto. Kemijoen rapurutto v. 2007 on ilmaistu kahtena pisteenä, koska joen osia erottaa voimalaitospato. (Valuma-alueajat © Suomen ympäristökeskus)

Näytteistä yli puolet (16) liittyi erilaisiin projektiluonteisiin selvityksiin rapuvesistöjen tilanteesta. Näytteet olivat pääasiassa sumputettuja rapuja, jotka lähetettiin tutkittavaksi rutiinomaisesti tai siksi, että sumpuissa oli ilmennyt kuolleisuutta. Sumputuskokeita järjestettiin erityisesti Pohjanmaan jokialueilla. Sumputusten ja koeravustusten yhteydessä rapuruttoa todettiin 11 näytteessä, yhteensä neljästä vesistöstä.

Jokiravuilla todetuista rapuruttotapauksista kuusi oli täpläraputyyppejä ja viisi jokiraputyyppejä. Ensin mainituista Pohjois-Savon kaksi ja Pohjanmaan kaksi tapausta ovat selvästi ns. täplärapualueen pohjoispuolella. Koska täpläraputyypin ruttoa ei näillä alueilla ole tavattu kuin satunnaisesti, voidaan olla melko varmoja siitä, että tartunta on kuljetettu vesistöön jostakin muualta, hyvin todennäköisesti eteläisemmästä Suomesta.

Näytteitä tai tietoja jokirapukuolemista ei juurikaan saatu täplärapujen istutusalueelta Etelä-Suomesta. Kun ajatellaan taudin levinneisyyttä, vuoden 2007 ruttokartalla lähes tyhjältä näyttää juuri se alue, jossa tartuntaa kuitenkin esiintyy kaikkein eniten (kuva 26). Täpläraputyypin ruton kohdalla on nimittäin muistettava, että useimpien luonnon täplärapupopulaatioiden tiedetään olevan ruton kantajia, ja siten täpläraputyypin ruttoa todellisuudessa esiintyy

koko täplärapujen istutusalueella. On epäselvää, onko alueella todellisuudessa jokirapukuolemia, joita ei raportoida eteenpäin. Varmaa on kuitenkin, että jokirapupopulaatiot ovat alueella vain pienissä latvavesissä ja niin ollen niillä on vain paikallista merkitystä. Saattaa olla, että ongelmien ilmaantuessa siirytään vain kokeilemaan täpläravulla ja jätetään jokirapukadon syy selvittämättä.

4.6. Rapurutto ei kadonnut Kemijoelta

Lapin raputaloushankkeen yhteydessä kartoitettiin rapujen tautitilannetta koko Kemijoessa Rovaniemen alapuolisella osalla. Taivalkosken altaalta, josta jokiraputyypin rapurutto oli todettu vuonna 2006, löytyi edelleen rapuja, vaikka saalis olikin romahtanut. Näistä ravuista tehtiin uusi rapuruttoeristys. Rapuruttoa tavattiin lisäksi näytteistä Rovaniemelle saakka, vaikka varsinaisia rapukuolemia ei yläpuolisista joen osista vielä ollutkaan raportoitu. Rapuruttoepidemian eteneminen näyttäisi Kemijoen olosuhteissa tapahtuvan hyvin hitaasti, ehkä joen koon ja pohjoisen vesistön alhaisen lämpötilan vuoksi. Pelättävissä on, että tauti jää pysyväksi isoja järvalueita vastaavalla tavalla, jolloin Kemijoen alajuoksun 100 000–200 000 ravun vuotuinen rapusaalis on suurelta osin menetetty.

Kemijoessa on myös merkittävää kalojen istukaspoikasten tuotantoa. Jos istutukset suunnitellaan sisävesialueille, joissa on taudille herkkiä rapupopulaatioita, rapuruton siirtymisen mahdollisuutta ei voida sulkea pois. Kokeellisesti rutto on saatu siirtymään kalasiirtojen kautta, vaikka todennäköisempi syyllinen onkin kalojen mukana kulkeva vesi (Alderman ym. 1987, Oidtmann ym. 2002). Kemijoen tapauksessa on ilmeisen vaikeaa määrittää, milloin ruttoitoiden määrä vedessä on niin suuri, että riski olisi varteenotettava. Kalojen mukana siirtyminen on kokeissa saatu estettyä muutamalla vedenvaihdolla, joten ”puhtaan” veden käyttö kalojen kuljetukseen voi olla yksi tapa vähentää rapuruton siirtymisen mahdollisuutta.

4.7. Rapuruttotartunta myös Etelä-Saimaan täpläravuissa

Etelä-Saimaan täplärapujen saalismäärissä tapahtui kaudella 2007 äkillinen romahdus, ja näyte- rapuja saatiin useilta pyyntipaikoilta. Täpläravuissa todettiin voimakas rapuruttotartunta. Kuorivaurioita oli runsaasti jokaisessa ravussa, ja osassa todettiin myös aktiivista rihmastoia ilman täpläravuille tyypillistä melanisaatioreaktiota. Muihin tauteihin viittaavia muutoksia ei todettu.

Täpläravun tiedetään voivan sairastua akuuttiin rapuruttoon epäedullisissa olosuhteissa, kun sen puolustusjärjestelmä ei toimi optimaalisesti, tai se on muiden tautien rasittama. Jos rapuruttoitointia on hyvin runsaasti, täplärapukaan ei pysty rajoittamaan niiden kaikkien kasvua yhtäaikaaisesti vaan sairastuu. On epäselvää, mitkä tekijät ovat vaikuttaneet Etelä-Saimaan tilanteeseen. Eräissä täplärapuistutusten seurantavesissä ruton ilmaantuminen ja sen jälkeinen kannan elpyminen on ilmiönä tuttu (Kilpinen 2006). Täplärapujen kykyä tulla toimeen rapuruton kanssa on kuitenkin seurattava edelleen tarkoin, koska täplärapujen valloittaessa yhä pohjoisempia vesistöjä ympäristöolot muuttuvat niille niin epäedullisiksi, että pysyviä tuottavia kantoja ei enää voi syntyä.

4.8. Yhteenveto

Tässä esitetään rapuruttolöydökset Suomessa marraskuusta 2006 lokakuuhun 2007. Uutta tietoa rapuruton käyttäytymisestä saatiin sekä laboratoriokokeista että kenttähavainnoista. Ra-

puruttoa diagnosoitiin vuonna 2007 yhteensä 11 jokirapuvesistä. Vuosi ei poikennut tavanomaisesta rapuruttohavaintojen lukumäärän suhteen, mutta täpläraputyypin ruttokannat näyttäsivät olevan yleistymässä täplärapualueen ulkopuolella. Lisäksi Etelä-Saimaan täplärapukannat kärsivät voimakkaasta ruttotartunnasta. Lapissa seurattiin rapuruton etenemistä Kemijoessa, jossa rapuja esiintyi edelleen myös vuoden 2006 tartunta-alueella. Rapuruttoepidemian kehittyminen näyttäisi olevan poikkeuksellisen hidasta pohjoisen viileissä vesissä, mikä saattaa vaikeuttaa kannan elpymistä hyödynnettävälle tasolle.

