

Raputalouskatsaus 2008

Markku Pursiainen ja Joonas Rajala (toim.)



RIISTA - JA KALATALOUS — SELVITYKSIÄ

5/2009

RIISTA- JA KALATALOUS

S E L V I T Y K S I Ä

5 / 2 0 0 9

Raputalouskatsaus 2008

Markku Pursiainen ja Joonas Rajala (toim.)



RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

Julkaisija:

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Helsinki 2009

Kannen kuvat:

Päivi Pyyvaara, Pasi Laulumaa ja Jouni Tulonen

Julkaisujen myynti:

www.rktl.fi/julkaisut

www.juvenes.fi/verkkokauppa

Pdf-julkaisu verkossa:

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

ISBN 978-951-776-681-4 (painettu)

ISBN 978-951-776-682-1 (verkkójulkaisu)

ISSN 1796-8887 (painettu)

ISSN 1796-8895 (verkkójulkaisu)

Painopaikka: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print

Sisällys

Tiivistelmä	5
Sammandrag	6
Abstract	7
1. Ravustuksen resurssitarpeet.....	8
<i>Markku Pursiainen ja Jarmo Louhimo</i>	
1.1. Ravustusresurssien käytön selvittäminen	8
1.2. Ravustuksen välineistö ja työpanokset.....	9
1.2.1. Pyydykset, niiden hankintameno ja valmistus- sekä huoltotyö	9
1.2.2. Muu välineistö, muut ravustuksen resurssitarpeet ja syöt.....	10
1.2.3. Varsinaisen ravustustyön vaatima työaika ja menot	11
1.2.4. Saaliin käsittely, säilytys ja kauppaan toimittaminen	11
1.3. Ravustuksen kulu- ja kustannusrakenne suhteessa rapusaaliisiin	12
1.4. Lisääntyvät rapuvarat tarvitsevat hyödyntäjiä.....	13
Viitteet.....	13
2. Täpläravun sopeutumisesta suomalaisvesiin – esimerkkinä Säkylän Pyhäjärvi	15
<i>Teuvo Järvenpää</i>	
2.1. Säkylän Pyhäjärvi	15
2.2. Pyhäjärven ravustushistoria	15
2.3. Täplärapuistutukset	16
2.3.1. Istukkaiden tausta	16
2.3.2. Mittavat istutukset.....	16
2.4. Täpläräpuukannan kehittyminen	17
2.4.1. Koeravustusseuranta	17
2.4.2. Jokiravun runsastuminen ja rutan ilmaantuminen uudelleen.....	18
2.4.3. Kaupallisen pyynnin aloittaminen ja saaliit Pyhäjärvässä	18
2.5. Kannanvaihtelulla syy-yhteys lämpötilakehityksen kanssa	19
2.5.1. Häiriötä lisääntymistapahtumissa.....	19
2.5.2. Kuorenvaihdon häiriintyminen	20
2.5.3. Tuhon vaikutukset kannan tulevaisuuteen?	20
2.6. Säkylän Pyhäjärven tapauksesta opittua	21
Viitteet.....	21
3. Rapuruttohavainnot 2008.....	22
<i>Satu Viljamaa-Dirks, Markku Pursiainen ja Jouni Tulonen</i>	
3.1. Tietolähteet, tiedot ja tietojen käsittely.....	22
3.1.1. Yleistä rutosta	22
3.1.2. Rapujen tutkiminen.....	22
3.1.3. Rapuruttopausten lukumäärä ja havaintojen luonne vuonna 2008	23
3.2. Vuonna 2008 muutoksia eläinlääkintälainsäädäntöön	24
Viitteet.....	26
4. Mistä rapurutto tulee?	27
<i>Esa Erkamo, Jouni Tulonen, Teuvo Järvenpää, Markku Pursiainen ja Jorma Kirjavainen</i>	
4.1. Rapuruton tulo Suomeen	27
4.2. Seurantavedet	27
4.3. Täpläräpuistukkaat ja rapurutto	28
4.3.1. Tavoitteena rutottomat istukkaat.....	28
4.3.2. Ensimmäiset istutukset ja rutto	28
4.4. Rapurutto ei tapa aina kaikkia rapuja	29

