

Raputalouskatsaus 2009

Markku Pursiainen ja Joonas Rajala (toim.)



RIISTA- JA KALATALOUS — SELVITYKSIÄ

8/2010

RIISTA- JA KALATALOUS

S E L V I T Y K S I Ä

8 / 2 0 1 0

Raputalouskatsaus 2009

Markku Pursiainen ja Joonas Rajala (toim.)



RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

Julkaisija:

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Helsinki 2010

Kannen kuvat:

Taija Pöntinen ja Joonas Rajala

Julkaisujen myynti:

www.rktl.fi/julkaisut

www.juvenes.fi/verkkokauppa

Pdf-julkaisu verkossa:

<http://www.rktl.fi/julkaisut/>

ISBN 978-951-776-763-7 (painettu)

ISBN 978-951-776-764-4 (verkkójulkaisu)

ISSN 1796-8887 (painettu)

ISSN 1796-8895 (verkkójulkaisu)

Painopaikka: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print

Sisällys

Tiivistelmä	5
Sammandrag	6
Abstract	7
1. Rapujen tuotanto Suomessa vuonna 2008	8
<i>Riitta Savolainen ja Pentti Moilanen</i>	
1.1. Tilastot	8
1.2. Rapusaalis	8
1.2.1. Vapaa-ajankalastajien rapusaalis kaksinkertaistunut 2000-luvulla	8
1.2.2. Hämeestä suurimmat saaliit	9
1.2.3. Ammattikalastajien rapusaaliit kasvaneet	9
1.2.4. Rapusaalis arvokas	11
1.3. Ravunviljely	11
1.3.1. Ravunviljelylaitokset	11
1.3.2. Täplärapuja tuotetaan enemmän kuin jokirapuja	11
1.3.3. Ruokarapujen tuotanto	12
1.4. Rapusaalisarvioinnissa ongelmia	13
Viitteet	13
2. Rapusaaliin rakenne	14
<i>Markku Pursiainen, Joonas rajala, Riitta Savolainen ja Kati Manninen</i>	
2.1. Rapusaalisseurannan aineisto	14
2.2. Kappalesaalis voidaan muuntaa kiloiksi	15
2.3. Joki- ja täplärapuilla selvä kokoero	16
2.4. Rapusaalis kiloina	18
2.5. Täplärapujen pyynti tuottavampaa	19
2.6. Tilastollinen keskiarvorapu	19
Viitteet	20
3. Rapuruttohavainnot 2009	21
<i>Satu Viljamaa-Dirks, Markku Pursiainen ja Joonas Rajala</i>	
3.1. Tietolähteet, tiedot ja tietojen käsittely	21
3.2. Yleistä rutosta	21
3.3. Rapujen tutkiminen	21
3.4. Rapuruttopausten lukumäärä ja havaintojen luonne vuonna 2009	21
Viitteet	25
4. Rapuruton vaikutus kehittyvään täplärapukantaan – kaksi esimerkkiä	26
<i>Jouni Tulonen ja Esa Erkamo</i>	
4.1. Pääjärven ja Kukkiän täplärapukantojen kehitys	26
4.1.1. Istutukset	26
4.1.2. Saaliissa suurta vaihtelua	27
4.2. Ruton ilmaantuminen ja eteneminen	28
4.2.1. Mistä rutto tuli?	28
4.2.2. Ruttotartunnan ilmentyminen saalisrapuissa	29
4.3. Vaikuttiko rapurutto lisääntymistulokseen?	31
4.3.1. Tutkimusmenetelmänä emorapujen sumputtaminen	31
4.3.2. Emorapujen kuolleisuus ja mätimäärät	31
4.4. Ruton vaikutus täplärapukannassa – olosuhteet ja ajoitus ratkaisevat	32
Viitteet	33

5.	Täplärapukannat ja niiden ravustus Hämeessä.....	34
	<i>Esa Erkamo ja Joonas Rajala</i>	
5.1.	Hämeen rapuvesien ja ravustuksen lähtökohdat.....	34
5.1.1.	Jokirapukannat ja ravustus	34
5.1.2.	Täpläravun tulo Hämeeseen.....	34
5.2.	Täplärapuvesien aiemmat jokirapukannat.....	35
5.3.	Hämeen täplärapukantojen tila vuonna 2008	36
5.3.1.	Suurin osa täplärapuistutuksista onnistunut.....	36
5.3.2.	Keskimääräinen yksikkösaalis 4,6 rapua/mertayö.....	36
5.3.3.	Kokonaissaalis	38
5.3.4.	Joki- ja täplärapujen yhteiset esiintymisvedet ja rapurutto	38
5.4.	Ravustuksen järjestelyt	38
5.4.1.	Lupien myynti.....	38
5.4.2.	Ravustuksen sääntely	39
5.5.	Täplärapukantojen ja saaliin tuleva kehitys	40
5.5.1.	Kasvatvat täplärapukannat tarvitsevat hyödyntäjänsä	40
5.5.2.	Tulevia haasteita.....	41
	Viitteet.....	42

Tiivistelmä

Tässä selvityksessä käsitellään rapujen tuotantoa vuonna 2008, rapusaaliiden rakennetta, rapuruttotilannetta vuonna 2009 ja ruton vaikutuksia täplärapukantoihin sekä täplärapujen pyynnin kehitystä Hämeessä.

Suomen vapaa-ajankalastuksen vuoden 2008 rapusaalis oli 5,88 milj. rapua, joista 75 % oli täplärapuja. Ammattikalastajat saivat 153 000 täplärapua. Ruokarapuja viljeltiin 30 000. Lukumääräinen rapusaalis muunnettiin nyt myös painoyksiköiksi myyntikokoisten (>10 cm) rapujen keskipainojen avulla. Vapaa-ajankalastajat saivat 262 tonnia, ammattikalastajat 6,9 tonnia, ja viljelytuotanto oli 1,3 tonnia rapuja. Rapusaaliin arvo oli ammattikalastajien keskihinnoina n. 6 miljoonaa, tukkukauppahinnoilla 14 milj. euroa.

Jokirapusaaliista vain 26 % on yli 10 cm mittaisia, täplärapuista 59 %. Jokirapusaaliista myyntikoon ylittää 41 % saaliin painosta, täplärapuista 75 %. Jokirapuja on käsiteltävä 2,3-kertainen määrä täplärapuihin nähden samaan myyntirapujen määrään päästäkseen. Yli 10 cm kaupparapujen keskipainot ovat 43 g (jokirapu) ja 45 g (täplärapu).

Vuonna 2009 rapuruttoa todettiin 12 uudessa jokirapukannassa, mikä vastaa tilannetta viimeisen 10 vuoden aikana. Kemijoella rutto jatkaa etenemistään ylävirtaan. Jokiravuissa tavattiin sekä vanhaa jokiraputyypin (As) että täpläraputyypin (Ps1) ruttoa.

Lammin Pääjärvellä ja Luopioisten Kukkiassa rapuruton ilmaantuminen alkujaan rutottomiin täplärapukantoihin romahdutti tilapäisesti saaliita ja laski poikastuotantoa. Kantojen elpyminen tapahtuu eri tavoin eri järvissä, mikä jättää useita kysymyksiä ratkottavaksi.

Hämeen täplärapuistutuksista 90 % oli vuoteen 2008 mennessä tuottanut pyyntivahvan kannan, ja yleensä täplärapurapukannat edelleen vahvistuivat. Osakaskunnista 88 % myi ravustuslupia, ja yksikkösaaliit olivat 3,8 rapua mertayötä kohti. Ravustuslupa maksoi keskimäärin 3,2 euroa mertamerkkiä kohti. Kolme neljästä osakaskunnasta säätelivät ravustusta merta-kiintiöillä, kolmannes käytti alamittarajoja. Suurissa (yli 1 000 ha) järvissä ravustusta voidaan laajentaa, pienemmissä vesissä ravustus on sopivaa.

Asiasanat: jokirapu, rapu, rapurutto, ravustus, täplärapu

Pursiainen, M. & Rajala, J. (toim.) 2010. Raputalouskatsaus 2009. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä 8/2010*. 42 s.

Raportin osaan viitataan:

Savolainen, R. & Moilanen, P. 2010: Rapujen tuotanto Suomessa vuonna 2008. – Niteessä: Pursiainen, M. & Rajala, J. (toim.), Raputalouskatsaus 2009. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä 8/2010*, ss. 8–13

Sammandrag

Kräftöversikten 2009 tar upp produktionen av kräftor år 2008, kräftfiskets struktur, kräftpest-situationen år 2009 och pestens inverkan på bestånden av signalkräfta samt utvecklingen av kräftfångsten i Tavastland.

Den sammanlagda kräftfångsten för Finlands fritidsfiskare år 2008 utgjorde 5,88 milj. kräftor varav 75 % var signalkräftor. Yrkesfiskarna fångade 153 000 signalkräftor. Cirka 30 000 kräftor var odlade för livsmedelsändamål. Det totala antalet kräftor omvandlades nu också till viktenheter med hjälp av medelvikten för säljbara kräftor (>10 cm). Fritidsfiskarna fångade 262 ton och yrkesfiskarna 6,9 ton, medan odlingarnas produktion var 1,3 ton. Kräftornas sammanlagda värde var enligt yrkesfiskarnas medelpris c. 6 miljoner euro, enligt partipris 14 milj. euro.

Endast 26 % av de flodkräftor som fångades var över 10 cm, medan 59 % av signalkräftorna klarade gränsen. Andelen flodkräftor som klarade försäljningsmålet utgjorde 41 % av de fångade flodkräftornas totalvikt, motsvarande siffra för signalkräftan var 75 %. Sammanlagt 2,3 gånger så många flodkräftor som signalkräftor måste hanteras för att erhålla samma antal säljbara kräftor. Den genomsnittliga vikten för salukräfta över 10 cm är 43 g (flodkräfta) respektive 45 g (signalkräfta).

År 2009 konstaterades kräftpest i 12 nya bestånd av flodkräfta, vilket motsvarar tillståndet under de tio senaste åren. I Kemi älv fortsätter pesten att sprida sig uppströms. Hos flodkräftor påträffades pest både av den gamla flodkräftstypen (As) och signalkräftstypen (Ps1).

I Pääjärvi sjön i Lammi och i Kukkia sjön i Luopioinen gjorde kräftpesten, som uppenbarade sig i tidigare pestfria kräftbestånd, att fångsterna tillfälligt rasade och yngelproduktionen sjönk. Bestånden återhämtar sig på olika sätt i olika sjöar, vilket lämnar många frågor olösta.

Utsättningarna av signalkräfta i Tavastland har fram t.o.m. år 2008, till 90 % producerat fångstbara bestånd och i allmänhet blir bestånden av signalkräfta fortsättningsvis allt starkare. Sammanlagt 88 % av fiskelagen sålde kräftfiskelicenser, och enhetsfångsten var 3,8 kräftor per bur per natt. Kräftfiskelicensen kostade i genomsnitt 3,2 euro per burmärke. Tre fjärdedelar av fiskelagen reglerade kräftfisket genom antalet burar, en tredjedel använde minimimått. I stora sjöar (över 1 000 ha) kunde kräftfisket utvidgas. I mindre sjöar är nivån redan lämplig.

Nyckelord: flodkräfta, kräfta, kräftfiske, kräftpest, kvalitet, produkter, signalkräfta

Pursiainen, M. & Rajala, J. (red.) 2010. Raputalouskatsaus 2009. (Kräftöversikt 2009) *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 8/2010. 42 s.

Abstract

This Crayfish Review 2009 informs about crayfish production in 2008, the general structure of crayfish catches, the 2009 plague situation and plague in signal crayfish populations, and the development of signal crayfish fishery.

The recreational catch in 2008 was about 5.88 million crayfish, of which 75% were signal crayfish. Professional capture and aquaculture production totalled 183,000, mostly signal crayfish. The total commercial-sized (>10 cm) crayfish production in Finland was about 270 tonnes, double that of the early 2000s. Based on producer's prices, the value of the production is about 6 million euros.

Only 26% of the noble crayfish catch exceeds the individual length of 10 cm. The corresponding share for signals is 59%. Therefore only 41% of the total biomass of the noble crayfish catch is commercially utilisable, compared with 75% for signal crayfish. The average weight of marketable noble crayfish (>10 cm) is 43 g and that of signal crayfish 45 g.

Crayfish plague was detected in 12 new noble crayfish populations, matching the average level in recent years. The follow-up study in one northern river (Kemijoki) showed that the plague moved continuously upstream.

In two different lakes (Lake Pääjärvi and Lake Kukkia in SW Finland) the plague affected negatively on the originally plague-free signal crayfish populations. The catches collapsed and reproduction was weak for years. The recovery of the populations appears to be different in different lakes.

In SW Finland more than 90% of signal crayfish introductions have been successful, and in general the populations are still growing. Licences for crayfish catching are sold by 88% of water owners. The average catch is 3.8 signal crayfish per trap night. Crayfishery is regulated by permitted catching effort, but minimum size was also employed. Crayfishery still has room for growth in large (>1 000 ha) lakes; utilisation in most smaller lakes was already at a suitable level.

Keywords: crayfish, crayfishery, crayfish plague, noble crayfish, signal crayfish

Pursiainen, M. & Rajala, J. (eds.) 2010. Crayfish Review 2009. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 8/2010. 42 p.

1. Rapujen tuotanto Suomessa vuonna 2008

Riitta Savolainen ja Pentti Moilanen

Suomen raputuotanto koostuu vapaa-ajankalastajien ja sisävesien ammattikalastajien saaliista sekä viljelemällä tuotetuista ravuista. Valtaosa vuoden 2008 raputuotannosta oli vapaa-ajankalastajien saalista. Saaliista suurin osa menee kulutukseen ja pieni osuus käytetään mm. siirtoistukkaina sekä rapujen jatkoviljelyssä. Viime vuosina myös ammattikalastajat ovat ilmoittaneet saaliikseen rapuja. Rapujen istukaspoikasten kysynnän vähennyttyä ravunviljely on vähentynyt, mutta ravunkasvatuksella lienee kuitenkin merkitystä mm. matkailun liitännäiselinkeinona. Rapusaaliit ovat yli kaksinkertaistuneet 2000-luvun alusta. Jokirapukantojen elpymisen ja täplärapukantojen vahvistumisen odotetaan jatkuvan ja kasvattavan lähivuosien rapusaaliita vielä nykyisestä.

1.1 Tilastot

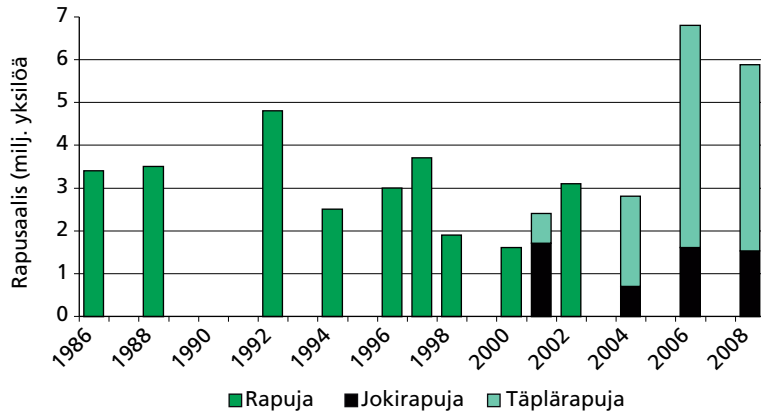
Tässä selvityksessä on käytetty Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tilastoja vapaa-ajankalastuksesta vuosilta 1986–2008, vesiviljelytilastoja vuosilta 1993–2008 sekä sisävesien ammattikalastustilastoja vuosilta 2004–2008. Vuonna 2008 sisävesien ammattikalastuksen tilastointi muuttui. Saaliskysely kohdistettiin vain rekisteröityneille kalastajille, eikä apuna käytetty esim. alueellisia kalastustutkimuksia kuten aikaisemmin. Siten myös kalastajien lukumäärä vuonna 2008 on aikaisempaa pienempi, koska rekisteröityneen henkilön perheenjäseniä ei enää lueta erikseen kalastajiksi. Vuosilta 1997 ja 2001 on myös laajempaan erillistutkimukseen perustuvaa aineistoa vapaa-ajan kalastuksesta. Lisäksi ruokarapujen viljelytuotannosta tehtiin arviot, jotka perustuvat vesiviljelytilaston aineistoihin. Tilastoja ja tilastomenetelmiä on esitetty ja kuvattu tarkemmin osoitteessa: <http://www.rktl.fi/tilastot/>

1.2 Rapusaalis

1.2.1 Vapaa-ajankalastajien rapusaalis kaksinkertaistunut 2000-luvulla

Vapaa-ajankalastajien rapusaalis oli vuonna 2008 yhteensä 5,88 miljoonaa rapua, eli noin kaksinkertainen 2000-luvun alkuvuosiin verrattuna. Saaliista suurin osa, 4,36 miljoonaa yksilöä, oli täplärapuja. Jokirapujen saalis oli 1,52 miljoonaa yksilöä. Saalista saatiin lähes yhtä paljon kuin vuonna 2006, jolloin saalis oli 6,8 miljoonaa rapua (kuva 1). Rapusaaliit, toisin kuin kalasaaliit, tilastoidaan yksilömäärinä. Rapusaalis voidaan ilmaista myös painona käyttäen yli 10 cm pituisten saalisrapujen keskipainoa, jokirapu 43 g ja täplärapu 45 g (s. 20). Vuoden 2008 rapusaalis oli yhteensä noin 261 513 kg: täplärapuja 196 110 kg ja jokirapuja 65 403 kg.