Viitteet

- Alderman, D. J. & Polglase, J. L. 1986. *Aphanomyces astaci*: isolation and culture. *Journal of Fish Diseases* 9: 367–379.
- Alderman, D., Polglase, J. & Frayling, M. 1987. *Aphanomyces astaci* pathogenicity under laboratory and field conditions. *Journal of Fish Diseases* 10: 385–393.
- Bangyeekhun E. 2002. Parasite on crayfish. Uppsala Diss., Faculty of Science and Technology 737. 46 s.
- Dieguez-Urbeondo, J., Cerenius, L. & Söderhäll, K. 1995. Physiological adaptation in an *Aphanomyces astaci* strain from warm water crayfish *Procambarus clarkii*. *Mycological Research* 99: 574–578.
- Huang, T.-S., Cerenius, L. & Söderhäll, K. 1994. Analysis of genetic diversity in the crayfish plague fungus, *Aphanomyces astaci*, by random amplification of polymorphic DNA. *Aquaculture* 126: 1–9.
- Kilpinen, K. 2007. Puujärven rapu. *Suomen Kalastuslehti* 5/2007: 26–27.
- Mannonen, A., Halonen, T., Nylund, V., Westman, K. & Westman, P. 2006. *Raputautirekisteri. Raputautien esiintyminen Suomessa vuosina 1893–2000*. Maa- ja metsätalousministeriö. 44 s.
- Oidtmann, B., Heitz, E., Rogers, D. & Hoffmann, R. 2002. Transmission of crayfish plague. *Diseases of Aquatic Organisms* 52: 159–167
- Oidtmann, B., Schaefer, N., Cerenius, L., Söderhäll, K. & Hoffmann, R.W. 2004. Detection of genomic DNA of the crayfish plague fungus *Aphanomyces astaci* (Oomycete) in clinical samples by PCR. *Veterinary Microbiology* 100 (3–4): 269–282.
- Söderhäll, K. & Cerenius, L. 1999. The Crayfish Plague Fungus: History and Recent Advances. *Freshwater Crayfish* 12: 11–35.
- TE- keskusten työryhmä 2000. Kalataloushallinnon rapustrategia. *Kala- ja riistahallinnon julkaisuja* 47/2000. Hämeenlinna, 44 s.
- Westman, K & Nylund, V. 1978. Suomessa tavatut rapujen loiset ja taudit. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos *Tiedonantoja* 11: 49–69.
- Westman, K., Sutela, J., Kittilä, J. & Sumari, O. 1973. Rapuruton esiintymisalueet Suomessa vuosina 1893–1972. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, *Tiedonantoja* 2: 1–54.
- Viljamaa-Dirks, S. & Heinikainen, S. 2003. Genotypes of *Aphanomyces astaci* from Finnish crayfish plague epizootia. Conference abstract 6th International meeting on Microbial Epidemiological Markers, August 27–30, 2003, Les Diablerets, Switzerland.
- Viljamaa-Dirks, S. & Heinikainen, S. 2006a. Clinical evidence of a chronic crayfish plague (*Aphanomyces astaci*) infection in noble crayfish (*Astacus astacus*) populations. Conference abstract, Symposium on Freshwater Crayfish, IAA 16, 30.7–4.8, 2006, The Gold Coast, Australia.
- Viljamaa-Dirks, S. & Heinikainen, S. 2006b. Improved detection of crayfish plague with a modified isolation method. *Freshwater Crayfish* 15: 376–382.
- Viljamaa-Dirks, S., Pursiainen, M. & Ruokonen, T. 2006. Rapuruton esiintyminen 1990–2006. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 29–42.

5. Rapujen tuotanto Suomessa vuonna 2006

Riitta Savolainen, Pentti Moilanen ja Esa Erkamo

Suomen raputuotanto vuonna 2006 koostui vapaa-ajankalastajien ja sisävesien ammattikalastajien saaliista sekä viljelemällä tuotetuista ravuista. Valtaosa raputuotannosta on peräisin vapaa-ajankalastajien saaliista. Saaliiseen luetaan kulutukseen menevien rapujen lisäksi mm. siirtoistukkaat ja mahdollisesti jatkoviljelyyn menevät erikokoiset ravut. Viime vuosina myös ammattikalastajat ovat ilmoittaneet saaliikseen rapuja. Vaikka rapujen viljely istukaspoikasten kysynnän vähennyttyä on määrältään marginaalista, sillä näyttäisi olevan merkitystä etenkin matkailun liitännäiselinkeinona. Osa viljelijöistä onkin siirtynyt kasvattamaan ruokarapuja.

Yleisesti ottaen näyttää siltä, että rapu tekee jälleen tuloaan, vaikka nykyiset rapusaaliit eivät vielä ylläkään parhaimpien vuosien tasolle. Elpyvien ja kehittyvien joki- ja täplärapukantojen odotetaan lähivuosina kasvattavan rapusaaliita ja lisäävän ravustuksen merkitystä osana sisävesien kalataloutta.

5.1. Aineisto

Tässä selvityksessä aineistona on käytetty Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) tilastoja vapaa-ajankalastuksesta vuosilta 1986–2006 ja vesiviljelytilastoja vuosilta 1993–2006. Vuosilta 1997 ja 2001 on myös laajempaan erillistutkimukseen perustuvaa aineistoa vapaa-ajan kalastuksesta (Leinonen ym. 1998, Toivonen ym. 2003). Lisäksi tätä selvitystä varten tehtiin arviot ruokarapujen viljelytuotannosta ja sisävesialueen ammattikalastajien rapusaaliista. Arviot perustuvat vesiviljely- ja ammattikalastustilastojen aineistoihin. Tilastoista ja menetelmistä tarkemmin osoitteessa: <http://www.rktl.fi/tilastot/>.