4.5.	Rapuruton ilmaantuminen vesistöön	29
4.6.	Ruton eteneminen vesistöissä.....	32
4.7.	Ihminen rutan tärkein levittäjä.....	33
4.8.	Enemmän huomiota rapuruton torjuntaan.....	33
5.	Täplärapuistutukset ja muut täplärapuvedet.....	35
	<i>Markku Pursiainen, Jouni Tulonen ja Joonas Rajala</i>	
5.1.	Tietolähteet, tietojen kokoaminen ja käsittely.....	35
5.2.	Raputalouden erilaiset alueet ja niiden vesialat.....	36
5.2.1.	Täplärapuistutukset ja -havainnot.....	37
5.2.2.	Täplärapuvesien osuus maamme sisävesistä	39
5.3.	Raputuotannon potentiaali ennen ja arvioita tulevasta.....	39
	Viitteet.....	40
6.	Täplärapuja verkoissa – tiheä täplärapukanta kalastuksen haittana?	41
	<i>Joonas Rajala, Markku Pursiainen ja Jukka Ruuhijärvi</i>	
6.1.	VPD-verkkokalastukset	41
6.2.	Rapujen takertuminen tutkimusverkkoihin	42
6.3.	Haittaako rapu perinteistä verkkokalastusta?.....	44
	Viitteet.....	46
7.	Rapu – loppukesän perinteinen herkku	47
	<i>Riitta Savolainen, Marko Särkinen, Teuvo Järvenpää ja Eira Railo</i>	
7.1.	Asiakaskyselyllä kiinni rapuihin ja niiden laatuun liittyviin odotuksiin ja mielikuviin	47
7.2.	Rapujen hankkijat pääosin keski-ikäisiä miehiä	48
7.3.	Ravuista nautitaan hyvässä seurassa muutamia kertoja vuodessa	48
7.4.	Mieluiten ravustetaan itse tai hankitaan ravut suoraan tuottajilta.....	48
7.5.	Mielikuva jokiravun paremmuudesta on vahva	49
7.6.	Ravunsyöntikulttuuri ja rapujen kotimaisuus arvossaan.....	50
7.7.	Ravun koko ja tuoreus merkittävät laatutekijät.....	51
7.8.	Kotimaisilla ravuilla on kysyntää – tulevaisuudessa jopa arkiruokana?.....	52
	Viitteet.....	52

Tiivistelmä

Raputalouskatsauksissa tarkastellaan raputalouden ajankohtaisia kysymyksiä ja valotetaan asioita, joihin nopeasti kasvava raputalous vaikuttaa. Tässä katsauksessa käsitellään ravustuksen resurssitarpeita, täpläravun sopeutumista suomalaisvesiin sekä rapuruttoa ja rapuistutuksia. Lopuksi tarkastellaan täpläravun vaikutusta verkkokalastukseen sekä rapukauppaa.

Rapukantojen tehokas hyödyntäminen – nykyisin (2006) 7 milj. ravun pyytäminen - tehokkaasti merkitsee n. 71 000 henkilötyöpäivää ja 250 tonnia syöttien käyttöä.

Säkylän Pyhäjärvi on täpläravun kotiuduttua palautunut tuottavaksi rapuvedeksi. Syksyn 2002 äkillinen kääntymisen talveksi oli syynä siihen, että täplärapujen poikasvuosiluokka 2003 oli olematon. Tämän tapauksen avulla voidaan arvioida kehitystä muillakin suomalaisilla täplärapuvesillä.