Vaikka saalisarviot sisältävät epävarmuutta, saaliin kasvu viime vuosina on ollut selvää. Voimakkaimmin ovat kasvaneet täplärapusaaliit. Vuodesta 2004 alkaen täplärapujen osuus saaliissa on ollut noin 75 %, kun saaliit aiemmin olivat jokirapuvoittoisia. Vuonna 2008 rapusaaliista yli 99 % saatiin merroilla.



Kuva 1. Rapusaaaliit (miljoonia yksilöä) virallisen vapaa-ajankalastustilaston (parilliset vuodet) ja RKTL:n muiden tilastotutkimusten (parittomat vuodet) mukaan.

1.2.2 Hämeestä suurimmat saaliit

Vuonna 2008 ylivoimaisesti suurimmat vapaa-ajankalastuksen rapusaaaliit saatiin Hämeestä. Seuraavaksi eniten rapuja tuli Uudenmaan, Kaakkois-Suomen ja Kainuun alueilta. Selvästi vähemmän rapuja saatiin Etelä-Savosta ja Pohjanmaalta. Vuonna 2008 Pohjois-Karjalasta, Keski-Suomesta ja Lapin läänistä ei tilastoitunut vapaa-ajankalastajille lainkaan rapusaaalista. Hämeen, Kaakkois- ja Varsinais-Suomen alueilla saalis oli suurelta osin täplärapua. Jokirapuja saatiin tasaisemmin useamman TE-keskuksen alueelta (taulukko 1).

1.2.3 Ammattikalastajien rapusaaaliit kasvaneet

Vapaa-ajankalastajien lisäksi sisävesien ammattikalastajat pyytävät rapuja. Vuonna 2008 sisävesillä kalasti noin 321 ammattikalastajaa, joista 19 (6 %) ilmoitti saaneensa saaliiksi rapuja. Heidän kokonaissaaliinsa oli noin 153 000 rapua (täplärvun keskipainolla n. 6,9 tonnia). Saaliista noin 87 % saatiin Länsi-Suomen läänin alueelta. Ammattikalastajien rapusaaalis oli lähes yksinomaan täplärapua (taulukko 2).

Ammattikalastajien rapusaaaliit ovat kasvaneet viime vuosien aikana. Rapusaaalis oli vuonna 2008 noin 1,7 -kertainen verrattuna vuoteen 2006.

Taulukko 1. Vapaa-ajankalastajien rapusaaliit yhteensä (1000 yksilöä) sekä TE-keskuksittain vuosina 1986, 1997, 2001, 2004, 2006 ja 2008. Vuosien 2001, 2006 ja 2008 saaliissa jokirapu (JR) ja täplärapu (TR) on esitetty lajeittain.

	1986		2001			2004		2006			2008		
	yht.	yht.	JR	TR	yht.	yht.	JR	TR	yht.	JR	TR	yht.	
Uusimaa	280	258	78	97	175	33 *	33 *	168 *	201 *	254 *	522	776	
Varsinais-Suomi	486	485	43	30 *	73	76	16	60 *	76	4 *	105 *	109 *	
Häme	754	762	620	477	1 097	572	229	4 819 *	5 048 *	636	2 787 *	3423 *	
Kaakkois-Suomi	432	515	197	45 *	242	1 673 *	260	124 *	384	1 *	591	592	
Etelä-Savo	405	307	72 *	0 *	72 *	126 *	7 *	-	7 *	32 *	-	32 *	
Pohjois-Karjala	38	196	46	-	46	45 *	16 *	-	16 *	-	-	-	
Pohjois-Savo	392	328	191	-	191	47 *	61	-	61	8 *	351 *	359 *	
Keski-Suomi	212	380	148	-	148	38 *	358 *	-	358 *	-	-	-	
Pohjanmaa	94	130	154 *	-	154 *	13 *	212 *	-	212 *	48	-	48	
Kainuu	184	278	149	3	154	174	286	-	286	508 *	-	508 *	
Lappi	34	72	31	-	31	7	44 *	-	44 *	-	-	-	
Manner-Suomi yht	3 311	3 710	1 728	652	2 380	2 804	1 522	5 171 *	6 693 *	1 491	4 356 *	5 847 *	
Ahvenanmaa	43 ¹	15 ¹	0 ¹ *	- ¹	0 ¹	59	76	-	76	30	-	30	
Kaikki yht	3 353 ¹	3 725 ¹	1 728 ¹	652 ¹	2 380 ¹	2 863	1 598	5 171 *	6 769 *	1 521	4 356 *	5 877 *	

- vastaajat eivät ole saaneet rapuja

0 saalis on niin vähäinen, että se pyöristyy nolllaksi

¹ sisältää vain muualla asuvien ravustuksen Ahvenanmaalla

* saalisestimaatit, joiden variaatiokerroin > 50 %

Taulukko 2. Rapuja saaliiksi saaneiden ammattikalastajien määrä ja heidän rapusaaliinsa (yksilöä) vuosina 2004–2008.

	2004	2006	2008
Ammattikalastajia yhteensä	840	651	321*
Rapuja saaneita ammattikalastajia	10	30	19
Rapusaalis yksilöä	32 000	95 000	153 000

*) Vuodesta 2008 alkaen sisältää vain TE-keskuksen rekisteriin kuuluvat kalastajat

1.2.4 Rapusaalis arvokas

Osa vapaa-ajankalastajien rapusaaliista päättyy kauppaan, vaikka suurin osa käytetäänkin ravustajien omissa kotitalouksissa tai yrityksissä. Ruokarapukokoa pienempiä rapuja voidaan myydä istutettaviksi järviin tai jokiin. Suomessa rapukauppa on vielä paljolti rapujen yksilökauppaa, jolloin ravun hinta on kappalehinta. Vuonna 2008 rapusaaliin arvo oli noin 14 miljoonaa euroa kalatukuilta kerättyjen hintatietojen (2,43 euroa/yksilö) perusteella. Tällä keskihinnalla rapusaaliin arvo on huomattavan korkea ja muodostunee saaliin arvokkaimmasta osasta. Sisävesien ammattikalastajat arvioivat rapusaaliinsa arvoksi ilman arvonlisäveroa noin 154 000 euroa, mistä saadaan ravun keskihinnaksi yksi euro. Tällä ammattikalastajien yksikköhinnalla laskettuna rapusaaliin kokonaisarvo vuonna 2008 oli noin 6 miljoonaa euroa, mikä sekin ylittää useimpien sisävesistämme saatavien kalalajien saaliin arvon.

1.3 Ravunviljely

1.3.1 Ravunviljelylaitokset

Vuonna 2008 vesiviljelyrekisterissä oli yhteensä 91 ravunviljelylaitosta, joista 53 oli toimivia. Toimivia laitoksia oli kahdeksan vähemmän kuin vuonna 2006. Ruokarapuja tuotettiin 33 laitoksella. Rapuja tuottavista laitoksista reilu puolet sijaitsi Hämeen TE-keskuksen toimialueella.

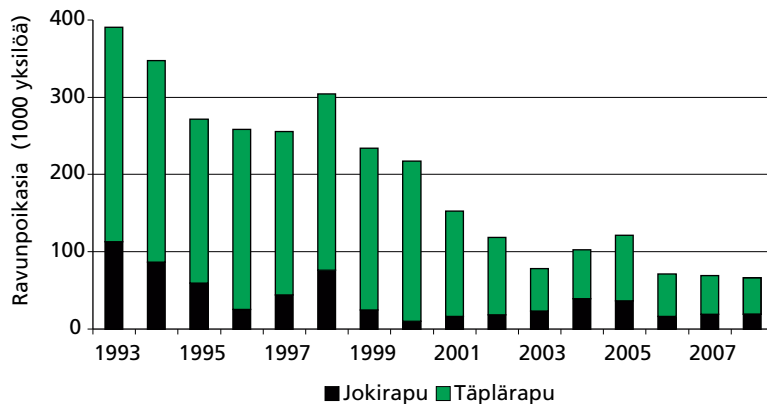
1.3.2 Täplärapuja tuotetaan enemmän kuin jokirapuja

Rapujen poikasia tuotettiin vuonna 2008 yhteensä noin 66 000 yksilöä. Näistä täplärapuja oli 47 000 ja jokirapuja 19 000. Vuonna 2008 ei toimitettu ravunpoikasia jatkokasvatukseen, vaan kaikki viljellyt poikaset käytettiin istutuksiin. Poikasmäärät pysyivät kahden edellisvuoden tasolla (taulukko 3, kuva 2).

Taulukko 3. Istutuksiin ja jatkoviljelyyn toimitetut ravunpoikaset (1000 yksilöä) vuosina 1995 ja 2000–2008. Luvut eivät sisällä vastakuoriutuneita poikasia.

Laji	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Jokirapu										
Istutuksiin	51	8	12	18	22	37	28	14	19	19
Jatkoviljelyyn	8	2	4	0	1	2	8	2	-	-
Yhteensä	59	10	16	18	23	39	36	16	19	19
Täplärapu										
Istutuksiin	189	152	97	93	50	45	64	51	50	47
Jatkoviljelyyn	23	55	39	7	5	18	21	4	1	-
Yhteensä	212	207	136	100	55	63	85	55	55	47
Joki- ja täplärapu yhteensä										
Istutuksiin	240	160	109	111	72	82	92	65	69	66
Jatkoviljelyyn	31	57	43	7	6	20	29	6	1	-
Yhteensä	271	217	152	118	78	102	121	71	70	66

Ravunpoikasten viljely oli laajimmillaan vuosina 1993–2000, jolloin kasvatettiin istutuksia ja jatkoviljelyä varten keskimäärin noin 280 000 poikasta vuodessa. Tuotanto pieneni kuitenkin vähitellen niin, että viljeltyjen rapuistukkaiden määrät ovat olleet viime vuosina keskimäärin noin 70 000 yksilöä. Täplärapu on viljelyssä ollut jokirapua suositumpi.



Kuva 2. Ravunviljelylaitoksilta istutuksiin ja jatkoviljelyyn toimitetut joki- ja täpläravunpoikaset (1 000 yksilöä) vuosina 1993–2008. Tilasto ei sisällä vastakuoriutuneita poikasia.

1.3.3 Ruokarapujen tuotanto

Ruokarapujen kokonaistuotanto oli vuonna 2008 noin 30 000 yksilöä eli noin 1 352 kg. Viljellyistä ruokaravuista 90 % oli täplärapuja (taulukko 4). Noin neljä viidesosaa tuotannosta tuli Varsinais-Suomen, Hämeen ja Kaakkois-Suomen TE-keskusten alueilta. Vuonna 2008 viljeltyjen ruokarapujen tuotanto pysytteli parin edellisen vuoden tasolla.

Taulukko 4. Ruokarapujen tuotanto (yksilöä ja kiloa) vuosina 2002 ja 2005–2008.

	2002	2005	2006	2007	2008
Laji	<i>yksilöä</i>				
Jokirapu	..	14 000	2 863	6 124	2 975
Täpläraapu	..	38 412	33 186	30 478	27 207
Yhteensä	70 000	52 412	36 049	36 602	30 182
Laji	<i>kiloa</i>				
Jokirapu	..	602	123	263	128
Täpläraapu	..	1 729	1 493	1 372	1 224
Yhteensä	3 290	2 331	1 616	1 635	1 352

1.4 Rapusaalisarvioinnissa ongelmia

Tiedot rapusaaliista perustuvat valtaosin joka toinen vuosi tehtävään Vapaa-ajankalastustilastoon. Aineisto kerätään postikyselyinä, jonka 6 000 asuntokunnan otos poimitaan Väestörekisterikeskuksen ylläpitämästä väestötietojärjestelmästä.

Tilastollisen luotettavuuden kannalta rapusaaliin arviointi on ongelmallista, sillä vain pieni osa vapaa-ajankalastajista saa rapuja saaliikseen, ja ravustajakohtaiset saalisvaihtelut ovat suuria. Tiedusteluissa käytetty tavanomainen 6 000 kotitalouden otoskoko ei ole riittävän suuri tarkan rapusaalisarvion tekemiseen. Tämä epätarkkuus näkyy arvioiden suurista, yli 50 prosentin variatiokertoimista (taulukko 1). Toisena esimerkkinä tilaston ongelmista vuoden 2008 tilastossa ovat Keski- Suomen, Pohjois-Karjalan ja Lapin maakunnat, jotka tunnetaan kohtalaisina jokirapupualueina, mutta niiltä ei tilastoitunut lainkaan rapusaalista vuonna 2008 (taulukko 1).

Yksityiskohtaisemmin rapusaaliiden tilastoinnin menetelmiä, luotettavuutta ja kehitystarpeita ovat tarkastelleet myös Erkamo ja Pursiainen (2006).

Viitteet

- Erkamo, E. & Pursiainen, M. 2006. Rapusaaliiden kehitys tilastojen valossa. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim) 2006. *Raputalouskatsaus 2006*. Kala- ja riistaraportteja 395: 43–52.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2009. Kalan tuottajahinnat 2008. *Riista- ja kalatalous – Tilastoja 2/2009*. Suomen Virallinen Tilasto – Maa-, metsä- ja kalatalous. 37 s.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2009. Vapaa-ajankalastus 2008. *Riista- ja kalatalous – Tilastoja 6/2009*. Suomen Virallinen Tilasto – Maa-, metsä- ja kalatalous. 57 s.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2009. Vesiviljely 2008. *Riista- ja kalatalous – Tilastoja 4/2009*. Suomen Virallinen Tilasto – Maa-, metsä- ja kalatalous. 26 s.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2010. Ammattikalastus sisävesillä 2008. *Riista- ja kalatalous – Tilastoja 1/2010*. Suomen Virallinen Tilasto – Maa-, metsä- ja kalatalous. 25 s.

2. Rapusaaliin rakenne

Markku Pursiainen, Joonas Rajala, Riitta Savolainen ja Kati Manninen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Raputalousohjelmassa on seurattu joki- ja täplärapusaaliiden rakennetta ja kehitystä kirjanpitoravustajien verkoston avulla vuodesta 2006 alkaen. Tavoitteena on ollut selvittää ammattimaisen ravustuksen yksikkösaaliita sekä ravustuksen menetelmiä ja sen tarvitsemia resursseja (Pursiainen ym. 2008a, 2009) sekä ennakoita seuraavan kauden saalista (Pursiainen ym. 2007, 2008b, Rajala ym. 2009). Seurannassa on selvinnyt, että joki- ja täplärapusaaliiden rakenteissa on merkittäviä eroja, kuten rapujen kokojakauma. Kookkaiden rapujen osuus saaliista on täpläravulla suurempi kuin jokiravulla.

Runsastuneiden täplärapusaaliiden myötä on siirrytty osittain yksilö- eli kappalekaupasta kilokauppaan, mikä johtaa muutoksiin rapukaupassa ja hinnoittelussa. Kotimaisissa saalistilastoissa ravut ilmoitetaan lukumäärinä, mutta kalansaaliit painoina. Tullitilastoissa ja kansainvälisessä kaupassa käytetään äyriäisille vain massan yksiköitä (kg ja t). Nyt neljän kirjanpito vuoden jälkeen on rapusaaliiden yksilömittausaineistoa riittävästi: kokojakauman perusteella rapusaaliita voidaan tarkastella nyt enimmäistä kertaa myös painoyksiköissä.

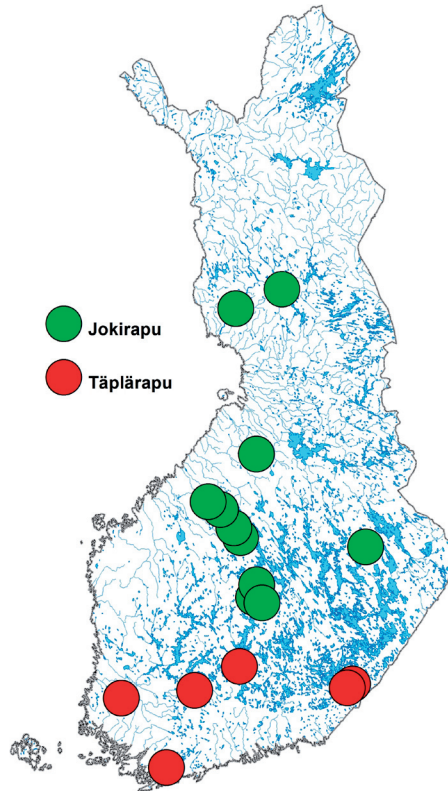
2.1 Rapusaalisseurannan aineisto

Vuodesta 2006 lähtien rapusaalisseurantaa on tehty viidellä täplärapualueella. Neljä viidestä ravustajasta on ollut koko ajan mukana. Jokiravun pyyntipaikat ja ravustajat ovat vaihdelleet enemmän, mutta mukana on joka vuosi ollut kuitenkin kolme samaa henkilöä, ja alueellisesti muutokset on pystytty pitämään vähäisinä (kuva 3).