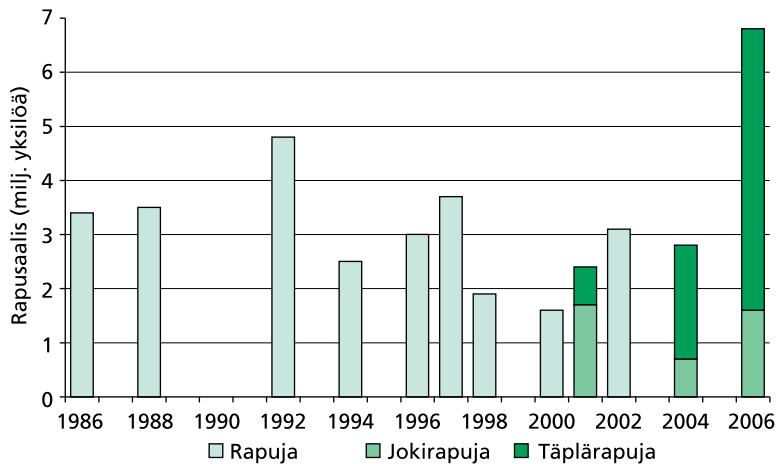
5.2. Rapusaalis

5.2.1. Vapaa-ajankalastajien rapusaalis

Vapaa-ajankalastajien rapusaalis oli vuonna 2006 yhteensä 6,8 miljoonaa rapua. Saaliista suurin osa oli täplärapuja, joita saatiin 5,2 miljoonaa yksilöä. Jokirapujen saalis oli 1,6 miljoonaa yksilöä. Saaliit olivat 2–2,5 -kertaiset vuoteen 2004 verrattuna (kuva 27).

Rapusaaliit ovat aiemmin vaihdelleet noin 3 miljoonan yksilön tuntumassa eikä selvää muutosta ole ollut havaittavissa. Vaikka saalisarviot sisältävät paljon tilastollista epävarmuutta, saaliin kasvu parin viime vuoden aikana on merkittävää. Raputuotannon kasvua on osattu odottaa. Rapukantojen hoitotoimenpiteet, mm. laajat istutukset alkavat vähitellen tuottaa tulosta. Suomessa istutettiin vuosien 1989–2004 välisenä aikana yhteensä noin 1,9 miljoonaa eri-ikäistä jokirapua ja 1,7 miljoonaa täplärapua yhteensä 993 järvi- ja 425 jokikohteeseen (Pursiaisen ym. 2006).

Voimakkaimmin ovat kasvaneet täplärapusaaliit. Aina 1990-luvun puoliväliin saakka rapusaaliit olivat lähes yksinomaan jokirapua (Erkamo ym. 2005). Täpläravusta on kuitenkin muutaman viime vuoden aikana tullut jokirapua selvästi yleisempi saalislaji. Kun vuonna



Kuva 27. Rapusaaliit virallisen vapaa-ajankalastustilaston (parilliset vuodet) ja RKTL:n muiden tilastotutkimusten (parittomat vuodet) mukaan. Vuosina 1986, 1997 ja 2001 tutkimuksissa käytettiin poikkeuksellisen suurta otoskokoja.

Taulukko 13. Vapaa-ajankalastajien rapusaaliit (1 000 yksilöä) alueittain vuosina 1986, 1997, 2001, 2004 ja 2006. (Tilastointimenetelmiä ja luotettavuutta ovat laajemmin tarkastelleet Erkamo ja Pursiainen 2006). JR = jokirapu, TR= täplärapu.

TE-keskus	1986		1997		2001		2004		2006	
	yht.	yht.	JR	TR	yht.	yht.	JR	TR	yht.	
Uusimaa	280	258	78	97	175	33 *	33 *	168 *	201 *	
Kaakkois-Suomi	432	515	197	45 *	242	1 673 *	260	124 *	384	
Varsinais-Suomi	486	485	43	30 *	73	76	16	60 *	76	
Pohjanmaa	94	130	154 *	-	154 *	13 *	212 *	-	212 *	
Kainuu	184	278	149	3	154	174	286	-	286	
Lappi	34	72	31	-	31	7	44 *	-	44 *	
Häme	754	762	620	477	1 097	572	229	4 819 *	5 048 *	
Keski-Suomi	212	380	148	-	148	38 *	358 *	-	358 *	
Pohjois-Savo	392	328	191	-	191	47 *	61	-	61	
Pohjois-Karjala	38	196	46	-	46	45 *	16 *	-	16 *	
Etelä-Savo	405	307	72 *	0 *	72 *	126 *	7 *	-	7 *	
Manner-Suomi yht.	3 311	3 710	1 728	652	2 380	2 804	1 522	5 171 *	6 693 *	
Ahvenanmaa	43 ¹	15 ¹	0 ¹ *	- ¹	0 ¹	59	76	-	76	
Kaikki yhteensä	3 353 ¹	3 725 ¹	1 728 ¹	652 ¹	2 380 ¹	2 863	1 598	5 171 *	6 769 *	

- vastaajat eivät saaneet rapuja

0 saalis on niin vähäinen, että se pyöristyy nollassi

¹ sisältää vain muualla asuvien ravustuksen Ahvenanmaalla

* saalisestimaatit, joiden variaatiokerroin > 50 %, laskettu vain vuosille 2001, 2004 ja 2006

2001 rapusaaliista noin 30 % oli täplärapuja, niin vastaavasti vuosien 2004 ja 2006 saaliista täplärapujen osuus oli jo noin 75 %. Vaikka jokirapusaalis on vähentynyt 1990-luvun alun tilanteesta, on se kuitenkin pysynyt 2000-luvulla, vaihteluista huolimatta, noin 1,5 miljoonan yksilön suuruisena.

5.2.2. Saaliit alueittain

Vuonna 2006 ylivoimaisesti suurimmat rapusaaliit saatiin Hämeestä. Hämeen rapusaalis oli suurelta osin täplärapua ja muodosti valtaosan koko vuoden rapusaaliista. Seuraavaksi eniten rapuja tuli Kaakkois- ja Keski-Suomen alueilta sekä Kainuusta, missä pääosa saaliista oli jokirapua. Jokirapuja saatiin saaliiksi kaikkien yhdentoista TE-keskuksen alueelta ja Ahvenanmaalta, kun taas täplärapuja saatiin vain neljältä alueelta. Vähäisimmät rapusaaliit saatiin Etelä-Savosta, Pohjois-Karjalasta ja Lapin läänistä (taulukko 13).

5.2.3. Ammattikalastajien rapusaalis

Vapaa-ajankalastajien lisäksi myös sisävesien ammattikalastajat pyytävät ja saavat saaliikseen rapuja. Vuonna 2006 sisävesillä kalasti noin 651 ammattikalastajaa, joista 30 (4,6 %) ilmoitti saaneensa saaliiksi rapuja. Heidän kokonaissaaliinsa oli noin 95 000 rapua. Saaliista 80 % saatiin Länsi-Suomen läänin alueelta. Ammattikalastajien saaliissa ei eritelty rapulajeja erikseen.