Rapurutosta tehtiin vuoden aikana kymmenen varmistettua havaintoa, joskin osa niistä saatiin ruton etenemisen seurannoista tai muista kartoituksista, ei uusista rapukuolemista. Rapurutto ilmaantui 41 % täplärapuseurantakohteista ns. rutottomien istukkaiden käytöstä huolimatta.

Täplärapuvesiä, joihin on joko istutettu tai joista on tehty täplärapuhavainto, on järvielana yli 10 000 km². Kaikkiin vesiin ei pyyntivahvoja kantoja todennäköisesti kuitenkaan kehity. Osa havainnoistakin voi olla vain yksittäisestä täpläravusta.

Täplärapujen runsastumisesta on seurauksena myös rapujen jääminen silloin tällöin kala-verkkoihin. Koekalastusten perusteella haitta ei näytä kovin suurelta, täplärapuvesissä n. 6 %:ssa verkoista oli täplärapu. Asiaa on kuitenkin tarpeen selvittää laajemmin vastaisuudessa.

Puolet kuluttajista hankkii rapunsa kaupasta, loput pyytävät ne itse tai ostavat ravustajalta. Kuluttajien mielestä kotimaisuus on makeavesirapujen halutuin ominaisuus. Jokirapua arvostetaan eniten, täplärapu kilpailee koolla ja hinnalla. Suomen kasvaneista rapusaaliista huolimatta ulkomaisia tuotteita on ainakin vielä kotimaisia paremmin saatavilla.

Asiasanat: Jokirapu, rapu, rapurutto, ravustus, tuotteet, laatu, täplärapu

Pursiainen, M. & Rajala, J. (toim.) 2008. Raputalouskatsaus 2008. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 5/2009. 52 s.

Raportin osaan viitataan:

Savolainen, R., Särkinen, M., Järvenpää, T. & Railo E. 2009. Rapu – loppukesän perinteinen herkku. Niteessä: Pursiainen, M. & Rajala, J. (toim.), Raputalouskatsaus 2008. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 5/2009, ss. 47–52

Sammandrag

I översikten granskas aktuella frågor inom kräfthushållningen och här belyses förhållanden, som påverkas av den snabbt växande näringen. Dessutom avhandlas kräftnäringens resursbehov, signalkräftans anpassning till de finländska vattnen samt kräftpest och utsättning av kräftor. Slutligen granskas signalkräftans inverkan på nätfisket samt handeln med kräftor.

Ett effektivt utnyttjande av kräftbestånden – för närvarande (2006) fångas 7 milj. kräftor – innebär i siffror c. 71 000 personarbetsdagar och 250 ton beten.

Efter att signalkräftan införts i Säkylä Pyhäjärvi har sjön på nytt blivit ett produktivt kräftvatten. Då hösten 2002 plötsligt övergick i vinter blev följden den, att signalkräftans yngelårsklass 2003 helt slogs ut. På basen av den händelsen kan man också bedöma utvecklingen i andra finländska kräftvatten.

Under året gjordes tio säkra iakttagelser av kräftpest, även om en del av dessa handlade om fortsatt utbredning av pesten eller annan kartläggning och inte om ny kräftdöd. Kräftpest förekom på 41 % av de platser där smittotillståndet följdes upp, trots att smittofria kräftor används vid utsättning.

Vattendrag med signalkräfta, där kräftor antingen satts ut eller iakttagits, omfattar i sjöareal över 10 000 km². I alla vatten utvecklas synbarligen ändå inte fångstbara bestånd. Också enstaka observationer fanns bland noteringarna.

En följd av att signalkräftorna ökar i antal är att de nu och då fastnar i fisknät. Provfiske visar att olägenheten inte är speciellt stor, i c. 6 % av näten fanns signalkräfta i vatten där signalkräfta förekom. Förhållandet bör utredas mer omfattande i framtiden.

Hälften av konsumenterna skaffar sina kräftor i butik, de övriga fångar dem själva eller köper av kräftfiskare. Enligt konsumenterna är den mest eftertraktade egenskapen den, att de är inhemska. Flodkräftan uppskattas högst, signalkräftan konkurrerar med storlek och pris. Trots Finlands ökade kräftfångster är utländska produkter åtminstone tillsvidare lättare tillgängliga än inhemska.