Kirjanpitoravustajien tehtäviin kuuluu pyydysmäärien ja päiväsaaliiden kirjaaminen sekä yksilömittaukset valikoimattomasta 100 ravun otoksesta. Otokset mitataan kauden alussa heinäkuussa, puolivälissä elokuussa ja kauden lopulla syyskuussa. Ravustus on joskus jouduttu lopettamaan kesken pyyntikauden rapuruton puhkeamisen vuoksi.

Jotta mittaukset olisivat keskenään vertailukelpoisia, ravustajat on perehdytetty yksilömittauksiin ja mittauksissa on oltu ajoittain mukana. Jokaisesta rapuyksilöstä on kirjattu laji, sukupuoli, kokonaispituus ja/tai selkäkilven pituus (selkäkilpi on noin puolet kokonaispituudesta). Lisäksi mittauspöytäkirjaan on kirjattu saksivauriot ja naaraiden lisääntymisvalmius. Aineisto käsittää 4 828 joki- ja 6 440 täplärapua.

Neljänä peräkkäisenä vuonna kunkin ravustuskauden aikana tehdyn kolmen yksilömittauksen aineisto kuvaa hyvin ravustuskauden saaliiden kokojakaumaa. Useat ravustajat ilmoittavat päiväsaaliinsa lisäksi kokoluokkiin jaettuina, mikä on vastannut hyvin yksilömittaustulosta.

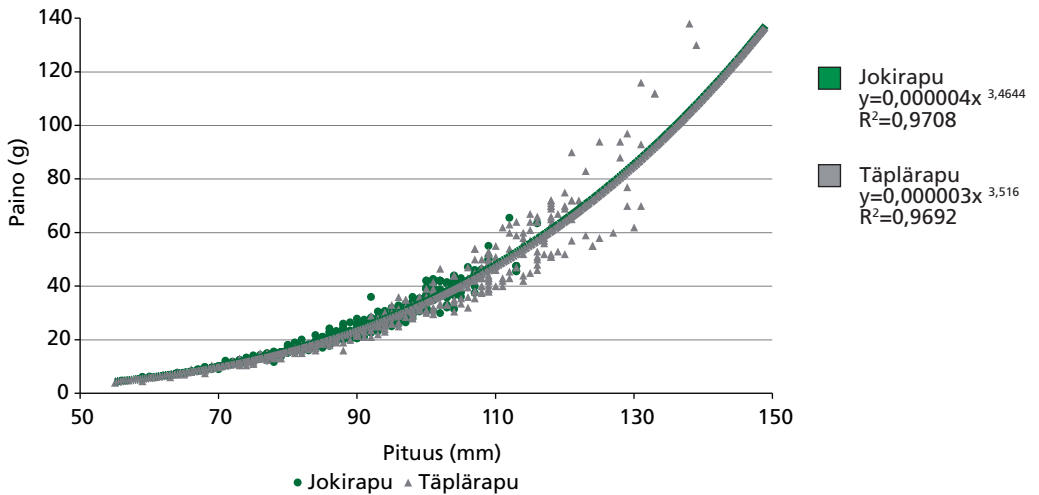


Kuva 3. Raputalousohjelman kirjanpitoravustajat vuosina 2006–2009. Eräät jokirapukirjanpitäjät ovat toimineet useilla eri vesillä, siksi pyyntialueita on enemmän kuin ravustajia.

2.2 Kappalesaalis voidaan muuntaa kiloiksi

Lukumäärinä ilmoitetun rapusaaliin muuttaminen kiloiksi edellyttää, että saaliin pituusluokkarakenne sekä joki- ja täplärapujen pituuden ja painon suhde tunnetaan. Suhteen avulla pystytään ilmoittamaan rapusaalis tonneina, mitä mm. FAO:n tilastointi edellyttää. Lisäksi on mielekästä laskea koko rapusaaliin biomassa, pienet yksilöt mukaan lukien, koska näin voidaan kuvata rapujen tuotantoa ja verrata sitä kalatuotantoon ja -saaliisiin.

Pituus-painoaineisto käsittää sekä koiraita että naaraita. Jokirapujen keskipituus on $89,50 \pm 10,869$ mm ja keskipaino $25,04 \pm 10,385$ g (kuva 4). Täplärapujen keskipituus on $99,22 \pm 17,853$ mm ja keskipaino $37,68 \pm 22,987$ g. Vaikka aineistossa ovat vain yksilöt, joilla molemmat saket ovat tallella, samanpituisten yksilöiden painoissa on vaihtelua, joka kasvaa pituuden lisääntyessä. Koiraat ovat hieman naaraita painavampia, ja kuorenvaihdon sekä sukukypsyyden ajoittuminen lisäävät vielä yksilöiden välistä vaihtelua varsinkin suuremmissa kokoluokissa.



Kuva 4. Joki- ja täplärapujen pituuden ja painon välinen suhde koeravustusaineistojen perusteella. Aineisto koostuu 507 jokiravusta ja 293 täpläravusta. Kaavoissa y = paino, x = ravun kokonaispituus ja R^2 = selitysaste (Pursiainen ym. 1987, Westman & Savolainen 2002).

Joki- ja täpläravun pituus-painosuhdetta kuvaavat regressiokäyrät näyttävät yhteneviltä, mutta lajien välinen ero on kuitenkin tilastollisesti merkitsevä (regressiomalli log-log asteikolla, faktorina rapulaji, t-testi). Yhtälöiden selitysaste on erittäin korkea ja merkitsevän eron johdosta joki- ja täpläravu on käsiteltävä erikseen: yli 10 cm jokiravut painavat 3–4 % enemmän kuin vastaavan pituiset täpläravut. Samankokoisten joki- ja täplärapujen painoero on siis toisin päin kuin yleensä oletetaan, mutta sille voi olla rapujen elinkiertoon liittyvä selitys. Suurin osa jokiravuista vaihtaa kuorta vain kerran kesässä, jolloin pituus- ja painomittauksia on pääasiassa tehty kuoren ollessa kova. Täpläravuilla taas yhden kasvukauden aikana kahden, jopa kolmen kuorenvaihdon johdosta osa mittauksista on tehty kuoren ollessa uusi, vielä ohut ja kevyempi kuin täysin kovettunut kuori, mikä pienentää pituuden ja painon välistä suhdetta.

Laskennan lähtökohdana on, että kirjanpitoravustajien yksilömittaukset kuvaavat heidän koko saaliinsa rakennetta ja edustavat koko maan rapusaaliita.

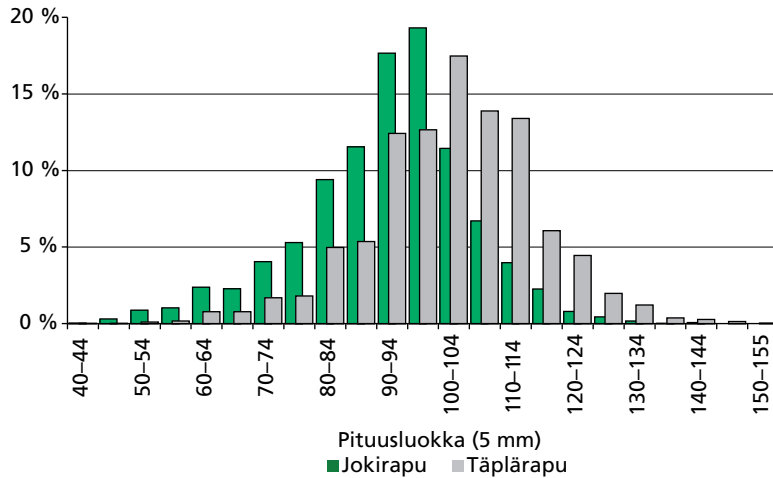
2.3 Joki- ja täpläravuilla selvä kokoero

Kaikista kirjanpitoravustajien vuosina 2006–2009 mitaamista jokiravuista 53 % ja täpläravuista 55 % oli koiraita, mikä vastaa hyvin eri tutkimuksissa havaittua rapuyhteisöjen sukupuolijakaumaa. Jokiravut olivat selvästi täplärapuja pienempiä. Täplärapusaaliissa yksilöiden keskipituus on vuodesta toiseen varsin vakaa, mutta jokiravuilla vaihtelua oli seurantavesistöjen vaihtumisesta johtuen enemmän (taulukko 5).

Taulukko 5. Joki- ja täplärapusaaliiden keskipituus (mm) ja keskihajonta (\pm SD).

Vuosi	Rapujen keskipituus (mm \pm SD)	
	Jokirapu	Täplärapu
2006	93,6 \pm 12,94	100,0 \pm 15,28
2007	89,6 \pm 15,50	102,3 \pm 12,71
2008	90,2 \pm 14,48	100,4 \pm 13,34
2009	91,4 \pm 12,09	102,5 \pm 13,05
Kaikki	91,4 \pm 13,75	101,2 \pm 13,05

Kokojakaumat poikkeavat toisistaan selvästi (kuva 5). Jokirapusaaliissa vallitsevina ovat pienet yksilöt ja jakaumassa on kapea huippukohta 9–10 cm:n välillä. Täplärapusaaliissa taas on leveä ja melko tasavahva joukko yksilöitä 9–11,5 cm:n välillä ja suurimmat yksilöt ovat selvästi suurimpia jokirapuja kookkaampia.



Kuva 5. Joki- ja täplärapujen pituusluokkajakauma (% ravuista) 5 mm:n välein/kokoluokissa. Kirjanpitoravustajien yhdistetty aineisto vuosilta 2006–2009.

Jokirapujen keskimitta pienenee selvästi täplärapua enemmän ravustuskauden alusta syyskuulle (taulukko 6). Jokiravut vaihtavat kuortaan Keski- ja Pohjois-Suomen vesissä vain kerran kesässä, yleensä ennen rapukauden alkamista, ja suuret yksilöt tulevat vähitellen pyydetyksi pois. Täpläravuilla puolestaan kuorenvaihdot jatkuvat eteläisissä seurantavesissä syyskuulle saakka, joten uusia rapuja kasvaa pyyntikokoon koko ravustuskauden ajan ja saaliin keskipituus säilyy melko vakaana.

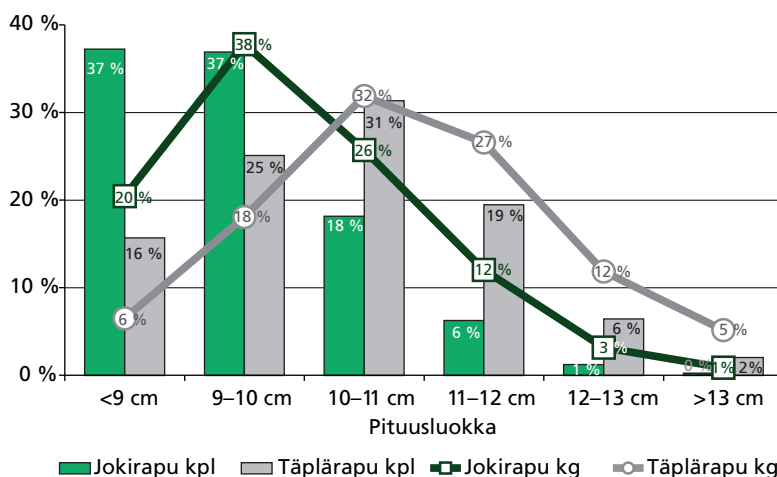
Taulukko 6. Joki- ja täplärapusaaliiden keskipituudet (mm) ja keskihajonta (\pm SD) rapukauden eri vaiheissa.

Ajankohta	Rapujen keskipituus (mm \pm SD)	
	Jokirapu	Täplärapu
heinäkuu	93,1 \pm 13,62	101,2 \pm 14,24
elokuu	90,7 \pm 13,23	101,7 \pm 13,08
syyskuu	90,4 \pm 14,27	100,5 \pm 13,51
Kaikki	91,4 \pm 13,75	101,2 \pm 13,62

2.4 Rapusaalis kiloina

Joki- ja täplärapusaaliit voidaan jakaa kokoluokkiin ja niitä vastaaviin saaliiden painon jakaumiin (kuva 6). Ravuilla ei ole alamittaa, ja rapuja myydään siirtoistutuksiin yleisesti alle 9 cm mittaisina. Vähän lähinnä jokirapuja käytetään jo 9-10 cm:n kokoisina ruokarapuna, kun taas alle 11 cm:n mittaisia täplärapuja ei juuri saada myytyä ruokaravuiksi. Laskennallisesti käyttökelpoinen myyntiin tulevien ruokarapujen vähimmäiskoko on vanha alamittaraja eli 10 cm.

Jokiravuista vain 26 % ja täpläravuista 59 % ylittää vanhan alamittarajan. Saaliin biomassasta yli 10 cm:n jokirapuja on 42 % ja täplärapuja 75 %. Suuria yli 11 cm:n täplärapuja on vielä 44 % koko kilomääräisestä täplärapusaaliista mutta jokirapuja vain 16 %.



Kuva 6. Kirjanpitoravustajien vuosina 2006–2009 mittaamien joki- ja täplärapujen kokoluokat (% ravuista) ja luokkia vastaavat biomassat (% koko saaliin painosta).

2.5 Täplärapujen pyynti tuottavampaa

Joki- ja täplärapujen kokoerot vaikuttavat pyynnin yhteydessä käsiteltävien rapujen määrään suhteessa myyntirapujen määrään. Kirjanpitoravustajat edustavat tehokasta ansioravustusta, ja heidän saaliinsa, pikkuravut mukaan lukien, ovat noin 7 500 jokirapua tai 10 600 täplärapua vuodessa (Pursiainen ym. 2008b). Ravustajat käyttävät silti työaikaansa ja muita resursseja rapukaudella lähes yhtä paljon rapulajista riippumatta (Pursiainen ym. 2009).

Jos täpläravun pyytäjä saa rapukaudella 10 000 rapua (yhteensä n. 363 kg) ja onnistuu myymään kaikki yli 10 cm:n yksilöt, hän myy kaikkiaan 5 924 täplärapua (n. 274 kg) ja päästää kasvamaan 4 076 pientä (n. 89 kg). Vastaavaan myytävien jokirapujen määrään päästökseen on ravustajan päästeltävä pyydyksistään 22 913 jokirapua (yhteensä n. 623 kg), joista peräti 16 989 yksilöä (364 kg) on kooltaan alle 10 cm ja loput 5 924 myytävää jokirapua painavat yhteensä 259 kg.

Yhden yli 10 cm jokiravun pyytämiseen joudutaan siis tekemään 2,3-kertaa enemmän ravunkäsittelytyötä kuin täplärapujen parissa tehdään. Pyyntikustannusten kattamiseksi jokiravusta pitäisi siten saada parempi hinta. Mutta rapukaupassa hinnan ratkaisevat eri lajien arvostus, tukku- ja vähittäiskauppa sekä viime kädessä maksavat asiakkaat.

2.6 Tilastollinen keskiarvorapu

Rapukauppaa käydään ja hinta määritellään tavallisesti 10 mm:n kokoluokkiin lajitelluilla rapuilla. Kokoluokan sisällä on useimmiten luokan keskikohtaa pienempiä yksilöitä paljon, jolloin luokan keskikohta ei ole luokan keskipituus. Jos kirjanpitoravustajien aineisto edustaa maamme rapusaaliin rakennetta, saadaan 10 mm kokoluokkien joki- ja täpläravuille taulukon 7 mukaiset keskipituudet ja laskennalliset keskipainot.

Taulukko 7. Joki- ja täplärapusaaliiden eri kokoluokkien keskipituudet ja keskipainot.

Pituusluokka (mm)	Jokirapu		Täplärapu	
	Keskipituus (mm)	Keskipaino (g)	Keskipituus (mm)	Keskipaino (g)
< 50	46,5	2,40	44,5	1,84
50–59	54,5	4,15	55,9	4,10
60–69	64,0	7,23	63,9	6,56
70–79	74,5	12,25	74,5	11,28
80–89	84,5	18,98	84,3	17,35
90–99	94,4	27,76	94,1	25,54
100–109	103,6	38,32	103,8	36,07
110–119	113,5	52,06	112,9	48,46
120–129	124,4	69,49	123,0	65,42
> 130	134,3	94,39	134,7	90,09

Rapuvesien tuottavuuden arvioimiseksi on käytännöllisintä määritellä keskiarvosuureet kaikki kokoluokat käsittävälle rapusaaliille ja toisaalta jakaa saalis alle ja yli 10 cm rapujen osuuteen. Näistä viimeksi mainittu kuvanee parhaiten saalistilastojen ”keskiarvorapua” (taulukko 8).