Ammattikalastajien rapusaalis vuonna 2006 oli noin kolminkertainen verrattuna vuoteen 2004 (32 000 rapua), jolloin vajaa 10 kalastajaa ilmoitti saaneensa rapuja. Sekä vapaa-ajankalastajien että ammattikalastajien saamat rapusaaliit ovat nousseet samansuuntaisesti parin viime vuoden aikana.

5.2.4. Rapusaaliin arvo

On arvioitu, että vapaa-ajan ravustuksen saaliista suuri osa käytetään ravustajien kotitalouksissa. Osa kuitenkin myydään joko suoraan tai välittäjien kautta mm. ravintoloihin, suurkeittiöihin, jalostukseen ja toisille kotitalouksille. Pieniä rapuja myydään myös istutettaviksi järviin tai jokiin. Suomessa rapukauppa on ainakin pääosin rapujen yksilökauppaa, jolloin ravun hinta on kappalehintaa. Vaikka ravuille arvioitaisiin maltillinen kappalehintaa, vapaa-ajankalastajien rapusaaliin arvo on melkoinen verrattuna esim. monen kalalajin saaliin arvoon. Yhden euron kappalehinnalla rapusaaliin arvo vuonna 2006 olisi reilut 6,8 milj. euroa. Arvo on melkein kuusinkertainen merialueen ammattikalastajien lohisaaliiseen (1,2 milj. euroa) verrattuna ja noin kolminkertainen ammattikalastuksen siikasaaliiseen (2,1 milj. euroa) nähden, tai vastaavasti sisävesialueella noin puolitoistakertainen muikkusaaliin arvoon (4,4 milj. euroa) verrattuna.

Virallisen Kalan tuottajahinnat 2006 -tilaston mukaan rapujen hinta oli edellä esitettyä paljon korkeampi (2,53 euro/kpl). Hintatilaston tiedot kerätään kalatukuilta, joten kyseessä lienee arvokkain, ruokaravuksi lajiteltu saaliin osa.

5.3. Ravunviljely

5.3.1. Ravunviljelylaitokset

Vuonna 2006 vesiviljelyrekisterissä oli yhteensä 101 ravunviljelylaitosta. Näistä 61 oli toimivia, mikä oli 13 laitosta vähemmän kuin vuonna 2005. Ruokarapuja tuotettiin 35 laitoksella. Rapuja tuottavista laitoksista reilu puolet sijaitsi Hämeen TE-keskuksen toimialueella. Sekä ravunpoikasia että ruokarapuja kasvatettiin erilaisissa maa- ja keinoaltaissa. Ravunviljelijöillä oli käytettävissään yhteensä noin 219 pikkupoikaslammikkoa (41 000 m²), 259 suurempaa maalammikkoa (650 000 m²) ja 193 keinoallasta (2 500 m²). Monella viljelijällä oli myös ravunpoikashautomot.

5.3.2. Poikastuotanto

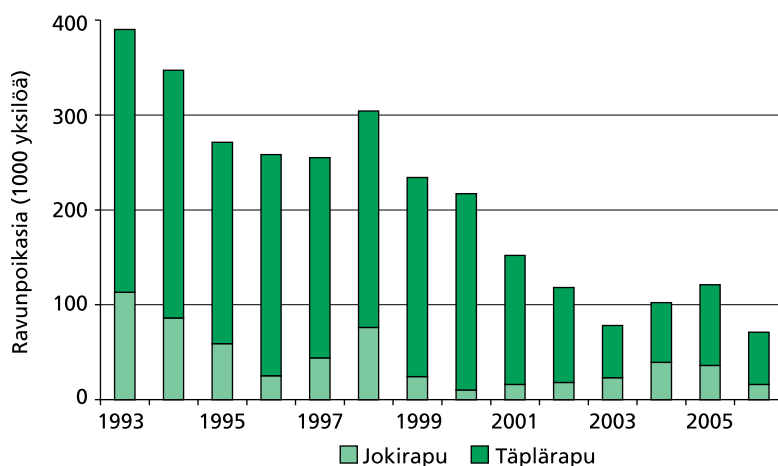
Rapujen poikasia tuotettiin vuonna 2006 yhteensä noin 71 000 yksilöä. Näistä täplärapuja oli 55 000 ja jokirapuja 16 000. Poikasmäärät pienenivät noin puoleen edellisvuodesta (taulukko 14).

Ravunpoikasten viljely oli laajimmillaan vuosina 1993–2000, jolloin rapujen poikasia kasvatettiin istutuksia ja jatkoviljelyä varten keskimäärin noin 280 000 yksilöä vuodessa. Tuotanto laski kuitenkin vähitellen niin, että viljeltyjen ravunpoikasten määrät ovat olleet vuoden 2000 jälkeen keskimäärin vain noin 100 000 yksilöä vuosittain (kuva 28). Täpläraapu on ollut jokirapua suosittumpi viljelylaji.

Istutustilastojen mukaan täplärapuistukkaat olivat aina 1990-luvun loppupuolelle saakka valtaosin viljeltyjä poikasia. Täplärapuikantojen kasvu luonnonvesissä on kuitenkin merkittä-

Taulukko 14. Istutuksiin ja jatkoviljelyyn toimitetut ravunpoikaset (1 000 yksilöä) vuosina 1995 ja 2000–2006. Luvut eivät sisällä vastakuoriutuneita poikasia. (Tilastointimenetelmiä ja luotettavuutta ovat tarkastelleet Savolainen ja Moilanen 2006).

Laji	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Jokirapu								
Istutuksiin	51	8	12	18	22	37	28	14
Jatkoviljelyyn	8	2	4	0	1	2	8	2
Yhteensä	59	10	16	18	23	39	36	16
Täpläraapu								
Istutuksiin	189	152	97	93	50	45	64	51
Jatkoviljelyyn	23	55	39	7	5	18	21	4
Yhteensä	212	207	136	100	55	63	85	55
Joki- ja täpläraapu yhteensä								
Istutuksiin	240	160	109	111	72	82	92	65
Jatkoviljelyyn	31	57	43	7	6	20	29	6
Yhteensä	271	217	152	118	78	102	121	71



Kuva 28. Ravunviljelylaitoksilta istutuksiin ja jatkoviljelyyn toimitetut joki- ja täpläräpunpoikaset (1 000 yksilöä) vuosina 1993–2006. Tilasto ei sisällä vastakuoriutuneita poikasia.

västi pienentänyt viljeltyjen poikasten kysyntää. Vuonna 2004 täpläräpuistutuksista jo yli puolet koostui ns. siirtoistukkaista. Myös viljeltyjen jokiräpunpoikasten käyttö istutuksiin romahti 1990-luvun puolivälissä (Pursiainen ym. 2006).