Faktaord: Flodkräfta, kräfta, kräftpest, kräftfiske, produkter, kvalitet, signalkräfta

Pursiainen, M. & Rajala, J. (red.) 2008. Kräfthushållningen 2008. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 5/2009. 52 s.

Abstract

The annually prepared Crayfish Reviews update the development and changes in the crayfisheries in Finland. This review describes the resources needed in the utilization of the crayfish populations, the adaptation of the signal crayfish into a large lake, the crayfish plague situation, and the stocking results. Finally, studies of the influence of the new signal crayfish population on traditional gill net fisheries and of the crayfish markets and quality are presented.

Catching the current (2006) amount of 7 million crayfish means c. 71 000 personal working days and 250 tons of bait.

Lake Pyhäjärvi in Säkylä has become a productive crayfish lake after the introduction of the signal crayfish. The autumn 2002 turned into winter too early, which is revealed to be the cause of the nearly non-existent juvenile year class of 2003. Through this case study, we can estimate the development of other Finnish signal crayfish waters.

Ten confirmed observations of the crayfish plague were made during the year, although some of these resulted from follow-up studies of the development of the plague and other surveys, not from new mortalities.

The appearance of the crayfish plague in the introduced noble and signal crayfish populations is also discussed. The plague was detected in 41 % of the monitored signal crayfish lakes, despite the use of plague-free stocking material.

The lake area where the stockings of the signal crayfish have taken place or in which the species has been detected, amounts to over 10 000 km². The water area is extensive, but all of the waters will probably not develop catchable populations, and some of the observations may concern only an individual crayfish.

The increasing signal crayfish populations also results in that crayfish are tackled in gill-nets at times. The test fishings indicate that the damage is not very significant, only 6 % of the nets caught a signal crayfish; but further and more extensive investigation is needed.

In the crayfish market, half of the consumers purchase their crayfish in stores, while the rest either catch the crayfish themselves or buy them straight from the crayfishermen. The study revealed that consumers consider Finnish origin crayfish the most desirable quality of fresh water crayfish. The noble crayfish is the most appreciated, while the signal crayfish has its size and prize as advantages. Despite the significantly larger domestic catches, foreign products are, at least at the moment, more readily available.

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

Pursiainen, M. & Rajala, J. (eds.) 2008. Crayfish Review 2008. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 5/2009. 52 p.

1. Ravustuksen resurssitarpeet

Markku Pursiainen ja Jarmo Louhimo

Suomen jokirapusaaliit olivat vuosina 1895–1906 keskimäärin 17 miljoonaa rapua vuodessa (Järvi 1910). Seuraavien kolmen vuoden kuluessa saalis kuitenkin pieneni 3–4 miljoonaan. Romahdus oli seurausta rapuruton ilmaantumisesta tuottoisimpiin rapuveisiin lähes koko silloisella jokiravun levinneisyysalueella.

Suuren kysynnän ja korkean hinnan vuoksi jokirapuja siirrettiin seuraavina vuosikymmeninä eri puolille Suomea, ja nyt lajia esiintyy napapiirillä saakka. Paikoin kannat kehittyivät vahvoiksi ja joinakin ajanjaksoina koko maan saaliit olivat vientitilastojen ja oman kulutusarvion perusteella jopa 5–7 miljoonaa rapua vuodessa (Westman ja Järvenpää 1991).