Taulukko 8. Joki- ja täplärapusaaliiden kaikkien yksilöiden ja alle ja yli 10 cm kokoluokkien keskipituudet ja keskipainot.

Pituusluokka (mm)	Jokirapu		Täplärapu	
	Keskipituus (mm)	Keskipaino (g)	Keskipituus (mm)	Keskipaino (g)
Koko saalis	91,4	24,87	101,2	33,65
Saalis < 10 cm	85,9	20,08	88,5	21,00
Saalis > 10 cm	107,1	43,05	109,9	45,03

Kilossa ”tilastollisia” jokirapuja on 23,3 yksilöä ja täplärapuja yhtä vähemmän, 22,2 yksilöä.

Viitteet

- Pursiainen, M., Saarela, M. & Westman, K. 1987. Moulting and growth of the noble crayfish *Astacus astacus* in a northern oligotrophic lake. *Freshwater Crayfish* 7: 155–164.
- Pursiainen, M., Louhimo, J., Manninen, K., Ruokonen, T. & Erkamo, E. 2007: Rapusaalisseurannat – keino arvioida tulevaa. *Suomen Kalastuslehti* 5/2007: 16–18.
- Pursiainen, M., Ruokonen, T. & Louhimo, J. 2008a: Ravustuksen kuva – ammattimainen ravustus tänään. Teoksessa Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008: 8–15.
- Pursiainen, M., Ruokonen, T., Louhimo, J. & Manninen, K. 2008b: Raputalous nousukiidossa. *Suomen Kalastuslehti* 5/2008: 10–13.
- Pursiainen, M. & Louhimo, J. 2009: Ravustuksen resurssitarpeet. Teoksessa Pursiainen, M. & Rajala, J. (toim.), Raputalouskatsaus 2008. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 5/2009: 8–14.
- Rajala, J., Pursiainen, M., Louhimo, J. & Manninen, K. 2009. Rapukannat tuottavassa kunnossa. *Suomen Kalastuslehti* 5/2009: 26–30.
- Westman, K. & Savolainen, R. 2002. Growth of the signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus*, in a small forest lake in Finland. *Boreal Environment Research* 7: 53–61.

3. Rapuruttohavainnot 2009

Satu Viljamaa-Dirks¹⁾, Markku Pursiainen ja Joonas Rajala

¹⁾ Elintarviketurvallisuusvirasto Evira, Kala- ja riistaterveyden tutkimusyksikkö

Rapurutto on edelleen raputaloutemme suurin tautiongelma. Viime vuosina on kuitenkin edistytty taudin tunnistamisessa ja sen epätyypillisten ilmenemismuotojen selvittämisessä. Rapuruttoa todettiin vuonna 2009 jokiravuihin muutama tapaus enemmän kuin parina edellisvuonna, ei kuitenkaan niin paljon kuin pahimpina ruttovuosina. Määrää saattaa nostaa myös diagnostiikan tarkentuminen, joka on mahdollistanut myös kuolleena löytyvien rapujen tutkimisen.

Seuraavassa kerrotaan marraskuun 2008 alusta lokakuun 2009 loppuun diagnosoiduista rapuruttohavainnoista.

3.1 Tietolähteet, tiedot ja tietojen käsittely

Rapuruttohavainnot perustuvat Eviran vahvistamiin diagnooseihin. Koko maan rapurutto-tutkimukset on keskitetty vuodesta 2004 lähtien Eviran Kuopion toimipaikkaan. Vuosien 1990–2008 karttaan on ajalta ennen 2005 otettu mukaan myös joitakin rapukuolemahavainnoita, joita on kirjattu lähinnä TE-keskusten toimesta rapuruton aiheuttamiksi, vaikka tautia ei ole voitu varmistaa.

3.2 Yleistä rutosta

Suomessa rapurutto on tärkein raputauti ja myös taloudellisesti merkittävin sisävesikalatalouden tautiongelma. Rapuruton aiheuttaa *Aphanomyces astaci* -leväsieni. Pohjoisamerikkalaiset ravut ovat rapuruttoleväsienen luonnollisia isäntiä (Söderhäll ja Cerenius 1999). Eurooppalaisilla rapulajeilla puolustusmekanismi rapuruttoa vastaan on heikko, joten tartunta aiheuttaa yleensä akuutin sairastumisen (Bangyeekhun 2002). Myös täplärapu voi sairastua akuuttiin rapuruttoon, jos olosuhteet ovat epäedulliset (Söderhäll ja Cerenius 1999).

Rapuruttoa aiheuttavia leväsieniä on todettu olevan useita tyyppejä (Huang ym. 1994, Dieguez-Uribeondo ym. 1995). Suomesta on toistaiseksi löytynyt jo 1800-luvun lopulla tullutta jokiraputyypin ruttoa ja täplärapujen istutusten yhteydessä maahan tullutta täpläraputyypin ruttoa (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2003). Aiemmista uskomuksista huolimatta jokirapu voi elää jokiraputyypin rapuruton kanssa niin pitkiä aikoja, että voidaan puhua myös jokiravuihin taudinkantajina jopa suhteellisen pienenkin vesialueen populaatiossa (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2006a). Myös kokeellisesti ruttotyypeillä on todettu eroja taudinaiheutuskyvyssä (Viljamaa-Dirks ym. 2007).

3.3 Rapujen tutkiminen

Rapukuolemissa näytemäärät vaihtelevat yhdestä muutamaan kymmeneen rapuun. Aiemmin diagnoosin vahvistamiseksi tarvittiin eläviä tai juuri kuolleita rapuja tuoreena, sillä rapuruton eristäminen ravusta oli rapuruton tunnistamisen edellytys. Uudet menetelmät ovat ratkaisevasti helpottaneet tilannetta rapukuolemien syiden selvittämisessä. Ravut voidaan nyt toimittaa tutkittavaksi myös kuolleena. Pakastaminen tai etanoliin säilöminen ovat suositeltavia, jos lähet-

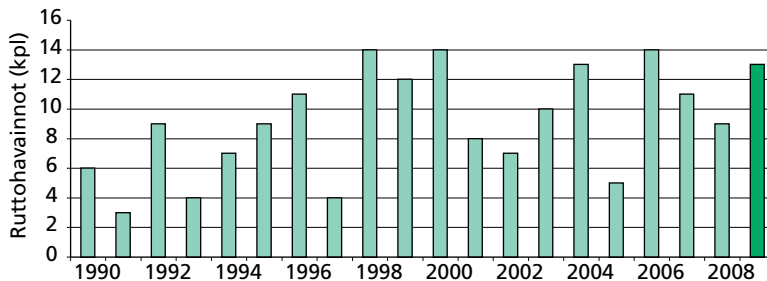
täminen viivästyy tai yhteydet Kuopioon ovat huonot. Käytössä oleva molekyyliogeneettinen PCR-menetelmä (Vrålstad ym. 2009) perustuu rapuruton DNA:n tunnistamiseen näytteestä, joten edellytys tutkimuskelpoisuudelle on se, että DNA ei ole ehtinyt hajota pilaantumisprosessissa.

Tällä hetkellä ei kuitenkaan ole vielä käytettävissä molekyyliogeneettistä menetelmää, jolla suoraan saataisiin selville rapuruton tyyppi. Viljelymenetelmää (Viljamaa ja Heinikainen 2006b) ei siten voida sivuuttaa, vaan pyrkimyksenä on aina tautia aiheuttavan rapuruttokannan eristäminen. Tautitapauksissa diagnoosi saadaan kuitenkin melko nopeasti PCR -menetelmien avulla (Oidtmann ym. 2006, Vrålstad ym. 2009). Eviran rapuruttodiagnostiikka on saanut myös tunnustusta vuonna 2009 kansainvälisen eläintautijärjestön OIE:n rapuruttovertailulaboratorioksi nimittämisen muodossa.

3.4 Rapuruttotapausten lukumäärä ja havaintojen luonne vuonna 2009

Evirassa tutkittiin vuoden aikana yhteensä 14 näyte-erää luonnonvaraisista, kuolleina löydettyistä jokiravuista. Näistä kaksitoista tapausta todettiin rapuruton aiheuttamiksi. Rapuruton leviämistä Kemijoella seurattiin koeravustusnäytteistä, joista rapuruttotartunta todettiin Rovaniemen korkeudelta – kannat alajuoksulla olivat jo käytännöllisesti katsoen kadonneet. Yhteensä vuonna 2009 tavattiin rapuruttotartuntaa 13 erillisestä jokirapupopulaatiosta (kuva 7). Lisäksi tutkittiin useita sumputuskokeista saatuja rapuja, sekä yksittäisiä, heikoista kannoista peräisin olevia rapuja, mutta rapuruttotartuntaa ei näistä todettu. Yhdessä tapauksessa sumputuskokeesta kuolleista ravuista todettiin bakulovirustartunta, joka saattoi aiheuttaa rapujen heikon kunnon.

Täplärapunäytteitä saatiin neljästä vesistöstä. Varsinaisia täplärapukuolemia ei tullut tietoon, mutta joissakin tapauksissa epäiltiin kannan heikentyneen tautien vuoksi. Kaikista täplärapunäytteistä todettiin rapuruttotartunta, mutta vain yhdessä näyte-erässä rutto oli edennyt niin pitkälle, että kyseessä todennäköisesti oli akuutti tauti. Näillä ravuilla todettiin myös kidusten huono kunto.



Kuva 7. Rapuruttotapausten määrä 1990–2009, vuosi 2009 on korostettu eri värillä.

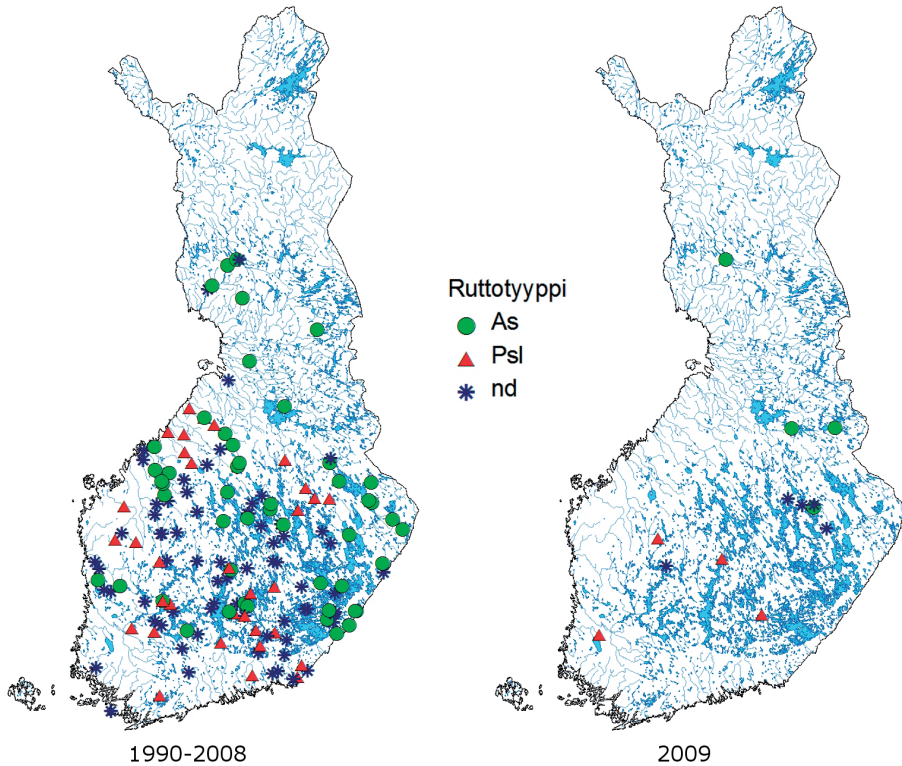
Eviraan tuli kaikkiaan 39 näytelähetystä tutkittavaksi raputautien varalta, joista 4 kartoitusnäytettä. Varsinaisista näytteistä 33 oli peräisin suoraan vesistöistä ja 3 sumputuskokeista sekä 3 viljellyistä ravuista. Todettujen rapuruttotapausten näytteistä, havaintopaikoista ja epidemian luonteesta ym. on yhteenveto taulukossa 9.

Taulukko 9. Rapuruttohavainnot 1.11.2008–31.10.2009. As = jokiraputyypin rutto, Psl = täpläraputyypin rutto, nd = ruttotyyppeä ei määritetty.

Vesistö	Kunta	VA-nro	Näyte-pvm	Rapu-laji	Rutto-tyyppi	Taustatiedot
Näsijärvi	Tampere	35.311	20.11.2008	Täplärapu	nd	kuorivaurioita
Iso Vehkalahti	Juankoski	04.612	17.5.2009	Jokirapu	nd	rapukuolema
Pieni-Kortteinen	Kaavi	04.741	6.7.2009	Jokirapu	As	rapukuolema
Riihijärvi	Kaavi	04.745	9.7.2009	Jokirapu	nd	rapukuolema
Majoonlampi/Väärälampi	Outokumpu	04.354	14.7.2009	Jokirapu	nd	rapukuolema
Kangaskoski	Mänttä-Vilppula	35.491	17.7.2009	Jokirapu	nd	rapukuolema
Köyliönjärvi	Köyliö	34.054	28.7.2009	Jokirapu	Psl	rapukuolema
Kauppienjoki	Nilsiä	04.615	29.7.2009	Jokirapu	nd	rapukuolema
Ylä-Kuomio	Ristiina	14.977	29.7.2009	Jokirapu	Psl	rapukuolema
Autiopuro	Laukaa	14.311	30.7.2009	Jokirapu	Psl	rapukuolema
Palojärvi	Kirkkonummi	81.059	11.8.2009	Täplärapu	nd	kuorivaurioita
Pajakkajoki	Kuhmo	59.911	18.8.2009	Jokirapu	As	rapukuolema
Vitträsk	Kirkkonummi	81.059	28.8.2009	Täplärapu	Psl	kuolleisuutta
Pyhäjärvi	Säkylä	34.031	4.8.2009	Täplärapu	Psl	kuorivaurioita
Nuasjärvi	Sotkamo	59.811	11.8.2009	Jokirapu	As	rapukuolema
Iso Liesjärvi	Töysä	44.088	14.9.2009	Jokirapu	Psl	rapukuolema
Kemijoki	Rovaniemi	65.11	28.9.2009	Jokirapu	As	kartoitusnäyte

Kemijoelta ensimmäinen rapukuolemailmoitus 2005 Tervolasta, ruttodiagnoosit 2006 alkaen vuosittain, 2009 Rovaniemen korkeudelta

Jokiravuilla todetuista rapuruttotapauksista oli neljä täpläraputyyppeä ja neljä jokiraputyyppeä (kuva 8). Viidessä tapauksessa rapuruton tyyppi jäi selvittämättä. Täpläravuista jokiraputyypin ruttoa ei ole vielä koskaan löydetty, ja myös 2009 täpläravuista eristetyt rapuruttokannat ovat kaikki olleet täpläraputyyppeä.



Kuva 8. Jokiravuilla todetut rapuruttotapaukset 1990–2008 ja 2009. As = jokiraputyypin rutto, Psl = täpläraputyypin rutto, nd = ruttotyyppiä ei määritetty. Monet pisteistä käsittävät useiden vuosien havaintoja samasta vesistöstä ja mahdollisesti samasta ruttoepisodista. Vuonna 2009 otettiin käyttöön kartoitustutkimukset.

Koska jokiraputyypin rutto voi piileskellä heikoissa jokirapukannoissa, ja ruton jäljiltä toipuvat kannat voivat kantaa heikkoa tartuntaa, rapujen istutukset on valmistettava huolellisesti. Mikäli kohdevesistössä on harva jokirapukanta, on piilevän rapuruton mahdollisuus olemassa. Koeravustuksilla ja sumputuksilla voidaan todeta, onko vesistössä piilevää ruttotartuntaa. Jos käytetään siirtoistukkaita, niiden terveydentilan varmistaminen on tärkeää. Evira voi tehdä 60 näyteravun perusteella arvion tilanteesta rapujen mikroskooppisen ja DNA-tutkimuksen perusteella. Vaikka tutkimukset ovat melko kalliita, ne voivat estää vaikealaatuisen rapuruton pesiytymisen vesistöön. Koska yksittäisestä tutkimuksesta saatava tulos ei ole täysin luotettava, istutuksissa kannattaa suosia viljeltyjä, terveystarkastettuja istukkaita.

Ohjeita toimintavoista ja näytteiden lähettämisestä raputautiepäilyissä löytyy Eviran nettisivuilta www.evira.fi. Tärkeintä on reagoida nopeasti myös yksittäisiin kuolleena löytyviin rapuihin. Jos ne eivät ole silmin nähden pitkälle pilaantuneita, ne kannattaa aina poimia ylös ja pakastaa, mikäli lähettäminen tutkittavaksi tuoreena ei onnistu. Tautitapauksissa saadaan kohtalaisessa kunnossa olevista näytteistä lähes varmasti vahvistus, mikäli rutto on ongelmien aiheuttaja. Piilevän rapuruton todentaminen terveen oloisista kantajaravuista on

huomattavasti haasteellisempaa. Näitäkin näytteitä tarvitaan, jotta rapuruton esiintymisestä saataisiin entistä parempaa tietoa.