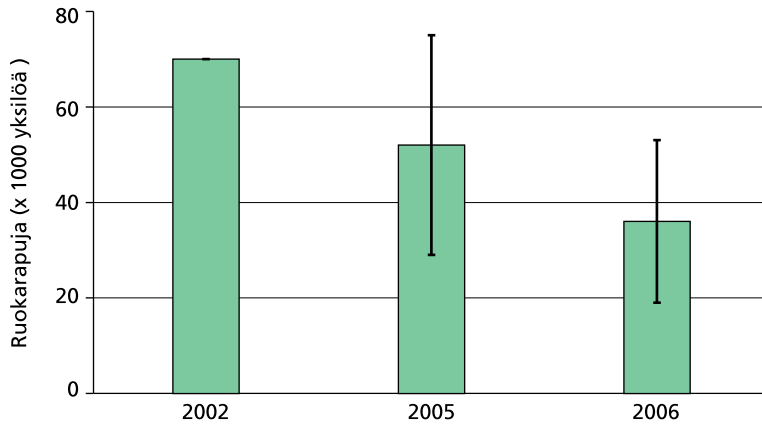
Istukaspoikasten kysynnän laskun johdosta osa viljelijöistä on siirtynyt kasvattamaan ruokarapuja, jolloin tarvittavien ravunpoikasten määrät ovat vähäisiä verrattuna istukaspoikasmääriin. Lisäksi viljelijä usein itse tuottaa poikaset omaan ruokarapukasvatukseensa, joten ne eivät tilastoidu viljelytilastoon.

Viljeltyjen täpläräpunpoikasten etuna istukkaina ja ruokaraputuotannossa pidetään sitä, että keinohaudonnalla voidaan nykytietämyksen mukaan tuottaa rutottomia vastakuoriutuneita poikasia ruttoa kantavista emokannoista.

5.3.3. Ruokarapujen tuotanto

Ruokarapujen kokonaistuotannoksi arvioitiin vuonna 2006 noin 36 000 yksilöä, mikä vastaa 45 gramman mukaan laskettuna noin 1 600 kiloa rapuja. Viljellyistä ruokaravuista 92 % oli täplärärapuja. Noin kolme neljäsosaa tuotannosta tuli Varsinais-Suomen, Hämeen ja Uudenmaan TE-keskusten alueilta.

Aiemmin ruokaraputuotantoa on arvioitu vuosina 2002 ja 2005. Näihin vuosiin verrattuna ruokarapujen tuotanto on laskenut (kuva 29). Rapujen kasvatus annoskokoon on käynnistynyt hitaasti ja tuotantomäärät ovat olleet odotettua alhaisempia. Syynä voi olla mm. luonnon saaliiden nopea kehitys Etelä-Suomen järvistä, mikä osaltaan vaikuttaa viljelyn kiinnostavuuteen sekä tuotehintoihin ja sitä kautta kannattavuuteen.



Kuva 29. Ruokarapujen tuotanto (1 000 yksilöä) vuosina 2002, 2005 ja 2006. Pystyjanat kuvaavat 95%:n luottamusvälejä. Vuoden 2006 arviolle lasketut 95 %:n luottamusvälit olivat $\pm 17\,000$. Ts. ruokarapujen määrä oli 95 prosentin todennäköisyydellä välillä 19 000–53 000 yksilöä.

Viitteet

- Erkamo, E., Pursiainen, M., Järvenpää, T. & Mannonen, A. 2005. Ravut – Kräfter. Teoksessa: *Kalavarat 2005. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous* 2005: 61.
- Erkamo, E. & Pursiainen, M. 2006. Rapusaaliiden kehitys tilastojen valossa. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 43–52.
- Leinonen, K., Moilanen, P., Rinne, J., Toivonen, A.-L., Tuunainen, A.-L. & Yrjölä, R. 1998. Kuinka Suomi kalastaa. Osaraportti 2: Saaliit ja viehekalastusjärjestelmän käytännön toimivuus kalastusalueittain. *Kala- ja riistaraportteja* 131: 1-98.
- Pursiainen, M., Louhimo, J. & Ruokonen, T. 2006. Joki- ja täplärapuistutukset 1989–2004. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 3–28.
- Savolainen, R. & Moilanen, P. 2006. Ravunviljely 1980–2005. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 53–63.
- Toivonen, A.-L., Moilanen, P., Stigzelius, J. & Railo, E. 2003. Suomi kalastaa 2001. Lajisaaliit. *Kala- ja riistaraportteja* 283: 1–31.

6. Rapujen tuonti ja kulutus

Aune Vihervuori ja Markku Pursiainen

Kalan ulkomaankauppaa on tilastoitu Tullihallituksessa vuodesta 1856 lähtien. Tuolloin Suomi oli ravun ja ravun lihan viejä. Vuonna 1900 vietiin yli 14 miljoonan elävän ravun lisäksi noin 6 000 kg ravunlihaa, eli kokonaisvienti oli noin 15,5 miljoonaa rapua (Westman ja Järvenpää 1990). Rapurutto tuli Suomeen vuonna 1893 ja romahdutti saaliit ja rapukaupan 1900-luvun alkuvuosina. Vielä 1950–1960-lukujen taitteessa vietiin riitti runsaat miljoona rapua vuodessa, mutta vuoden 1971 jälkeen viennillä ei ole ollut mainittavaa merkitystä.

Makeavesirapuja on tuotu ulkomailta vuodesta 1967 lähtien. Vuodesta 1971 alkaen tuonti on Tullihallituksen tilastoista koottujen tietojen mukaan ollut vientiä suurempi. Vuonna 1976 tuotiin 1,2 miljoonaa makeavesirapua.

Suomen raputuotannon on arvioitu kasvavan voimakkaasti lähinnä täplärapusaaliiden kasvun myötä (Pursiainen ym. 2007). Myös jokirapukantojen tehostettujen hoitotoimien uskotaan kasvattavan jokirapusaalista (Pursiainen ym. 2006). Jotta kasvava raputuotanto saadaan käyttöön, tarvitaan uusia tuotteita ja omien rapujemme tuotteistamista kysynnän lisäämiseksi. Sen vuoksi on tarpeen selvittää, mikä on makeavesirapujen ja raputuotteiden ja yleensäkin äyriäisten kulutus maassamme.