Vuosina 1986 – 2004 vuosittainen jokirapusaalis vaihteli 1,6–3,7 milj. ravun välillä, keskisaaliin ollessa 3 miljoonaa jokirapua (Erkamo ja Pursiainen 2006). Täplärapu ilmaantui tilastoihin ensi kerran vuonna 2001 (0,65 milj. yks.) ja sen saalis on sittemmin ohittanut jokirapusaaliin; täplärapuja saatiin vuonna 2006 jo noin 5,2 miljoonaa (Savolainen ym. 2008). Saalis on mittava, ja jos kasvu jatkuu, suomalaisten ravunkulutus voidaan helposti korvata oman maan tuotannolla (Vihervuori ja Pursiainen 2008).

Yksikkösaaliiden mukaan täplärapukannat vahvistuivat edelleen vuonna 2007 (Pursiainen ym. 2008a). Täplärapujen levittäytyminen istutuspaikoiltaan ja siirtoistutukset vesistön sisällä ravuista vielä tyhjiille alueille jatkuvat maan etelä- ja keskiosien suurjärvissä, joten ravustukselle avautuu lisää mahdollisuuksia.

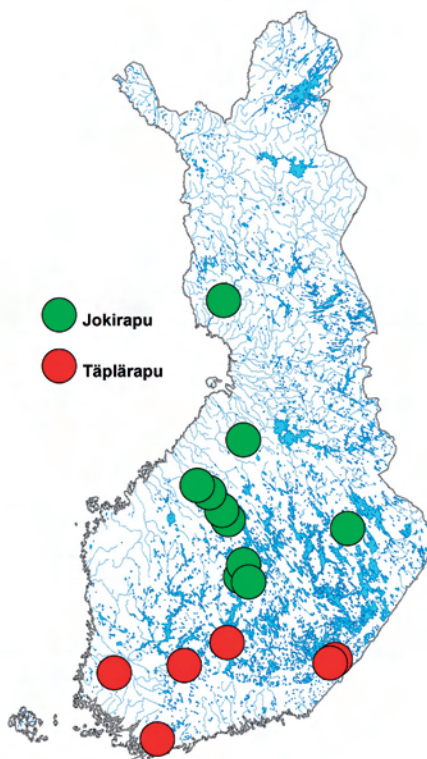
Ravustus, joka tähtää saaliin myyntiin ja taloudelliseen tulokseen on tehokasta (Pursiainen ym. 2008b). Sitä ravustettavien vesien lisääntyminen vuosi vuodelta edellyttääkin. Onkin hyvä arvioida, miten paljon työtä ja muita resursseja vaaditaan, jotta kasvavia täplärapukantoja voidaan hyödyntää tehokkaasti.

1.1 Ravustusresurssien käytön selvittäminen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Raputalousohjelma käynnisti rapusaalis seurannat vuonna 2006. Kirjanpitoravustajat (useimmiten 2 henkilön muodostama ravustuskunta) kirjaavat ravustuskaudella päivittäin pyyntiponnistuksen, saaliin ym. tietoja. Näin saadaan selville mm. yksikkö- ja kokonaissaaliit ravustusresurssien mitoitusperusteeksi ja taustatiedoksi.

Täplärapukirjanpitäjät toimivat suhteellisen suurilla järvillä Etelä-Suomessa ja jokiravun pyytäjät pienemmissä vesissä maan eri osissa (kuva 1, tarkempi kuvaus Pursiainen ym. 2007 ja 2008a). Täpläravun pyytäjistä osa on ammattikalastajia, joilla rapusaalis tuottaa osan vuotuisesta kalatalousansiosta. Rapukauden sesonkiluonteesta johtuen ravustus on sivutuloksen lähde, usein kuitenkin merkittävä.

Kyselylomakkeella selvitettiin kevättalvella 2008 kirjanpitoravustajien materiaalien käyttöä, työaikaa ja taloudellisia panostuksia. Kaikkiaan selvitykseen osallistui 11 kirjanpitoravustajaa. Vaikka ravustajamäärä on pieni, aineisto perustuu mittavaan ja tehokkaaseen pyyntiin antaen siten hyvän kuvan nykyaikaisesta ravustuksesta.



Kuva 1. Raputalousohjelman kirjanpitoravustajat vuosina 2006–2008.