Viitteet

- Bangyeekhun E. 2002. *Parasite on crayfish*. Väitöskirja. Uppsalan yliopisto, Faculty of Science and Technology 737. 46 s.
- Diéguez-Uribeondo, 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.
- Oidtmann, B., Geiger, S., Steinbauer, P., Culas, A. & Hoffmann, R. 2006. Detection of *Aphanomyces astaci* in North American crayfish by polymerase chain reaction. *Diseases of Aquatic Organisms* 72: 53–64.
- Söderhäll, K & Cerenius, L. 1999. The crayfish plague fungus: history and recent advances. *Freshwater crayfish* 12: 11–35.
- 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., Torssonen, H. & Heinikainen, S. 2007. Variation in virulence between crayfish plague (*Aphanomyces astaci*) strains. *Conference abstract, 13th International conference of the EAFP, 17.–22.9.2007, Grado, Italy*.
- Vrålstad, T., Knutsen, A., Tengs, T. & Holst-Jensen, A. 2009. A quantitative TaqMan® MGB real-time polymerase chain reaction based assay for detection of the causative agent of crayfish plague *Aphanomyces astaci*. *Veterinary microbiology* 137(1–2):146–155.

4. Rapuruton vaikutus kehittyvään täplärapukantaan – kaksi esimerkkiä

Jouni Tulonen ja Esa Erkamo

Täplärapujen tiedetään kantavan ja välittävän rapuruttoa, mutta aiemmin niiden oletettiin kuolevan siihen itse vain poikkeustapauksissa. Ensimmäisten koeistutusten tuottamissa harvoissa kannoissa ei täplärapujen joukkokuolemia havaittukaan. Vasta täplärapujen viljelyn voimakas laajentuminen ja mittavat istutukset toivat esiin täplärapujenkin herkkyyden rutolle sekä viljelyssä että luonnonvesissä (Järvenpää ym. 1996).

1990-luvulle tultaessa kehittyviä täplärapukantoja oli eri puolilla Hämettä ja Uttamaata jo kymmeniä. Vaikka täplärapujen istutukset pyrittiin aina tekemään rutottomilla istukkailla, ja kehittyvät kannat olivat alussa rutottomia, ilmaantui rapuihin yleensä vuosien myötä tummia melanisaatiotäpliä. Näiden esiintymistä täplärapujen kuoressa ja raajojen nivelissä on pidetty merkinä rapuruttotartunnasta (Nylund ja Westman 2000, Erkamo ym. 2009).

Ennen 1990-lukua ei Suomen täplärapukannoissa kuitenkaan havaittu samankaltaisia joukkokuolemia kuin Ruotsissa 1980-luvun lopulla (Westman & Järvenpää 1990). Vasta kantojen runsastuminen toi näitä tapauksia esiin meilläkin. Erkamon ym. (2008) mukaan kuudessa niistä 15 täplärapujen seurantavedestä, joihin rutto ilmaantui seurantajakson aikana, saalis romahti ruton jälkeen. Tunnetuin esimerkki ruton aiheuttamasta täplärapukannan romahtamisesta ja uudelleen elpymisestä on Karjalohjan Puujärvi (Kilpinen 2007). Järvenpää (2009) raportoi ruton merkityksestä vuoden 2003 sääolosuhteiden johdosta tapahtuneessa täplärapukannan notkahduksessa Säkylän Pyhäjärvässä vuosina 2004–2005. Myös Etelä-Saimaalla havaittiin vuonna 2007 saalismäärissä äkillinen romahdus, minkä taustalta paljastui voimakas ruttotartunta (Viljamaa-Dirks ym. 2008).

4.1 Pääjärven ja Kukkiän täplärapukantojen kehitys

Lammin Pääjärvi (1 342 ha) ja Luopioisten Kukkiä (4 270 ha) Hämeessä olivat molemmat viime vuosisadan alkupuolella ilmeisesti merkittäviä jokirapujärviä, koska kummastakin on kirjallista tietoa rapuruton aiheuttamista rapujen joukkokuolemista. Pääjärveen rutto ilmaantui 1908 (Järvi 1910) ja Kukkiäan 1907 (Järvi 1910, 1912, Pitkänen 1958) ja vielä 1967–1968 (Westman ym. 1973). Molemmissa järvissä tavattiin jokirapua 1990-luvulle asti, joskin kanta oli harvalukuinen. Kukkiästä pohjoiseen kurottautuvalla Haltianselällä kehittyi pyyntivahva jokirapukanta muutamiksi vuosiksi vielä 1990-luvulla. Pääjärvässä pyyntivahvaa jokirapukantaa ei ole ollut miesmuistiin.

Täplärapujen kotiutusistutusten käynnistyessä 1980-luvun lopulla vesialueiden omistajien kanssa sovittiin mahdollisuudesta seurata istutetun täplärapukannan kehitystä tutkimuksen kannalta edullisiin paikkoihin sijoitetuilla koealoilla.

4.1.1 Istutukset

Osakaskunnat istuttivat Kukkiäan vuodesta 1989 lähtien kymmenen vuoden aikana yhteensä 25 200 täplärapuistukasta 42 eränä. Vastaavasti Pääjärveen istutettiin vuosina 1993–2000 yh-

teensä 22 istukaserässä noin 26 100 täplärapuistukasta. Lähes 90 % istukkaista oli viljeltyjä ja loput olivat rutottomiksi arvioituista luonnonvesistä pyydettyjä siirtoistukkaita. Vaikka istukkaiden rutottomuus oli istutuksen ehtona, ei ruttoa voida täydellä varmuudella sulkea pois. Kukkiaian istutuksia ei tehty enää 2000-luvulla ja Pääjärveenkin vain yksi istutus vuonna 2006 (Hämeen TE-keskus, istutusrekisteritiedot). Järvien sisällä siirretyistä rapueristä ei ole tietoa, mutta ravustuksen luonteen tuntien siirtoja on varmasti tapahtunut.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos vastasi koealoille tehdyistä istutuksista. Kukkiain koealalle istutettiin vuosina 1989, 1990 ja 1991 yhteensä 3 127 ja Pääjärven koealalle vuosina 1993 ja 1995 yhteensä 3 625 kesänvanhaa poikasta. Istutustiheys oli noin 10 poikasta rantametrille. Poikaset tuotettiin emoista irrotetusta mädistä Evon ja Porlan hautomoissa ja kasvatettiin Evon poikasaltaissa. Viljelyssä ei havaittu noina vuosina mitään ruttoon viittaavaa. Vuonna 1995 Evolla viljelyssä olleista joki- ja täplärapuista lähetettiin näytteet Eviraan (ent. EELA). Kummastakaan lajista ei löytynyt rapuruttoa. Näiden tutkimusten, emorapujen alkuperän sekä viljelymenetelmän perusteella kaikki koealoille istutetut poikaset arvioitiin rutottomiksi.

Lähimmät osakaskuntien toteuttamat istutukset tehtiin Kukkiolla noin 1,5 km ja Pääjärvellä 0,8 km etäisyydellä koealasta.

4.1.2 Saaliissa suurta vaihtelua

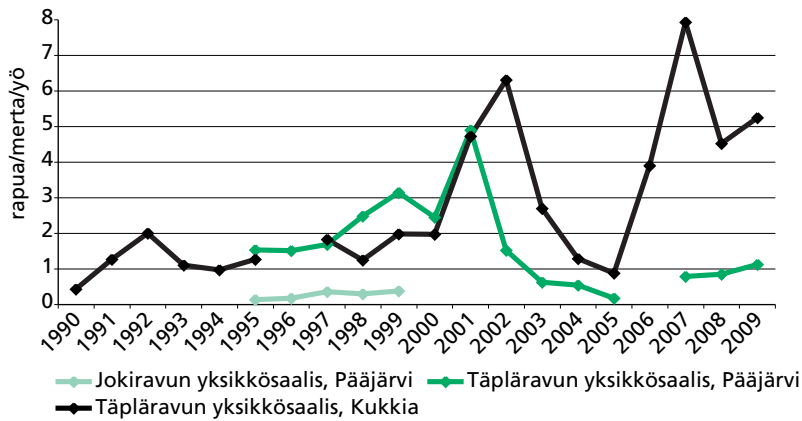
Rapukantojen kehitystä koealoilla seurattiin Kukkiolla vuodesta 1990 ja Pääjärvellä vuodesta 1995 lähtien vuosittaisin koeravustuksin. Kaikkina vuosina tärkein ns. vertailupyynti pyrittiin tekemään samaan aikaan heinä-elokuussa. Vuosina 1998–2004 pyyntejä tehtiin useampia kuin yksi ja pitemmällä ajanjaksolla. Kaikkiaan pyyntiponnistus oli Kukkiain koealalla 37 pyyntiyötä ja 3 014 mertayötä, Pääjärven koealalla 43 pyyntiyötä ja 3 068 mertayötä. Näiden lisäksi Hämeen TE- ja kalatalouskeskukset suorittivat 1990-luvulla koeravustuksia Kukkiain ja Pääjärven muilla istutuspaikoilla.

Täplärapujen eloonjäännin, kasvun ja luontaisen lisääntymisen perusteella istutus molemmissa järvissä osoittautui onnistuneeksi. Saaliiden kokojakaumien perusteella kasvu oli hyvää kummassakin järvessä. Istutettaessa poikaset olivat keskimäärin 3 cm:n pituisia. Poikasten keskipituus oli vuoden kuluttua istutuksesta Pääjärven saaliissa lähes 8 cm ja Kukkiassa niukasti yli 8 cm, vuotta myöhemmin vähän alle ja yli 10 cm. Tämän jälkeen kasvua ei pituusjakaumien perusteella enää pystytty seuraamaan vuosiluokkien sekoittumisen takia. Järvessä syntyneitä poikasia saatiin koeravustuksissa kummassakin järvessä ensi kerran neljäntenä vuonna ensimmäisestä istutuksesta.

Koeravustusten yhteydessä ravut tarkastettiin ruttotäplien varalta. Kukkiain koealalla ensimmäiset ruttojäljet rapuissa havaittiin vuonna 1992, kolme vuotta ensimmäisen istutuksen jälkeen, ja Pääjärvessä vuonna 2000, seitsemän vuoden kuluttua ensimmäisestä istutuksesta.

Koeravustusten yksikkösaaliiden kehitys oli järvissä erilaista. Kukkiassa saalis kasvoi kotiutusistutuksen jälkeen kolmessa vuodessa kahteen rapuun/mertayö (1992), mutta taantui ruton ilmaantumisen myötä vuonna 1993 puoleen tästä (kuva 9). Kesti kahdeksan vuotta ennen kuin vuonna 2001 alkoi rapukannan merkittävä kasvu, mikä kuitenkin leikkautui vuoden 2002 syksyn poikkeuksellisiin olosuhteisiin (Järvenpää 2009). Kukkiain saaliit palautuivat syksyn 2002 aiheuttaman kannan romahduksen jälkeen jo 2006–2007.

Pääjärvenssä jokiravut runsastuivat samanaikaisesti täplärapujen kanssa kuten monissa muissakin täplärapujen istutuskohteissa (Järvenpää 2009). Jokirapujen yksikkösaalis kasvoi neljässä vuodessa kolminkertaiseksi (0,40 rapua/mertayö), kunnes ne vuonna 1999 hävisivät ruton seurauksena järvestä lopullisesti. Täplärapujen yksikkösaalis oli ennen ruton ilmaantumista jo kolme rapua/mertayö, mutta pieneni hieman vuonna 2000, jolloin havaittiin ensimmäiset ruttotäplät (kuva 9). Seuraavana vuonna täplärapusaalis kasvoi kuitenkin jo viiteen rapuun/mertayö, mutta sitten saaliit romahtivat vuonna 2002. Rapurutto oli ehkä tuhonnut lähes kokonaan kesällä 1999 ja 2000 syntyneet vuosiluokat, joiden olisi pitänyt muodostaa valtaosa kesän 2002 saaliista. Syksyn 2002 poikkeukselliset sääolot täydensivät rapukatoa, mikä on pitkittänyt Pääjärven täplärapukannan aallonpohjan kestoa.



Kuva 9. Yksikkösaaliiden kehitys Pääjärven ja Kukkiassa istutusten jälkeen.

Kokonaissaaliin kehitys koealoilla oli samankaltainen kuin yksikkösaaliin kehitys. Kaikkiaan tutkimusaikana pyydetyksi tuli Kukkiassa 7 922 ja Pääjärvenällä 5 763 täplärapua. Kukkiassa keskimäärin yli puolet ja Pääjärvenässä reilu kolmasosa ravuista otettiin saaliiksi. Alamittana oli yleensä 9 cm, mutta joinakin vuosina poistettiin kaikki ravut koosta riippumatta. Varsinkin vuonna 2001 poistettujen rapujen määrä oli kummassakin järvenässä suuri (Kukkiassa 58 %, 686 kpl, Pääjärvenässä 67 %, 992 kpl). Pääjärven saalisnotkahdus vuonna 2002 johtuikin ehkä osittain tästä, mutta toisaalta Kukkiassa rapujen poistolla ei ollut vaikutusta seuraavan vuoden saaliiseen.

4.2 Ruton ilmaantuminen ja eteneminen

4.2.1 Mistä rutto tuli?

Rapurutto meillä aiheuttaa ainakin kaksi tartuntakäytöään ja aggressiivisuudeltaan toisistaan eroavaa tyyppiä. Jokiraputyypin rutto on se ”alkuperäinen” jo 1800-luvun lopulla Suo-

meen saapunut ruttotyypin. Täpläraputyypin rutto saapui täplärapuistukkaiden mukana vasta 1960-luvulla. Uusimpien tutkimustulosten mukaan jokiraputyypin ruttoa jokiravut jossain määrin kykenevät vastustamaan ja voivat jopa toimia pitkiäkin aikoja taudinkantajina (Viljamaa-Dirks ym. 2008).

Pääjärven koealan saaliin joukossa oli jokirapuja vielä kesällä 1999, mutta ei enää seuraavana kesänä. Missään vaiheessa ainuttakaan sairasta tai kuolevaa jokirapua ei järven vattu, joten virallista selvyyttä jokirapujen häviämisen syystä ei saatu. Myöhemmin selvisi, että Pääjärven laskevassa läheisessä Tevëntijärvessä todettiin jo kesällä 1999 jokirapujen joukkokuolema, jonka aiheuttajaksi epäiltiin rapuruttoa. Sielläkin syy jokirapujen joukkokuolemaan jäi virallisesti selvittämättä, koska tapausta pidettiin niin ilmeisenä ruttotartunnan aiheuttamana massakuolemana, että näytteitä ei kerätty eikä lähetetty määritettäväksi.

Kukkian koealalta ei koskaan saatu ainuttakaan jokirapua. Sen sijaan satunnaisia jokirapuyksilöitä oli saatu muissa 1990-luvun koeravustuksissa eri puolilta Kukkiaa. Ainakin järven eteläosissa ja pohjoisosaan liittyvällä Haltianselällä jokirapuja esiintyi vuoteen 1999 asti, jolloin ravustus vapautui.

Jälkikäteen on mahdotonta varmuudella päätellä mistä ja millä tavalla rutto tutkimusjärviin ilmaantui tai mitä tyyppiä se alkujaan oli. Jokirapujen häviämisen järven on voinut aiheuttaa kumpi tahansa ruttotyypin. Sen sijaan täplärapuissa ilmenneen ruttotartunnan on suurella todennäköisyydellä aiheuttanut täpläraputyypin ruttokanta, sillä täplärapuissa ei ole vielä koskaan tavattu jokiraputyypin ruttoa (s. 23). Kukkian täplärapuista määritettiin vuonna 2003 täpläraputyypin rutto. On mahdollista, että rutto tuli järviin osakaskuntien täplärapuistukkaiden mukana tai oli seurausta luvattomista siirtoistutuksista. Molemmat järvet ovat keskellä ns. täplärapualuetta, jolloin rutan leviäminen ravustajien ja pyyntivälineiden tai luontaisesti veden tai rapujen välityksellä läheisistä rapujärvistä on mahdollista.