Seuraava tarkastelu perustuu tuontitilastoihin ja tilastoituihin rapusaalis- ja viljelytuotantotietoihin sekä arvioon maamme rapuvesien tuotannon kehityksestä.

6.1. Äyriäisten tuonti

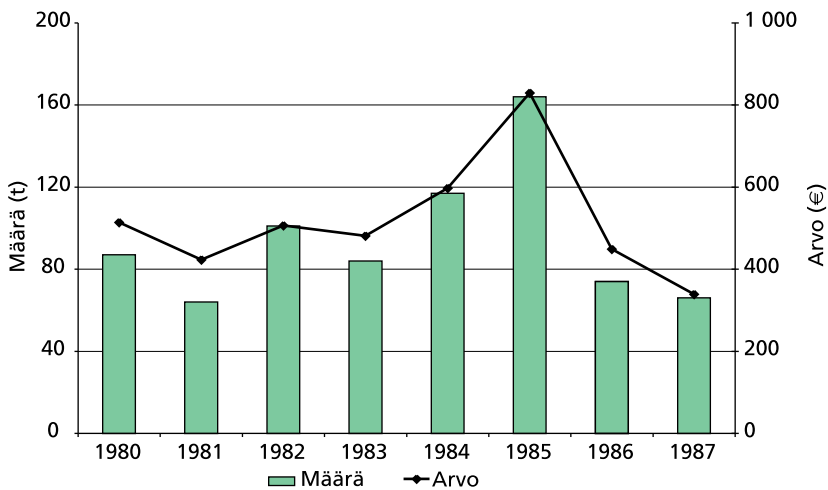
6.1.1. Makeavesirapujen tuonti 1980–1994

Makeavesirapujen tuonti oli vuosina 1980–1987 keskimäärin 94 tonnia vuodessa (1,8 milj. yksilöä) (kuva 30). Makeavesirapujen osuus kaikkien äyriäisten tuonnista oli 20–40 prosenttia ja katkarapujen osuus puolestaan lähes 23 prosenttia. Tärkeimmät tuontimaat tuolloin olivat Turkki, USA ja Neuvostoliitto.

Ennen vuotta 1988 ulkomaankaupassa käytettiin CCCN-nimikkeistöä. Makeavesirapuille oli tällöin oma nimikkeensä. Vuosina 1988–1994 oli käytössä HS-nimikkeistö, jossa makeavesirapujen tuonti sisältyi nimikkeeseen ”muut”, eli näinä vuosina makean veden ja meren äyriäisiä ei pystytty erottelemaan.

Kaikki tässä esitettävät arvot ovat ulkomaankaupan CIF-arvoja (cost, insurance and freight), jotka sisältävät tuotteen varsinaisen hinnan lisäksi vakuutuksen ja rahdin. Kotimaiset tukku- ja vähittäishinnat ovat vaihtelevassa määrin näitä suurempia.

Tuontirapujen kappalehinta oli 1980-luvulla vuoden 2006 hintatasossa 0,25–0,45 euroa (keskimäärin 0,29 €). Yksilömäärän perusteella tuontirapujen keskipainoksi 1980-luvulla tulee 53,3 g, eli ravut olivat varsin kookkaita. Myöhemmissä Tullihallituksen tilastoissa ei yksilömääriä ja -hintoja enää mainita.



Kuva 30. Makeavesirapujen tuonti (tonnia) ja tuonnin arvo (CIF-arvo) vuoden 2006 hintatasossa vuosina 1980–1987.

6.1.2. Äyriäisten tuonti 1988–1994

Esimerkiksi vuonna 1990 tuotiin ”muuta äyriäisiä”, joihin makeavesiravut tuolloin sisällytettiin, pakasteina, tuoreina ja säilöttyinä 166 tonnia (koko äyriäistuonti 2 442 t) ja tuonnin arvo oli 14,94 miljoonaa euroa.

Yleistäen voidaan tuontiluvuista, tuonnin arvosta ja keskihinnosta tuoteryhmittäin arvioida, että makeavesirapujen tuonti ei yltänyt samalle tasolle kuin 1980-luvulla. Syy tähän lienee ollut pääasiassa Turkin raputuotannon romahtaminen 1980-luvulla puhjenneen rapurut-toepidemian johdosta. Mainittakoon, että vuosina 1988–1990 Neuvostoliitosta tuotiin rapuja kuudesta kahdeksaan tonnia vuodessa (Vihervuori ja Laine 1991).

6.1.3. Äyriäisten tuonti 1995–2006

Vuonna 1995 EU-jäsenyyden myötä otettiin käyttöön CN-nimikkeistö. Nimikkeistössä makeavesiravut jaetaan pakastettuihin ja tuoreisiin, valmisteet ja säilykkeet on yhdistetty koko äyriäistuonnin lukuihin.

Kolmeen ryhmään (pakasteet, tuoreet, säilykkeet) jaettuna kaikkien äyriäisten maahan-tuonti on kasvanut vuodesta 1995 vuoteen 2006 kaikkiaan yli 50 % (taulukko 15). Pakastet-tujen ja tuoretuotteiden määrä on kaksinkertaistunut vuodesta 1995 vuoteen 2006 (taulukko 16). Huomiota kiinnittää kokonaistuonnin ohella erityisesti sekä pakastettujen että tuoreiden makeavesirapujen tuonnin voimakas kasvu. Yhteenlaskettu tuonti oli vuonna 2006 yli kuusi kertaa vuoden 1995 tasoa suurempi.

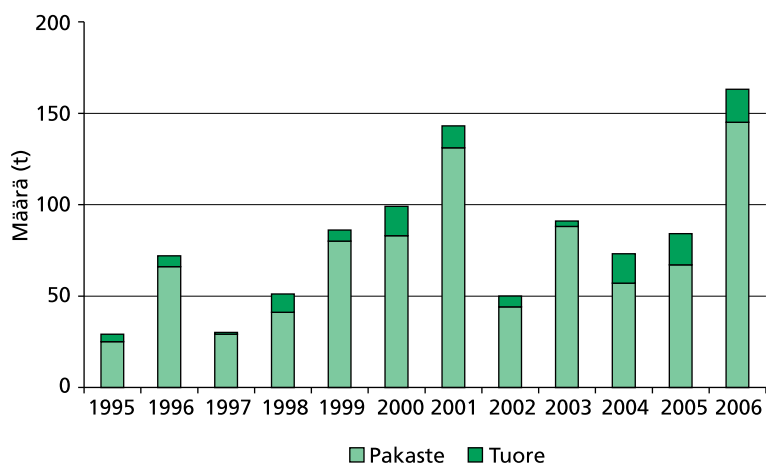
Vuosittaiset makeavesirapujen tuontimäärät näyttävät kuitenkin vaihtelevan melkoisesti (kuva 31). Vaihtelun syynä voivat olla alkuperämaiden vaihteleva tuotanto ja myös tuontimai-den vaihtuminen ajanjakson sisällä.