1.2 Ravustuksen välineistö ja työpanokset

Jäljempänä esitelty ravustuksen ja siihen liittyvän toiminnan numerotiedot on esitetty sel-laisina kuin ne on ravustajilta saatu. Joissakin laskelmissa on kuitenkin jätetty huomioimat-ta jonkun vastaajan muista selvästi poikkeavat luvut. Työajan käyttöä ei ole tässä yhteydessä muutettu työkustannuksiksi ja kaluston vuosikustannukset laskettiin yksinkertaisesti jakamal-la hankintahinta pitoajalla.

1.2.1 Pyydykset, niiden hankintameno ja valmistus- sekä huoltotyö

Kirjanpitoravustajilla oli yhteensä hieman yli tuhat mertaa. Jokiravun pyytäjillä oli 23–80 ja täpläravun pyytäjillä 60–265 mertaa ravustuskuntaa kohti. Yleisin mertatyyppi oli Rapu-rosvo (ks. Pursiainen 2008b).

Rapumertojen hankintahinnat vaihtelivat 3 ja 14 euron välillä tyylistä riippuen (taulukko 1). Itse tehdyt mallit (Evo-merta useimmiten, muut havasmerrat) oli hinnoiteltu varsin huokeiksi ja valmistustyöaikakin ilmoitettiin hyvin vähäiseksi. Keskimääräinen hankintahinta, mikä kä-sittää myös itse valmistettujen pyydysten ja virittämiseen tehtyjen hankintojen materiaaliku-lut, oli lähes 12 euroa mertaa kohti, pitoajalle laskettuna 1,67 €/merta vuodessa. Lisäksi pyy-dysten huolto ja virittely veivät ravustajilta kymmenkunta minuuttia mertaa kohti vuodessa.

Taulukko 1. Rapumertoihin kohdistuvat menot, eri tyyppien pitoaika, hankintameno ja huolto- sekä virittelytyöpanos vuotta kohden.

Mertatyytit	Hankintahinta €/merta	Pitoaika v	Kulut €/merta/v	Työpanos h/merta/v
Augusti	11,54	8,25	1,40	0,23
Evo-merta (vast.)	3,00	8,00	0,38	0,19
Muu havasmerta	7,00	4,50	1,56	0,12
Muu muovimerta	8,00			
Rapu-rosvo	14,14	6,80	2,08	0,13
Keskiarvo*	11,72	7,00	1,67	0,17

* keskiarvot on painotettu mertamäärien suhteen

1.2.2 Muu välineistö, muut ravustuksen resurssitarpeet ja syötit

Välittömästi itse ravustukseen liittyvästä välineistöstä (selkäsiimat, kohonarut, veneiden ravustusvarustelu, sumput, saaliin käsittelyssä käytettävät välineet yms.) ravustajille kertyi kuluja runsaat 120 € vuodessa (laskelmassa on huomioitu eri tarvekaluille ilmoitettu pitoaika). Veneeseen liittyvää hankintamenoa ei huomioitu. Työaikaa varustehuoltoon ja hankintoihin kului 9 tuntia 24 minuuttia ravustajaa kohti vuodessa.

Ravustuksessa käytettävistä syöteistä särkikalat olivat suosituimpia, mutta muutakin kalaa käytettiin, vähäisessä määrin myös muita eläinkunnan tuotteita (taulukko 2). Keskimäärin ravustuskunta käytti erilaisia syöttimateriaaleja 282 kg kaudessa. Täpläravun ravustajilla syöttien käyttö oli mertamääristä johtuen suuri jokiravun pyytäjiin nähden.

Syöttien hankintatapoja olivat ostaminen ja oma pyynti. Ammattikalastajat käyttivät sivusaalistaan rapusyötteinä. Syöttien hankintakulu oli noin 0,55 €/kg ja työaikaa hankintaan ja varastointiin käytettiin 6 min/kg. Lähes kaikki kirjanpitoravustajat säilyttivät syötit pakastettuina ennen käyttöä. Pakastuskustannuksia ei erikseen kysytty.