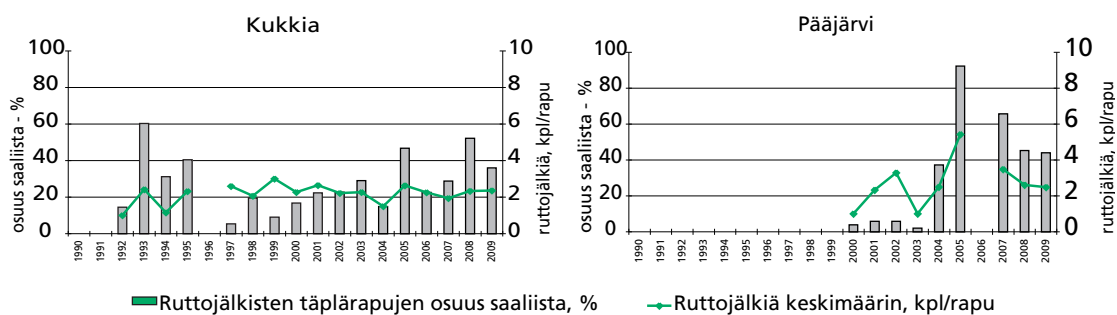
4.2.2 Ruttotartunnan ilmentyminen saalisrapuissa

Kukkialla rutto ilmaantui vielä melko harvaan kantaan vain kolmen vuoden kuluttua ensi-istutuksesta. Kun rapukanta on harva, on ruttoa kantavia rapuyksilöitä myös harvassa, ja ruttoitioita vesistöissä vähän ja infektoriski pieni. Ruton parveiluitioista vain muutama kohtaa uuden isännän, ja tartunnan saaneella täplärapulla riittää energiavaroja kehittää luontaista ruton vastustuskykyään. Yksittäisiä ruttojälkiä Kukkian näkyvästi ruttoisissa täplärapuissa olikin keskimäärin vain kahdesta kolmeen (kuva 10).

Pääjärven täplärapuissa ruttojälkiä havaittiin ensi kerran vasta 7 vuotta ensi-istutuksesta vuonna 2000, siis vuosi Tevännin jokiraputuhon jälkeen. Ruttojälkiä kuorensa kantavien yksilöiden osuus Pääjärven vertailupyyntien saaliissa pysyi vuodet 2000–2003 hyvin pienenä (<10 %), kasvoi nopeasti v. 2005 maksimiinsa (>90 %) ja on sitten pienentynyt noin 45 %:iin (kuva 10). Tämä vaikuttaa erikoiselta, sillä jokirapujen kuollessa ruttoon syksyllä 1999, on ruttoitioiden määrä järven ollut todennäköisesti suuri ja tartunta täplärapuihin tehokas. Vähäinen ruttojälkisten täplärapujen osuus Pääjärven saaliissa voikin kertoa enemmän rutan aiheuttamasta kuolleisuudesta kuin täplärapujen kyvystä torjua tartuntaa. Tai sitten jokiravut kuolivat jokiraputyypin ruttoon ja täpläravut saivat toisen tyypin tartunnan vasta tämän jälkeen.

Rapujen kuorenvaihdossa selvästi erottuvat ruttojäljet jäävät yleensä vanhaan hylättyyn kuoreen, joten ravut ”puhdistuvat” rutosta tai ainakin ruttotäplistä kuorenvaihdon yhteydessä.

Kuorenvaihtojen määrä kesän aikana riippuu pääasiassa rapujen koosta ja veden lämpötilasta. Pienet ravut vaihtavat kuortaan suuria useammin ja lämpimässä vedessä tiheämmin kuin viileässä vedessä. Myös ruttosienen kasvunopeus, itiöiden määrä ja aktiivisuus ovat lämpimänä kesäkautena suurempi kuin viileässä vedessä kasvukauden ulkopuolella. Näkyvien ruttojälkien esiintymisen vaihtelu täplärapukannassa on näiden tekijöiden yhteisvaikutuksen lopputulos.



Kuva 10. Ruttojälkisten täplärapujen osuus saaliissa ja ruttojälkien keskimääräinen lukumäärä ruttojälkiä kantavissa yksilöissä Kukkiän ja Pääjärven vertailupyyneissä.

Ruttojälkisiä täplärapuja oli saaliista alle 10 %:sta jopa yli 50 %:iin järvestä ja ajankohdasta riippuen (taulukko 10). Näkyvästi ruttoisten rapujen osuus kasvoi elokuulle asti mutta pienentyi selvästi syyskuulle tultaessa. Ruton kasvu hidastuu loppukesällä, kun rapujen kuorenvaihdot vielä jatkuvat. Kukkiällä ruttoisten rapujen osuus kasvoi lievästi syksystä seuraavaan kevääseen, mikä voi viitata vähäiseen rutosta johtuvaan talvikuolleisuuteen. Pääjärvenessä ei kolmena eri vuotena kesäkuun ravustuksissa löydetty ainuttakaan ruttotäpläistä yksilöä. Ruttojälkien näin täydellinen häviäminen tuskin johtuu kuorenvaihtoista, koska niitä ei tämän kokoluokan ravuilla juuri tapahdu lokakuun alun ja toukokuun lopun välisenä aikana. Todenäköisemmin se voisi viitata ruttoa kantavien täplärapujen suureen talvikuolleisuuteen.

Taulukko 10. Ruttojälkien keskimääräinen esiintymisosuus täplärapusaaliissa Pääjärvellä ja Kukkiällä kasvukauden aikana. Kuukausittaiset keskiarvot % -osuuksille on laskettu vaihtelevasta määrästä vuosia.

	Pääjärvi ruttojälkiä (%)	Kukkiä ruttojälkiä (%)
kesäkuu	0,0	20,4
heinäkuu	26,5	23,9
elokuu	51,0	29,3
syyskuu	7,8	16,4

4.3 Vaikuttiko rapurutto lisääntymistulokseen?

4.3.1 Tutkimusmenetelmänä emorapujen sumputtaminen

Täplärapujen lisääntymisen onnistumista selvitettiin kuutena talvena kummassakin järvestä emorapuja sumputtamalla 1998–2005 (Tulonen ym. 1999). Vain talvella 2003–2004 sumpu- tuksia ei tehty. Ravut sumpuihin pyydettiin ja käsiteltiin (yksilömerkintä, pituus, paino, rut- tojäljet ym.) syyskuussa ennen parittelukauden alkua. Samaan sumppuun laitettiin keskenään tasakokoisia yksilöitä. Naaraista valittiin vain ne, joiden limarauhaset olivat kehittyneet osoi- tuksena lisääntymisvalmiudesta. Kussakin sumpussa oli keskimäärin 15 rapua, yhtä koirasta kohden keskimäärin kaksi naarasta. Sumppuja oli koealalla keskimäärin kolme.

Ravut tarkastettiin ensimmäisen kerran parittelukauden jälkeen. Mädin laatua tutkittiin silmämääräisesti ja määrä arvioitiin 10 % luokissa: 0 % = ei mätää – 100 % = maksimimäärä mätää suhteessa emon kokoon. Kuolleet ravut poistettiin. Samalla lisättiin sumppuun talvira- vinnoksi pudonneita lepänlehtiä. Keväällä kesäkuun puoliväliin mennessä mätimäärät arvi- oitiin uudestaan ja kuolleen tai huonolaatuisen mädin määrät laskettiin tai arvioitiin. Lisäksi emoista etsittiin ruttojäljet. Kaikkina vuosina mätimäärät arvioi sama henkilö.

Emorapujen sumputukset osuivat mielenkiintoisiin täplärapukannan ja ruton kehitysvai- heisiin. Kukkiassa rutto oli jo jossain määrin vakiinnuttanut asemaansa, mutta Pääjärveen se ilmaantui vasta sumpputusten alettua. Lisäksi tutkimusjaksolle osui vuonna 2002 myös täplära- vun lisääntymiseen vaikuttava poikkeuksellinen syksyn lämpötilakehitys.

4.3.2 Emorapujen kuolleisuus ja mätimäärät

Pääjärvestä oli mahdollista seurata myös jokirapujen lisääntymisen onnistumista kahtena en- simmäisenä talvikautena. Talvella 1998–1999 tulos oli erinomainen, kaikki emot säilyivät elossa ja keväällä niillä oli lähes maksimimäärä (95 %) mätää pyrstöjen alla. Syksyllä 1999, kun rutto oli juuri levinnyt järveen, sumpuihin laitettujen jokirapujen parittelu ja mädin lasku onnistuivat normaalisti, mutta seuraavana keväänä sumpuissa oli kuitenkin jäljellä enää hajoa- mistilassa olevia erivaiheissa kuolleita emoja.

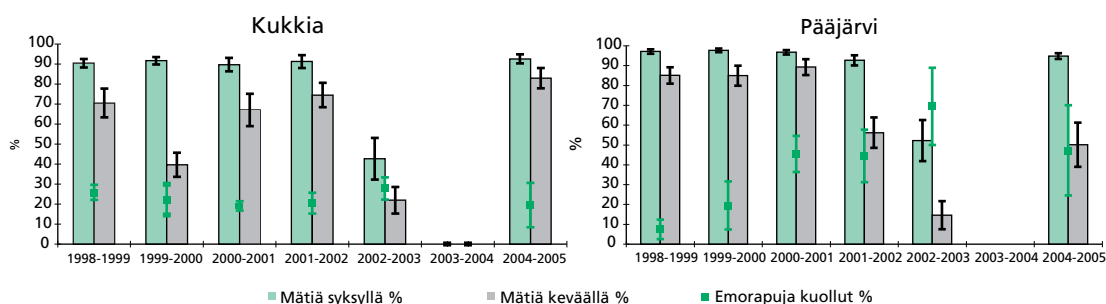
Täplärapuemojen kuolleisuus Kukkiassa sumpuissa oli kaikkina talvina hyvin samansuu- ruinen (20–30 %) (kuva 11). Pääjärvestä kuolleisuus kasvoi vuosi vuodelta ruton ilmaantumisen jälkeen. Ennen ruttoa alle kymmenen prosenttia täpläravuista kuoli talven aikana, mutta osuus nousi pahimmillaan noin 70 %:iin talvella 2002–2003 (kuva 11).

Kukkiassa ja aluksi myös Pääjärvellä keskimäärin kolmasosa sumpukokeiden täplärapujen kuolleisuudesta ajoittui muutaman viikon mittaiseen parittelukauteen. Ruton edetessä Pääjärvel- lä vuosi vuodelta yhä suurempi osuus ravuista menehtyi vasta talven ja kevään aikana. Rutto- tartunnan asteella näytti olevan vaikutusta kuolleisuuteen. Syksyllä sumpuissa ruttojälkiä kan- tavista ravuista kuoli seuraavaan kevääseen mennessä Kukkiassa 31,2 % ja Pääjärvellä 69,2 %. Vastaavasti ”tervekuorisista” täpläravuista vain 19,0 % ja 33,7 % koki saman kohtalon.

Ruttotartunta ei näyttänyt juuri vaikuttavan syksyllä pyrstön alle lasketun mädin mää- rään. Kukkiassa mätää oli syksyllä keskimäärin 90 % maksimimäärästä ja Pääjärvellä kolmena ensimmäisenä syksynä keskimäärin jopa yli 95 %. Keväällä jäljellä olevat mätimäärät olivat normaalivuosina Kukkiassa noin 70 % ja Pääjärvellä noin 80 % maksimimäärästä.

Poikkeuksellisenä syksynä 2002 suhteelliset mätimäärät olivat kummassakin järvessä vain noin puolet muiden vuosien tasosta. Seuraavana keväänä 2003 hengissä olleilla naarailla mätiiä oli jäljellä hyvin vähän, Kukkiolla noin 20 % ja Pääjärvellä noin 10 % maksimimäärästä. Pääjärvellä mätihavikki oli merkittävää myös talvella 2001–2002 ja talvella 2004–2005. Suuren mätikuolleisuuden synnä saattoi olla emokuolleisuudesta johtuva hygieenisten olosuhteiden heikkeneminen ja vesihomeen valtaan pääsy. Kukkiolla kevään 2000 vähäinen mätimäärä saattoi johtua syksyllä liian varhain tehdystä tarkastuksesta mädin ollessa vielä herkkää käsittelylle.

Sumppu on hyvin rajattu elinympäristö ja saattaa aiheuttaa ravuille ylimääräistä stressiä, mikä vaikeuttaa rapuruton vaikutusten arviointia. Vaikka sumputuksista saatujen tulosten perusteella ei voi tehdä suoria johtopäätöksiä vapaana elävän rapukannan tilanteesta, sumputusten ja koeravustusten tulokset tukivat toisiaan.



Kuva 11. Kukkian ja Pääjärven koelalla sumputettujen täplärapuemojen kuolleisuus (%) ja arvioitu mädin määrä (% -suurimmasta mahdollisesta) syksyllä ja keväällä.

4.4 Ruton vaikutus täplärapukannassa – olosuhteet ja ajoitus ratkaisevat

Kukkian ja Pääjärven kokoisissa järviältaissa täplärapuistutukset ovat yleensä onnistuneet erinomaisesti (Erkamo ym. 2008, s. 36). Näin tapahtui myös näissä järvissä. Istukkaiden elonjäänti ja kasvu olivat hyviä ja luontainen lisääntyminen tuotti uusia vuosiluokkia jo muutaman vuoden kuluttua istutuksesta. Yleinen ravustus päästiin aloittamaan molemmissa järvissä jo 6-7 vuotta ensi-istutusten jälkeen.

Kukkian koelalle rutto ilmaantui kolmantena vuonna ensi-istutuksen jälkeen, kun täplärapujen kanta oli vielä harva. Pääjärven täplärapukannalla sen sijaan oli kaksinkertainen aika kehittyä ennen ruton puhkeamista. Kanta olikin ruton ilmaantuessa tiheämpi kuin Kukkiolla ja lisäksi Pääjärvellä esiintyi ruton tulon asti yhä enemmän myös jokirapuja.

Rutosta huolimatta täplärapuemojen parittelu, mädin lasku ja mädin kehittyminen näyttivät onnistuvan kummassakin järvessä. Mädin laadussa tai määrässä ei havaittu muutoksia ruton ilmaantumisen jälkeen. Pääjärvellä emorapujen kuolleisuus sumputuskokeissa kuitenkin nelinkertaistui ruton myötä ja oli kaksinkertainen Kukkiiaan verrattuna.

Molemmissa järvissä yksikkösaalis pieneni ruttojälkien ilmaantumista seuranneena vuonna, mikä aiheutui pyyntikokoisten tai pyyntikokoa lähellä olevien yksilöiden kasvaneesta

kuolleisuudesta. Kukkiolla taudin leviäminen näytti hidastavan jossain määrin kannan kasvua, mutta missään vaiheessa se ei näyttänyt aiheuttavan selvästi havaittavaa joukkokuolleisuutta. Pääjärvellä sen sijaan rutto ilmeisesti aiheutti huomattavaa 1-kesäisten ja vuoden vanhojen poikasten kuolleisuutta syksyllä ja talvella 1999 heti ruton puhkeamisen jälkeen, mikä näkyi kaksi vuotta myöhemmin vuonna 2002 yksikkösaaliin ja kokonaissaaliin romahduksena. Pääjärven kannalta epäonninen yhteensattuma oli, että syksyn 2002 epäedullisten sääolosuhteiden aiheuttamat häiriöt täplärapujen lisääntymisessä ja nuorten ikäluokkien kuorenvaihdossa täydensivät ruton aiheuttamaa kannan taantumaa seuraavina vuosina. Pääjärven täplärapukanta heikkeni vuoteen 2005 mennessä lähes olemattomiin ja on edelleenkin vain neljäsosa siitä, mitä se oli ennen ruton ilmaantumista.

Myös Kukkiolla täplärapukanta romahti 2002 syksyn seurauksena, mutta ei yhtä alas kuin Pääjärvellä. Ruttotartunta oli jo siihen mennessä karsinut kannasta taudille herkimät yksilöt. Siten jäljelle jääneet ruttoa perinnöllisesti paremmin kestävät ravut selvisivät myöhemmissä poikkeusolosuhteissa paremmin kuin Pääjärvellä. Kukkiolla kannan palautuminen ennalleen talvea 2002–2003 seuranneesta romahduksesta onkin tapahtunut hyvin nopeasti. Nähtäväksi jää, toipuuko kanta Pääjärvellä, ja jos toipuu, kauanko se kestää. Mielenkiintoinen, mutta ainakin toistaiseksi avoimeksi jäävä kysymys on myös, eroavatko Pääjärven ja Kukkiolla täplärapuissa esiintyvät rutot tartuntakyvyltään ja haitallisuudeltaan toisistaan. Mikäli näin olisi, se voisi selittää eroja näiden täplärapukantojen reagoimisessa ruttoon ja kyvyssä toipua tartunnan jälkeen.