Taulukko 15. Äyriäistuotteiden maahantuonti vuosina 1995 ja 2006 (tonnia). Arvot vuoden 2006 rahanarvon mukaan.

Tuoteryhmä	Tuonnin määrä (t)		Tuonnin arvo (1 000 €)	
	1995	2006	1995	2006
Pakasteet	335	710	2 176	3 841
Tuoreet	16	33	184	444
Säilykkeet	1 722	2 391	13 383	11 870
Yhteensä	2 074	3 133	15 743	16 155

Taulukko 16. Äyriäisten tuonti tuoteryhmittäin vuosina 1995 ja 2006 (tonnia).

Äyriäisryhmä	Pakastetut tuotteet (t)		Tuoretuotteet (t)	
	1995	2006	1995	2006
Langustit	2,4	2,5	0,1	0,6
Hummerit	40,1	13,7	3,9	7,6
Katkaravut	261,1	530,0	6,5	4,6
Taskuravut	3,4	6,9	0,8	1,9
Makeavesiravut	25,4	144,9	4,0	17,8
Muut	3,0	11,8	0,8	0,2
Yhteensä	335,4	709,8	16,1	32,7



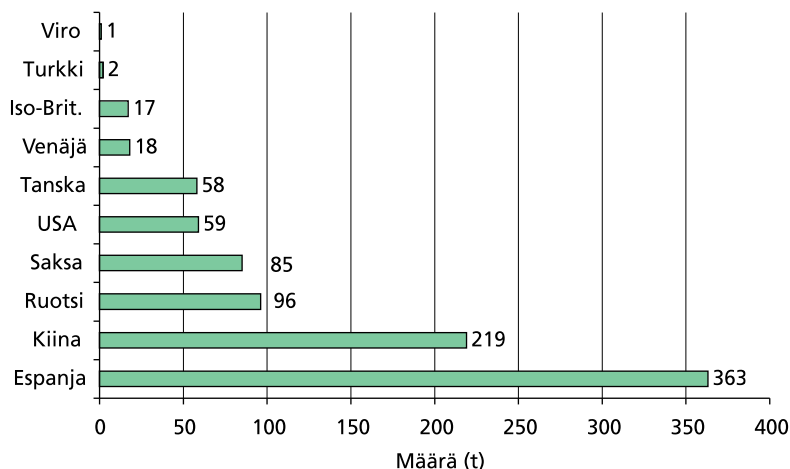
Kuva 31. Pakastettujen ja tuoreiden makeavesirapujen tuonnin kehitys ajanjaksolla 1995–2006 (tonnia).

Taulukko 17. Pakastettujen ja tuoreiden äyriäisten keskihinnat vuosina 1995 ja 2006. Hinnat vuoden 2006 rahassa.

Äyriäisryhmä	Pakasteet (€/kg)		Tuoreet (€/kg)	
	1995	2006	1995	2006
Langustit	13,17	8,98	25,77	11,25
Hummerit	5,80	12,72	11,10	18,49
Katkaravut	6,18	4,97	13,24	18,11
Taskuravut	10,46	10,17	9,26	18,13
Makeavesiravut	9,21	6,02	7,94	9,94
Muut	9,05	5,59	17,89	13,82
Äyriäiset keskimäärin	6,49	5,41	11,49	13,59

Tuonnin määrän kasvusta huolimatta tuonnin arvo on lisääntynyt vain 3 % (taulukko 15). Vuoden 2006 äyriäistuonnin arvo oli noin 16,2 miljoonaa euroa, josta makeavesirapujen osuus oli 1,05 milj. euroa. Pakasteita tästä oli 0,87 milj. ja tuoreita rapuja 0,18 milj. euroa. Tuonnin CIF-hinta antaa käsityksen makeavesirapujen hintatasosta ja sen kehityksestä (taulukko 17). Pakastettujen äyriäisten hinnat ovat vuodesta 1995 laskeneet noin 17 % ja tuoreet ovat vastaavasti kallistuneet 18 %. Makeavesiravuilla pakastettujen tuotteiden hinnan lasku on ollut lähes 35 %, kun taas tuoreiden makeavesirapujen hinta on noussut neljänneksellä.

Makeavesirapuja on vuosina 1995–2006 tullitilastoissa kirjattu tuodun kaikkiaan kymmenestä maasta (kuva 32). Näistä Iso Britannia, Tanska ja Saksa ovat sikäli erikoisia, että niiden oma makeavesirapujen tuotanto on vähäistä. Kyseessä ovatkin todennäköisesti tuontiyri-tysten kotimaat tai tuotteiden läpikulku- ja/tai jalostusmaa.



Kuva 32. Makeavesirapujen tuonti eri maista ajanjaksolla 1995–2006 (tonnia).

Määrältään tärkeimmät alkuperämaat ovat olleet Espanja (363 t) ja Kiina (219 t). Mo-lemmissa maissa on nopeasti kehitetty amerikkalaista alkuperää olevan *Procambarus clarkii*-ravun (amerikkalainen punainen suorapu) viljelyä. Erilaisin tuotenimikkein tunnetuksi tullut rapua tuotiin jakson alkupuolella pakasteina Pohjoismaihin ja Suomeen runsaasti suoraan Louisianasta. Tuonti korkeiden kustannusten USA:sta käytännössä kuitenkin päättyi 1997, kun tuonti Espanjasta pääsi vauhtiin. Kiinasta tätä tehoviljelyllä tuotettua amerikkalaisrapua ryhdyttiin tuomaan vasta vuonna 2001, mutta varsin huomattavia määriä.

6.2. Suomen raputuotannon kehitys ja näkymät

Järven (1910) aineistosta lasketun keskiarvon mukaan maamme rapujen vienti ja oma kulutus oli vuosina 1896–1906 yhteensä noin 17 miljoonaa yksilöä. Jokirapu oli silloin levinneisyydeltään eteläinen, vesialaa oli noin 4 000 km². Tämä merkitsi siis noin 40 ravun hehtaari-saalista. Jos täplärapujen tuotto yltäisi samaan, olisi jo nykyisten täplärapuistutusvesien tuotto suurempi kuin jokirapujen tuotto runsas sata vuotta sitten.