Taulukko 2. Kirjanpitoravustajien syöttien käyttö.

Syötti	Jokirapu		Täplärapu		Yhteensä	
	käyttäjää	kg/v	käyttäjää	kg/v	käyttäjää	kg/v
Särki	6	465	3	750	9	1 215
Muu särkikala	2	25	3	1 550	5	1 575
Muu kalalaji	1	5	2	250	3	255
Muu syötti	1	3	1	50	2	53
Käyttö yhteensä	6	498	5	2 600	11	3 098
Keskimäärin		83		520		282

1.2.3 Varsinaisen ravustustyön vaatima työaika ja menot

Ravustuskunnat käyttivät kahta pyyntitapaa, irtomertoja tai jatapyyntiä. Jokiravun pyytäjistä vain yhdellä oli puolet pyydyksistään kiinnitetty jataan ja vastaavasti vain yksi täpläravun pyytäjä käytti irtomertoja. Ravustuskunnan toimintaa ja työaikoja on kuvattu taulukossa 3.

Ravustuskunta käytti työhönsä keskimäärin hieman yli 8 tuntia vuorokaudessa, kun ravustuskunnassa oli mukana 1,5–1,9 henkeä, kertyi työtunteja 12–16 vuorokaudessa. Jatapyynnin henkilötyöaika merta kohti oli alle puolet irtomertapyynnin vaatimasta työajasta.

Varsinaiseen ravustukseen liittyi vuoden mittaan polttoainekuluja, turva- ja pelastusvälinehankintoja ja muita menoja 592 €/ravustuskunta. Lupamaksuihin, myyntipakkauksiin, varkuuksiin ja varkauksien sekä ilkeiden torjuntaan kului puolestaan 649 € ravustuskuntaa kohti. Työaikatarvetta ei tältä osin selvitetty.

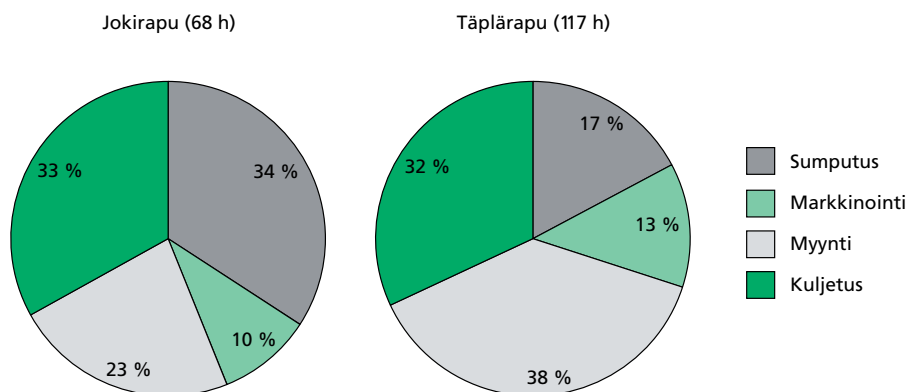
Taulukko 3. Kirjanpitoravustajien ravustustyöaika rapulajin ja pyyntitavan mukaan (RK = ravustuskunta)

		Jokirapu	Täplärapu	Yht./ka	Irtomerrat	Jatapyynti
Ravustuskuntia (RK)	kpl	6	5	11	7	5
– henkilömäärä	hlö/RK	1,5	1,9	1,7	1,8	1,5
Mertoja kaikkiaan	kpl	278	660	938	498	440
– mertamäärä	kpl/RK	46,3	132,0	85,3	71,1	88,0
Koentakerrat	krt./vrk	1,3	1,4	1,3	1,4	1,2
Matka-aika/koenta	tuntia	1,4	0,9	1,2	1,2	1,1
Koenta-aika/koenta	tuntia	3,7	4,7	4,1	4,9	3,1
Mertojen siirto	krt./vko	5,1	5,8	5,3	4,8	6,0
Siirtoaika/kerta	tuntia	2,1	1,1	1,7	2,3	1,0
Ravustuksen kesto	h/RK/vrk	8,04	8,77	8,36	10,26	5,90
Kokonaistyöaika	h/vrk	12,06	16,66	13,97	18,47	8,85
Henkilötyöaika/merta	min/vrk	15,62	7,57	9,83	15,58	6,03