Viitteet

- Erkamo, E., Ruokonen, T., Alapassi, T., Ruokolainen, J., Järvenpää, T., Tulonen, J. & Pursiainen, M. 2008. Rapuistutusten tuloksellisuus. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), *Raputalouskatsaus 2007. Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008:23–37.
- Erkamo, E., Tulonen, J., Järvenpää, T., Pursiainen, M. & Kirjavainen, J. 2009. Mistä rapurutto tulee. Teoksessa: Pursiainen, M. & Rajala (toim.), J. *Raputalouskatsaus 2008. Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 5/2009:27–34.
- Järvenpää, T., Tulonen, J., Erkamo, E., Savolainen, R. & Setälä, J. 1996. *Ravunviljely, menetelmät ja kannattavuus*. RKTL, Helsinki 1996. 111 s.
- Järvenpää, T. 2009. Täplärapun sopeutumisesta suomalaisvesiin – esimerkkinä Säkylän Pyhäjärvi. Teoksessa: Pursiainen, M. & Rajala (toim.), J. *Raputalouskatsaus 2008. Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 5/2009:15–21.
- Järvi, T.H. 1910. Über den Krebs (*Astacus fluviatilis* Rond.) und die Krebsepidemie in Finland. *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica* 33 (3):1–41.
- Kilpinen, K. 2007. Puujärven rapu. *Suomen Kalastuslehti* 114:26–27.
- Nylund, V. & Westman, K. 2000. The prevalence of crayfish plague (*Aphanomyces astaci*) in two signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) populations in Finland. *Journal of Crustacean Biology*, 20(4):777–785.
- Pitkänen, M. 1958. Rapuruttotilanne v. 1957 koottujen tietojen perusteella. *Suomen Kalastuslehti* 65: 135–139.
- Pursiainen, M., Louhimo, J. & Ruokonen, T. 2006. Joki- ja täplärapuistutukset 1989–2004. *Kala- ja riistaportteja* 395: 3–28.
- Westman, K. & Järvenpää, T. 1990. Täplärapuistutukset tuottavat tulosta. *Suomen Kalastuslehti* 97: 342–345.
- Westman, K., Sutela, J., Kittilä, J. & Sumari, O. 1973. Rapuruton esiintymisalueet Suomessa vuosina 1893–1972. RKTL, *Tiedonantoja* 2 (1) 1973.
- Viljamaa-Dirks., S. Ruokonen, T. & Pursiainen, M. 2008. Rapuruton esiintyminen 2007. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.) *Raputalouskatsaus 2007. Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008:38–43.

5. Täplärapukannat ja niiden ravustus Hämeessä

Esa Erkamo ja Joonas Rajala

Hämeen täplärapukannat ja ravustus kehittyvät nopeasti. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on seurannut täplärapukantojen kehitystä alusta pitäen. Tämä kirjoitus perustuu RKTL:n ”Hämeen täplärapuvedet ja elinkeinoraputalous” tutkimushankkeessa tehtyyn istutusseurantavesien osakaskuntien esimiehille suunnattuun postikyselyyn (Erkamo ym. 2008, 2009). Otosjoukoksi valittiin ne täplärapuvedet, joista tutkimuslaitoksessa oli koeravustuksiin perustuvia seurantatietoja vuosilta 1970–2005. Nykytilaa koskevat kysymykset kohdennettiin vuoteen 2008, koska vuoden 2009 ravustuskausi ei joko ollut vielä alkanut tai oli kesken tiedustelua lahe- tettäessä. Tiedustelu lähetettiin 174 osakaskunnan esimiehelle ja vastauksia saatiin 108 (62 %). Ne edustivat 59 eri järviä ja seitsemää virtavettä, mikä vastaa noin neljännessä Hämeen kaikista täplärapuvesistä ja 61 % RKTL:n hämäläisistä seurantavesistä.

5.1 Hämeen rapuvesien ja ravustuksen lähtökohdat

5.1.1 Jokirapukannat ja ravustus

Jokirapujen luontainen levinneisyys rajoittui Etelä-Suomeen (Helle 1910, Järvi 1910, Westmanin ja Nylundin 1985 mukaan). 1900-luvulla levinneisyysaluetta laajennettiin istutuksin pohjoiseen ja pyyntivahvoja kantoja on nykyään napapiirin pohjoispuolellakin (Westman ja Nylund 1985, Pursiainen ym. 2009).

1800–1900 -lukujen vaihteessa vietiin Suomesta parhaina saalisvuosina yli 15 miljoonaa rapua (Westman ja Nylund 1985). Ne pyydettiin pääosin Hämeestä, Satakunnasta ja Karjalan kannakselta (Lehtonen 1975). Ravustus oli etenkin maaseudulla merkittävä lisätulojen lähde. Ammattimaista ravustustakin harjoitettiin monin paikoin (Lehtonen 1974, 1975).

Suomeen levisi 1890-luvulla rapurutto, joka hävitti Hämeen ja koko maamme runsaimmat rapukannat vuosina 1907–1909. Rapujen vienti romahti alle kolmeen miljoonaan yksilöön, eikä raputalous rapujen levinneisyyden laajenemisesta ja elvytystoimista huolimatta saavuttanut enää entistä kukoistustaan (Westman ym. 1973, Westman ja Nylund 1985).

Häme säilyi rapurutosta huolimatta jokiraputuotannon ydinalueena. Vuosien 1986, 2001, 2006 ja 2008 kalansaalistolastoissa Hämeen jokirapusaalisarviot olivat 0,75, 0,62, 0,23 ja 0,64 miljoonaa jokirapua (s.10). Vuosien 2006 ja 2008 lukujen suuret erot johtunevat ainakin osittain pienen otoskoon ko. vuosina aiheuttamasta arvion epätarkkuuudesta (Erkamo ja Pursiainen 2006). Jokirapusaalista on vähentänyt rapuruton yleistymisen täplärapujen myötä (Erkamo ym. 2009). Toisaalta 1990-luvun runsaat jokirapuistutukset ovat viime vuosina kasvattaneet saaliita.

5.1.2 Täplärapun tulo Hämeeseen

Raputalouden elvyttämiseksi aloitettiin vuonna 1967 istutuskokeet amerikkalaisella, rutolle hyvin vastustuskykyisellä täplärapulla. Laji oli tuotu seitsemän vuotta aikaisemmin Ruotsiin, jossa se oli menestynyt hyvin (Westman ja Nylund 1985).

Ensimmäiset täplärapuistukkaat tuotiin suoraan Kaliforniasta kahteen pikkujärveen vuosina 1967 ja 1969. Ne olivat luonnosta pyydettyjä ja pääosin sukukypsiä yksilöitä. Vuosina 1971–1974 istutettiin 13 hämäläisjärveen Ruotsista tuotuja täplärapun poikasia. Näistä viidestätoista istutuksesta syntyi lisääntyvä täplärapukanta vain kahteen järveen. Huonon tuloksen syyksi arviointiin lähinnä liian pienet istukasmäärät (Westman 1991, Järvenpää ja Kirjavainen 1992).

1980-luvun lopulla Hämeessä käynnistyi viljeltyjen täplärapun istukaspoikasten tuotanto, mikä yhdessä uusien viranomaislinjausten (Kirjavainen 1989) kanssa käynnisti mittavat täplärapuistutukset 1989 lukien. Tähän mennessä Hämeessä on istutettu jo ainakin 1,3 miljoonaa täplärapua noin 210 järveen ja 40 virtaveteen. Täplärapukantojen vahvistuttua on lisäksi tehty runsaasti vesistön sisäisiä siirtoistutuksia, ja myös rekisteröimättömiä istutuksia vesistöstä toiseen. Hämeestä onkin kehittynyt maamme ylivoimaisesti tärkein täplärapujen tuotantoalue, maakunnan osuus Suomen täplärapusaaliista on vaihdellut 2000-luvun tilastoissa 64–93 % välillä (s. 10).

5.2 Täplärapuvesien aiemmat jokirapukannat

Tiedusteluvastauksia ja aiempia tietoja (Erkamo ym. 2008) yhdistämällä voitiin todeta, että kaikissa seurantavesissä, joista saimme kyselyvastauksia, oli ollut aikanaan pyyntivahva jokirapukanta. Useimmiten jokiravut olivat hävinneet jo kauan sitten, mutta kolmanneksessa tapauksista kanta oli tuhoutunut lopullisesti vasta viimeisen 20 vuoden aikana. Vastaajista 7 % ilmoitti jokirapuja esiintyvän vesistössä edelleen (taulukko 11). Pääsääntöisesti (78 %) saaliiden ilmoitettiin olleen parhaimmillaan 1960-luvulla tai aiemmin.

Taulukko 11. Jokirapukantojen esiintyminen tutkimuksen kohteena olevissa Hämeen täplärapuvesissä.

Jokirapuja esiintyi	Vastauksia	%
1940-luvulla tai aiemmin	10	14%
1950-1960-luvuille	20	27%
1970-1980-luvuille	14	19%
1990-2000-luvuille	23	32%
jokirapuja on edelleen	5	7%
ei tietoa	1	1%
vastauksia yhteensä	73	100%

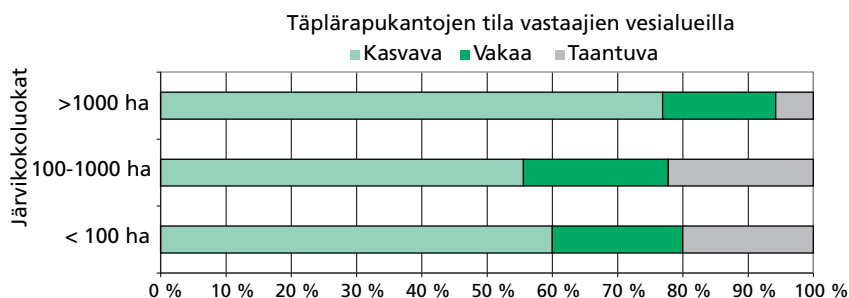
Parhaimmat keskimääräiset jokirapujen yksikkösaaliit sijoittuivat suunnilleen yhtä usein luokkiin 1–5 tai yli 5 rapua/mertayö. Vain kolmessa tapauksessa parhaat vuosittaiset keskiyksikkösaaliit olivat <1/mertayö. Yhdeksän kymmenestä vastaajasta perusti rapukannan historiaa koskevat vastauksensa omaan muistikuvaan ja/tai paikallisten asukkaiden kertomaan.

5.3 Hämeen täpläräpukantojen tila vuonna 2008

5.3.1 Suurin osa täpläräpuistutuksista onnistunut

Tiedustelun avulla päivitettyjä istutusten tuloksia voidaan pitää lopullisina, sillä kaikkien (108) vastausten osalta ensi-istutuksesta oli kulunut vähintään yhdeksän vuotta, ja valtaosassa (81 %) jo 10–20 vuotta.

Vastausten perusteella 90 % täpläräpuistutuksista oli tuottanut pyyntivahvan kannan, ja 68 % vastaajista ilmoitti kannan edelleen kasvavan. Kasvavia kantoja on etenkin suurissa yli 1000 ha järvissä. Täpläräpukanta oli taantunut viime vuosina 12 % tapauksista (kuva 12). Taantuvistakin täpläräpukannoista valtaosa oli silti pyyntivahvoja (2008 keskimääräinen yksikkösaalis 2,6 rapua/mertayö), joten kyse voi olla luontaisesta vaihtelusta eikä pysyvistä kehityssuunnasta. Viiteen täpläräpujen istutusjärveen ja yhteen istutusjokeen (9 % seurantavestistä) ei ollut syntynyt täpläräpukantaa. Näistä kolme oli 1970-luvun ja kolme 1990-luvun istutuksia. Tiedustelun tulokset vahvistavat aiemmat tulokset (Erkamo ym. 2008, 2009).



Kuva 12. Osakaskuntien edustajien käsitykset edustamiensa vesialueiden täpläräpukantojen tilasta Hämeessä (lkm=94).

5.3.2 Keskimääräinen yksikkösaalis 4,6 rapua/mertayö

Keskimääräinen yksikkösaalis vuonna 2008 (84 vastausta) oli 4,6 rapua/mertayö. Kaksi vastaajaa ilmoitti keskiyksikkösaaliiksi peräti 40–50 ja seitsemässä tapauksessa täpläräpuja ei ollut lainkaan. Kun tulokseen suuresti vaikuttavat suurimmat yksikkösaaliit ja ”nollavastaukset” jätetään huomiotta, tulee loppujen 75 vastauksen keskiyksikkösaaliiksi 3,8 rapua/mertayö keskimäärin 16 vuoden kuluttua ensi-istutuksesta. Valtaosassa vastauksista yksikkösaalis oli 1-4 täpläräpua/mertayö (taulukko 12).

Taulukko 12. Tutkimusvesien keskimääräinen täplärapujen yksikkösaalis kesällä 2008.

Keskiyksikkösaalis (täplärapua/mertayö)	Vastauksia	%
0	7	8%
0,1–0,9	6	7%
1–2	30	36%
3–4	20	24%
5–6	10	12%
7–10	5	6%
11–20	4	5%
40–50	2	2%
Kaikkiaan vastauksia	84	100%

Parhaiden jokirapuaikojen yksikkösaaliita täplärapujen kotiutusvesissä ei ole vielä saavutettu, sillä lähes puolet vastaajista arvioi vesiensä taannoisten jokirapusaaliiden olleen yli 5 rapua/mertayö. Täplärapujen istutusseurantavesistä tähän ylsi vuonna 2008 kuudesosa (taulukko 13). Useimmat tämän tutkimuksen piirissä olevista täplärapupopulaatioista kasvavat edelleen. On myös huomattava, että mertasaaliissa täplärapujen keskikoko on selvästi suurempi kuin jokirapujen (s. 18), joten biomassan mukaan täplärapuja saadaan mertayötä kohti jopa enemmän kuin jokirapuja aikoinaan.

Taulukko 13. Tutkimusvesien täplärapujen yksikkösaaliit vuonna 2008 ja taannoiset jokirapukantojen yksikkösaaliit parhaimmillaan tiedusteluvastauksien perusteella.

Keskiyksikkösaalis (rapua/mertayö)	Jokirapu parhaimmillaan	Täplärapu vuonna 2008
< 1	8%	8%
1–5	45%	77%
> 5	47%	16%
Vastauksia	49	77

Pyyntivahvan täplärapukannan (keskiyksikkösaalis vähintään 1) kehittymiseen kulunut aika seurantavesissä oli 1–16, keskimäärin 4 vuotta. Pääosassa vastauksia (76 %) pyyntivahva kanta ilmoitettiin saavutetun viimeistään 8 vuodessa istutusten aloittamisesta. Yksikkösaaliit 2 ja 4 rapua/mertayö saavutettiin keskimäärin 5,8 ja 6,3 vuoden kuluttua ensi-istutuksista.

5.3.3 Kokonaissaalis

Arviot tiedusteluun vastanneen osakaskunnan alueelta vuonna 2008 pyydettyjen yli 10 cm täplärapujen määrästä vaihtelivat 10 ja 11 000 ravun välillä. Pienimpien saalismäärien osalta kyseessä saattoi olla vain vastaajan henkilökohtainen saalis. Ilmoitettujen kokonaissaaliiden keskiarvo oli 1 869 täplärapua osakaskuntaa kohti.

Yli 10 cm täplärapujen keskimääräinen saalisosuus oli 55 %, eli yhtä suuri kuin tutkimuslaitoksen kirjapitoravustajilla (s. 18). Kokojakaumien perusteella ei siis näy merkkejä kasvun hidastumisesta tai liiallisesta pyynnistä.

Yksikkösaalista, saalista ja sen rakennetta sekä kannankehityksen suuntaa (kasvava/vaaka/taantuva) koskevien tietojen ilmoitettiin perustuvan suunnilleen yhtä usein saalistiedusteluun tai saaliskirjanpitoon kuin henkilökohtaiseen arvioon tai muistikuvaan, mikä osoittaa vedenomistajien seuraavaan aktiivisesti täplärapukantojaan. Tietyn yksikkösaalistason saavuttamiseen kulunut aika perustui kuitenkin useimmiten henkilökohtaisiin arvioihin tai muistikuviin.

5.3.4 Joki- ja täplärapujen yhteiset esiintymisvedet ja rapurutto

Monissa täplärapujen kotiutusvesissä löytyi koeravustuksissa harvakseltaan myös jokirapuja. Tällaisia joki- ja täplärapujen yhteisesiintymiä oli ensi-istutusta seuraavina vuosina melko paljon, 38 % koeravustetuista vesialueista (Erkamo ym. 2009). Tiedustelun perusteella vuonna 2008 niitä oli enää 7 % vesistä.

Luvut kuvastanevat lähinnä rapuruton leviämistä täplärapujen istutusvesissä. Niissä 66 seurantavedessä, joista saatiin vastauksia rapuruton aiheuttamien melanisaatiotäplien esiintymistä koskevaan kysymykseen, kahdessatoista (18 %) ei täplärapuissa esiintynyt rapuruttoa ilmentäviä ns. ruttotäpliä ja 38 vedessä (58 %) niitä esiintyi. Lopuista vesistä ei joko saatu tietoa (15 %) tai niissä ei esiintynyt täplärapuja (9 %). Ruttotäpliä (rapuruttoa) tavattiin siis 76 prosentissa niistä vesistä, joissa täplärapuja oli, ja joista laikkujen esiintymisestä saatiin tietoja. Kahdessa suuressa järvessä ruttolaikkuja ja/tai jokirapuja tavattiin vain osassa vesistöä. Rutto siis mitä ilmeisimmin oli paraikaa leviämässä vesistöissä.