Rapusaaliista on kerätty tilastoja vasta vuodesta 1984 lukien (Erkamo ja Pursiainen 2006). Noin 20 vuoden aikana rapusaalis oli 1,6–4,8 miljoonaa yksilöä. Vuotuinen keskisaalis oli noin 3 miljoonaa rapua, mikä vastaa, ravun 35–40 gramman keskipainoa käyttäen, noin 100–120 tonnia. Viljelyllä rapuja tuotettiin runsaat 2 tonnia (Savolainen ja Moilanen 2006).

Täplärapusaaliiden nopean kasvun ansiosta vuoden 2006 saalis oli kuitenkin kasvanut jo 6,8 miljoonaan rapuun ja viljely tuotti vajaat satatuhatta rapua (ks. luku 5). Ennakkotiedot vuoden 2007 rapusaalisseurannoista kertovat edelleen kasvaneista saaliista.

Maamme raputuotanto on siten ollut kahden viime vuosikymmenen ajan noin 100–120 tonnia, mutta kaksinkertaistunut kahden viime vuoden kuluessa. Mitä ilmeisimmin keskisaalis jatkaa kasvuaan, joskin vuosien välillä saattaa tulla vaihteluita.

6.3. Äyriäisten ja erityisesti makeavesirapujen kulutus Suomessa

Suomen ravunkulutus oli 1900-luvun alussa enintään 4–5 miljoonaa yksilöä vuodessa (Järvi 1910). Arvio perustui jokiravun silloiseen levinneisyysalueeseen ja sillä asuviin noin 1,4 miljoonaan ihmiseen sekä siihen, että rapuja söivät lähinnä ylempi ja keskiluokkainen kansanosa. Jos oletetaan syötyjen rapujen keskikooksi 35–40 g, kulutettiin kotimaassa 140–200 tonnia rapuja vuodessa.

Viime vuosien oma, keskimääräinen 3 miljoonan joki- ja täpläravun saalis (Erkamo ja Pursiainen 2006) on kulutettu käytännössä kokonaan kotimaassa, eli kotimaisen ravun käyttö on ollut noin 100–120 tonnia vuodessa.

Suomalaiset ovat selvästi oppineet käyttämään äyriäisiä, mitä osoittaa äyriäisten tuonnin jatkuva lisääntyminen. Ihmisravinnoksi vuonna 2006 tuotujen kala- ja kalatuotteiden määrästä äyriäisten osuus oli kuitenkin vain noin 4 % ja kokonaistuontiarvosta noin 9 %.

Makeavesirapuja tuotiin maahan vuonna 1995 pakasteina ja tuoreina 29 tonnia. Määrä kasvoi vuoteen 2006 mennessä 163 tonniin. Tähän voi lisätä sen, että muita pakastettuja ja tuoreita, kokonaisina kuorineen tuotuja äyriäisiä (langustit, hummerit ym.), tilastoihin kirjat-

tiin 322 ja 580 tonnia. Vuosina 2000–2006 makeavesirapujen tuonti oli keskimäärin 100 tonnia vuodessa.

Kasvavista äyriäisten tuontimääristä voi päätellä, että kotimaan markkinat eivät ole vielä tyydyttyneet äyriäisistä. Kaikkein nopeimmin kasvava tuoteryhmä, makeavesiravut pakasteina ja tuoreina, antaa viitteen siitä, että suomalaisten kysyntä kohdistuu erityisesti makeavesirapuihin. Makeavesirapujen viljelytuotannon voimakas kasvu Espanjassa ja Kiinassa on myös lisännyt tarjontaa ja kohtuullistanut hintoja.

Kotimaisten ja tuotujen makeavesirapujen vuotuinen kulutus 2000-luvulla on oma saalis ja tuonti yhteen laskien 200–220 tonnia vuodessa, eli vajaat 45 g suomalaista kohti. Tämä vastaa vain runsasta yhtä 10 cm:n mittaista joki- tai täpläräpua. Kun makeavesirapuihin lisätään muut Suomeen tuodut pakastetut ja tuoreet äyriäiset, on vuoden 2006 kokonaiskulutus 860 tonnia, eli 170 g suomalaista kohti, mikä vastaa jo noin 5 joki- tai täpläräpua. Pakastetut ja tuoreet ravut ovat kokonaisia, kun taas suurimmassa tuoteryhmässä (säilykkeet) on käytännössä vain syötäviä osia äyriäisistä. Sen vuoksi suomalaisten noin 0,6 kg henkeä kohti kuluttama äyriäismäärä ei ole helposti muunnettavissa kokonaisiksi joki- tai täplärävuiksi.

Mikäli nykyinen makeavesirapujen tuonti voitaisiin korvata kokonaan omalla tuotannolla, markkinoillemme sopii 2000-luvun alkuvuosien kulutuksen tasolla vajaat 10 miljoonaa suomalaista rapua. Jos makeavesiravulla pystytään korvaamaan muita eksoottisia kokonaisia tuoreita ja pakastettuja äyriäisiä, voi menekkiä löytyä jopa 25 miljoonalle ravulle. Tuon määrän saaminen saaliiksi omista vesistämme ei ole tulevaisuudessa mahdotonta.

Viitteet

- Erkamo, E. & Pursiainen, M. 2006. Rapusaaliiden kehitys tilastojen valossa. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 43–52.
- Järvi, T.H. 1910. Über den Krebs (*Astacus fluviatilis* Rond.) und die Krebsepidemien in Finland. *Acta Soc. Pro Fauna et Flora Fennica*. 33 (3): 1–41.
- Pursiainen, M., Louhimo, J. & Ruokonen, T. 2006. Joki- ja täpläräpuistutukset 1989–2004. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 3–28.
- Pursiainen, M., Louhimo, J., Manninen, K., Ruokonen, T. & Erkamo, E. 2007: Rapusaalisseurannat – keino arvioida tulevaa. *Suomen Kalastuslehti* nro 5/2007: 16–18.
- Savolainen, R. & Moilanen, P. 2006. Ravun viljely 1980–2005. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 53–63.
- Westman, K. & Järvenpää, T. 1991. Äyriäisten vienti ja tuonti kautta aikojen. *Kalastusmuseoyhdistyksen julkaisu – Fiskerimuseiföreningens publikationer* 5: 35–44.
- Vihervuori, A. & Laine, A. 1991. Äyriäisten ja nilviäisten tuonti kasvanut: Suomalainen syö vuodessa lähes puoli kiloa katkarapuja. *Suomen Kalastuslehti* nro 4/1991, s. 156–159.



JULKAISIJA

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Viikinkaari 4

PL 2

00791 Helsinki

Puh. 0205 7511, faksi 0205 751 201

www.rktl.fi