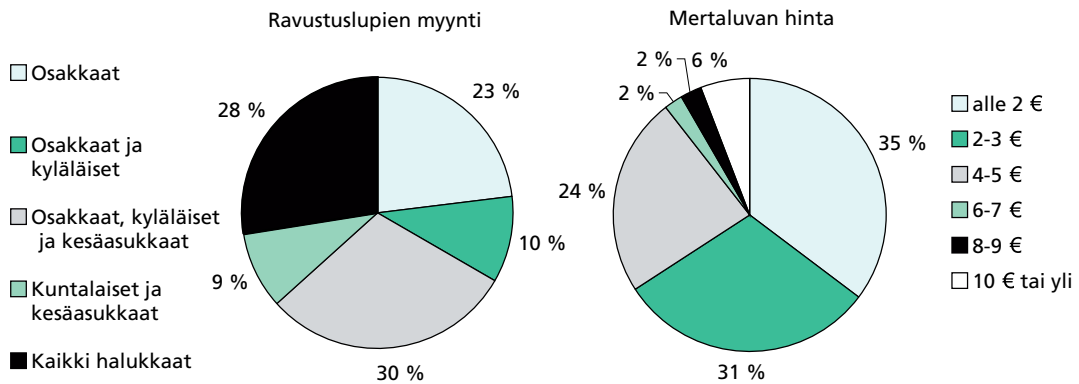
5.4 Ravustuksen järjestelyt

5.4.1 Lupien myynti

Ravustuksen järjestelyä koskeviin kysymyksiin vastanneista 102 osakaskunnasta 88 % ilmoitti, että heidän vesialueellaan myydään ravustuslupia. Mitä suurempi vesistö oli kyseessä, sitä yleisempää oli ravustuslupien myynti. Yleisimmiksi syiksi olla myymättä ravustuslupia ilmoitettiin rapukantojen heikkous tai sitten ravustus on haluttu pitää vesialueen osakkaitten oikeutena ilman erillistä ravustuslupamaksua.

Osakaskunnat voivat määritellä vuosikokouksissaan ravustuslupien myyntikäytännöt ja ravustukseen liittyvät muut rajoitukset. Lähes neljäsosa kyselyyn vastanneista osakaskunnista on varannut ravustusoikeuden vain osakkailleen. Puolet vastaajista ilmoitti, että osakkaiden lisäksi lupia myydään myös kyläläisille, tai kyläläisille ja kesäasukkaille, tai kuntalaisille ja kesäasukkaille. Kaikille halukkaille ravustuslupia myönsi 28 % vastanneista osakaskunnista (kuva 13).

Vesialueen koko vaikutti luvanmyyntikäytäntöihin. Kolmannes pienten ja keskisuurien järvien osakaskunnista myi ravustuslupia pelkästään osakkailleen. Isommilla vesialueilla taas neljä viidestä osakaskunnasta myi ravustuslupia myös muille kuin osakkaille.



Kuva 13. Ravustuslupien osto-oikeus osakaskunnan vesialueille (lkm = 87) sekä yhden rapumerran lupahinta luokiteltuna (lkm=85) kyselyn perusteella.

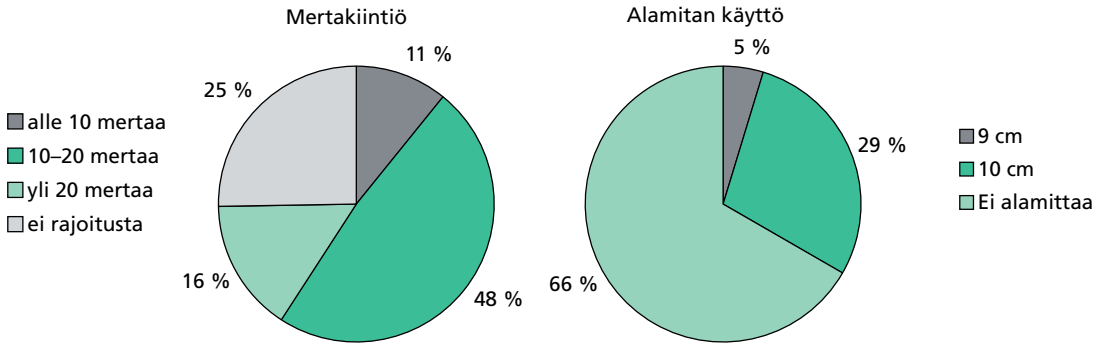
Ravustusluvan keskimääräinen hinta oli 3,2 euroa/merta ravustuskautta kohti. Vastaajista 35 % ilmoitti ravustusluvan hinnaksi alle 2 euroa/merta ja 31 % 2-3 euroa/merta. Noin neljännes ilmoitti rapuluvan hinnaksi 4-5 euroa/merta ja kuusi prosenttia ilmoitti luvan hinnaksi 10 euroa/merta tai enemmän (kuva 13). Ravustusluvat olivat halvimpia pienillä järvillä, yleensä alle 3 euroa/merta. Suurilla järvillä kaksi kolmesta osakaskunnasta veloittaa rapuluvasta 2-5 euroa/merta. Osa vastaajista ilmoitti myös, että osakkaille ravustusluvan hinta on edullisempi kuin ulkopuolisille.

5.4.2 Ravustuksen sääntely

Mertakiintiöllä ilmoitetaan yhden ravustajan/ruokakunnan suurin sallittu kerrallaan käytettävä mertamäärä. Yleisin sallittu mertamäärä oli 10 - 20 mertaa ravustajaa kohden (48 % vastaajista). Neljännes vastaajista ilmoitti, että pyynnissä olevaa mertamäärää ei heidän vesialueillaan rajoiteta (kuva 14). Mertamäärää oli rajoitettu yleisimmin pienillä ja keskisuurilla järvillä, joista noin kaksi kolmesta osakaskunnasta ilmoitti mertakiintiön olevan alle 20 mertaa. Isoilla järvillä puolet vastaajista ilmoitti metakiintiöksi yli 20 mertaa tai kiintiötä ei ollut lainkaan.

Ravuilla ei ole lakisääteistä alamittaa, mutta osakaskunnat voivat halutessaan itse säätää sellaisen omalle vesialueelleen. Kyselyyn vastanneista 29 % ilmoitti, että heillä on käytössä 10 cm alamitta ja 5 % oli määritellyt alamitaksi 9 cm (kuva 14). Alamitan käyttö oli yleisempää pienissä ja keskisuurissa järvissä, joissa se oli käytössä noin 40 prosentissa vesiä. Isojen järvien osakaskunnista 27 % ilmoitti käyttävänsä alamittaa.

Vastaajista 92 % ilmoitti, että heidän vesialueellaan ei ole täpläravuille saaliskiintiötä. Saaliskiintiö oli käytössä viidellä vesialueella, joilla vain osakkaille oli lupa ravustaa.



Kuva 14. Vastaajien vesialueilla käytössä olevat mertakiintiöt (lkm=83) sekä vesialueille säädetty rapujen alamitarajoitus (lkm=84).

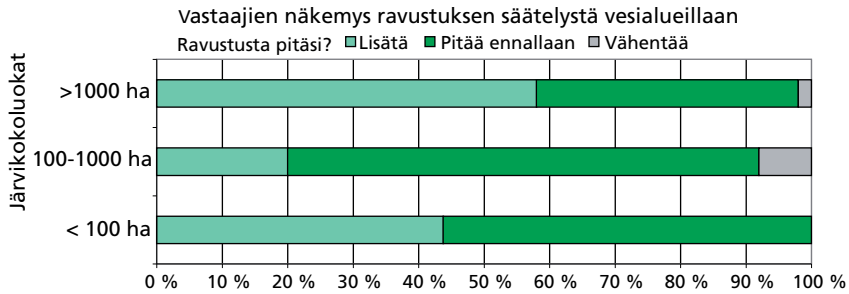
5.5 Täplärapukantojen ja saaliin tuleva kehitys

Koska valtaosa täplärapupopulaatioista oli vastaajien käsityksen mukaan edelleen kasvussa (kuva 12), voi saaliiden arvioida kasvavan vielä nykyisillä täplärapuvesillä. Samaan viittaa se, että keskimäärin yksikkösaaliit eivät ole vielä saavuttaneet jokirapujen parhaita yksikkösaaliita (taulukko 13). Lisäksi uusia täplärapujen kotiutusvesiä tulee ravustuksen piiriin jatkuvasti ja etenkin reittivesien suurissa järvissä täpläravut eivät ole vielä ennättäneet levittäytyä kaikille sopiville pohja-alueille.

5.5.1 Kasvatvat täplärapukannat tarvitsevat hyödyntäjänsä

Valtaosa täplärapujen istutusvesien pinta-alasta muodostuu suurista yli 1000 hehtaarin järvisistä (Pursiainen ym. 2006, Ruokonen ym. 2008). Tämän selvityksen perusteella myös pääosa saaliista saadaan niistä. Saaliiden kasvaessa täplärapupopulaatioiden tehokas hyödyntäminen edellyttää ammattimaisen pyynnin kehittymistä suurilla järvillä.

Tiedusteluun vastanneista 28 % ilmoitti, että heidän vesialueellaan ravustetaan myös ansiotarkoituksessa. Ansioravustus on painottunut isoille vesialueille, sillä 73 % myöntävästi vastanneista osakaskunnista toimi isoilla yli 1000 ha vesialueilla. Niilläkin vesialueilla, joilla ansioravustusta ei harjoitettu, yksi kymmenestä vastaajasta (11 %) ilmoitti olevansa halukkaita myöntämään ansioravustuslupia ja 28 % vastasi, että lupia voitaisiin ehkä myöntää kannan vahvistuttua riittävästi. Vastaajien arvioiden mukaan valtaosassa suuria järviä ja huomattavassa osassa pienempiäkin vesiä ravustustehoa olisi nykyisellään varaa lisätä (kuva 15).



Kuva 15. Osakaskuntien esimiesten arvio ravustustehon muutostarpeista eri kokoluokan järvilla (lkm=91).

Esimiesten arvioita tukee se, että heidän ilmoitustensa mukaan vuonna 2008 ruokakuntaa kohden myytyjen mertalupien määrä oli keskimäärin lähes sama, 13–15 mertaa/ruokakunta, kaiken kokoisilla vesialueilla. Tyypillisesti suurten järvien osakaskunnilla on kuitenkin huomattavasti enemmän ravustuskelpoista pinta-alaa ravustavaa ruokakuntaa kohden.

Tehokkaan pyynnin järjestämisen lisäksi tulevien vuosien haasteena on kasvavien saaliiden markkinointi kuluttajille. Viime vuosina on jo ollut ajoittain ja paikallisesti merkkejä kotimaisten markkinoiden täyttymisestä.

5.5.2 Tulevia haasteita

Hämeessä täpläraputalouden kehitys on ollut muuta maata nopeampaa, ovathan panostukset rapuistutuksiinkin olleet suuret. Täpläravun usein erinomaisista istutustuloksista huolimatta vedenomistajien olisi lähivuosina niin Hämeessä kuin muuallakin Suomessa hyvä suhtautua harkiten uusiin vesiin tehtäviin täplärapuistutuksiin. Täplärapuja on jo istutettu niin suurelle vesistöalalle, että kantojen kasvaessa täyteen mittaansa kotimainen ravunkulutus voitaisiin kattaa niistä saatavalla saaliilla parhaimmillaan jopa moninkertaisesti (Pursiainen ym. 2009). Jos täpläraputuotannon kasvua vielä kiihdytetään mittavin istutuksin, rapujen riittävää pyyntiä ja markkinointia ei ehkä ennätetä järjestää tarkoituksenmukaisesti. Lisäksi vajaasti hyödynnetystä ylitieheistä täplärapukannoista voi olla yllättäviä seurauksia paitsi raputaloudelle, myös vesien muulle käytölle ja koko vesiekosysteemille.

Lähivuosina vedenomistajien kannattaisi keskittyä olemassa olevien täplärapukantojen kestävän ja tehokkaan hyödyntämisen järjestämiseen. Toimivien käytäntöjen kehittäminen ja testaus edellyttää aktiivista osakaskuntien, neuvonnan ja tutkimuksen välistä tiedonvaihtoa ja yhteistyötä. Rapukannan seurantamenetelmistä ravustustiedustelut ja saaliskirjanpito ovat olleet käytössä jo monissa osakaskunnissa, mikä luo hyvän pohjan hoitotoimien arvioinnille.

Tiedustelumme perusteella raputalouden kehittäminen näytti Hämeessä edenneen varsin suotuisasti. Ravustuslupia myönnettiin pääsääntöisesti rapukannan tarjoamien mahdollisuuksien mukaan, eikä ravustukseen liittyviä eturistiriitoja nostettu juurikaan esiin. Etenkin suuremmilla vesillä ravustusmahdollisuudet olivat yleensä hyvät ja usein ainakin pienimuotoista ansioravustusta oli kehittynyt. Jatkossa eräs keskeisimmistä haasteista on riittävän laajojen ravustusalueiden mahdollistaminen ammattimaiselle pyynnille, mikä usein edellyttää osakas-

kuntarajat ylittävää yhteistyötä. Ammattimaisen pyynnin aikaansaaminen lienee rapukannan hoidon ja hyödyntämisen kannalta välttämätöntä ainakin suurimmilla täplärapuvesillä.

”Hämeen täplärapuvedet ja elinkeinoraputalous” tutkimushanke (ks. www.rkti.fi/kala/rapu) toteutetaan Hämeen TE-keskuksen (ELY-keskus) Euroopan kalatalousrahastosta (EKTR) tutkimuslaitokselle myöntämän tuen avulla.



Suomen elinkeinokalatalouden
toimintaohjelma
2007–2013



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Viitteet

- Erkamo, E. & Pursiainen, M. 2006. Rapusaaliiden kehitys tilastojen valossa. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2006. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 43–52.
- Erkamo, E., Ruokonen, T., Alapassi, T., Ruokolainen, J., Järvenpää, T., Tulonen, J. & Pursiainen, M. 2008. Rapuistutusten tuloksellisuus. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008: 23–37.
- Erkamo, E., Tulonen, J., Järvenpää, T., Pursiainen, M. & Kirjavainen, J. 2009. Mistä rapurutto tulee? Teoksessa: Pursiainen, M. & Rajala, J. (toim.), Raputalouskatsaus 2008. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 5/2009: 27–34.
- Helle, L. 1910. Lisätietoja ravun levenemisestä maassamme. *Luonnon ystävä* 14: 190–192.
- Järvenpää T. & Kirjavainen J. 1992. Crayfish stockings in Finland. EIFAC workshop on Crayfish Management and Stocking, 22-23 August 1991, Kuopio, Finland. *Finnish Fisheries Research* 14: 69–75.
- Järvi, T.H. 1910. Über den Krebs (*Astacus fluviatilis* Rond.) und die Krebs epidemien in Finland. *Acta Soc. Pro Fauna et Flora Fennica*. 33 (3): 1–41.
- Kirjavainen, J. 1989. Täplärapu 2000 - Ehdotus Suomen täplärapustrategiaksi. Keski-Suomen kalastuspiirin tiedotus 6: 4-23.
- Lehtonen J.U.E. 1974. Ravustuksesta Suomessa 1800-luvulla. *Suomen Kalatalous* 47:1–6.
- Lehtonen J.U.E. 1975. Kansanomainen ravustus ja rapujen hyväksikäyttö Suomessa. *Kansatieteellinen arkisto* 27:1–159.
- Pursiainen, M., Tulonen, J. & Rajala, J. 2009. Täplärapuistutukset ja muut täplärapuvedet. Teoksessa: Pursiainen, M. & Rajala, J. (toim.), Raputalouskatsaus 2008. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 5/2009: 35–40.
- Pursiainen, M., Louhimo, J. & Ruokonen, T. 2006. Joki ja täplärapuistutukset 1989–2004. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2006. *Kala- ja Riistaraportteja* 395: 3–28.
- Pursiainen, M. & Louhimo, J. 2009: Ravustuksen resurssitarpeet. Teoksessa Pursiainen, M. & Rajala, J. (toim.), Raputalouskatsaus 2008. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 5/2009: 8–14.
- Ruokonen, T. Pursiainen, M. & Louhimo, J. 2008. Rapuistutukset 2005–2008. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008: 16–22.
- Savolainen, R., Moilanen, P. & Erkamo, E. 2008: Rapujen tuotanto Suomessa vuonna 2006. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008: 44–49.
- Westman K. 1991. The crayfish fishery in Finland – its past, present and future. *Finnish Fisheries Research* 12:187-216.
- Westman, K., Sutela, J., Kittilä, J. & Sumari, O. 1973. Rapuruton esiintymisalueet Suomessa vuosina 1893–1972. *Riista – kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston tiedonantoja* 2(1):1–54.
- Westman, K. & Nylund, V. 1985. *Rapu ja ravustus*. Weilin & Göös, Espoo. 173 s.



JULKAISIJA

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Viikinkaari 4

PL 2

00791 Helsinki

Puh. 0205 7511

www.rktl.fi