1.2.4 Saaliin käsittely, säilytys ja kaupan toimittaminen

Ravustukseen liittyy useimmiten saaliin lajittelu kokoluokkiin, pikkurapujen siirtely paikasta toiseen ja muu mahdollinen rapujen käsittely. Työtä tehdään pyynnin yhteydessä veneessä, rannalla tai sumppujen äärellä. Lajittelutyöaikaan vaikuttaa paljon se, minkä kokoisia ravut ovat. Kirjanpitoravustajat arvioivat käyttävänsä 100 ravun käsittelyyn tunnin ja 15 minuuttia.

Rapujen säilyttäminen, markkinointi, pakkaaminen ja kuljettaminen asiakkaille tai kauppaan vaatii myös työaika, jonka kirjanpitoravustajat arvioivat omalta osaltaan koko ravustuskaudella olevan keskimäärin 91 tuntia (jokirapu 68, täplärapu 117 tuntia). Myyntiin ja markkinointiin kului täpläravun pyytäjillä selvästi enemmän aikaa kuin jokiravun pyytäjillä. Erilaisia menoja näistä saaliiseen liittyvistä toimenpiteistä syntyi vuodessa keskimäärin 232 € ravustuskuntaa kohti (kuva 2).



Kuva 2. Varsinaiseen ravustukseen kuulumattoman työajan jakautuminen neljään pääkohtaan. Rapujen lajitteluun kuuluu lisäksi runsas tunti sataa rapua kohti.

1.3 Ravustuksen kulu- ja kustannusrakenne suhteessa rapusaaliisiin

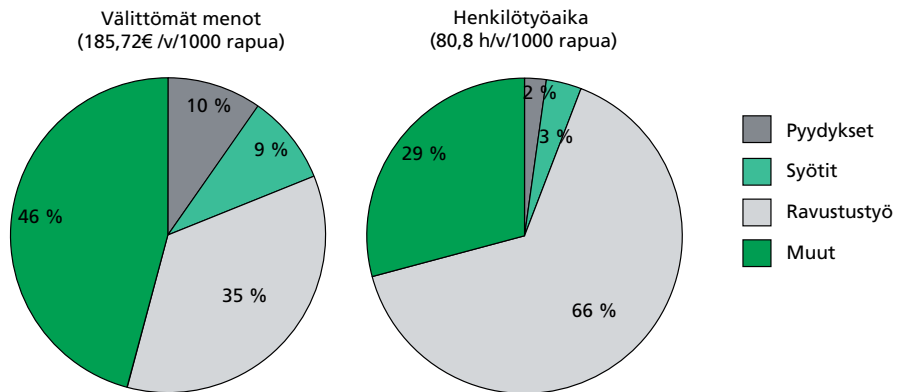
Edellä esitettyjä ravustuksen työvaiheita ja yksittäisiä lukuja on syytä tarkastella suhteessa saaliisiin, jotta resurssitarpeita voi arvioida laajemmin. Kirjanpitoravustajien kokonaissaaliit vuosilta 2006 ja 2007 on yhdistelty taulukossa 4 (lähemmin Pursiainen ym. 2007 ja 2008a).

Taulukon 4 tunnuslukuja ja tässä selvityksessä saatuja tietoja käyttäen voi karkeasti laskea, että tuhannen ravun saaminen saaliiksi edellyttää 271 mertayötä ja syöttejä kuluu 36,1 kg. Välittömät vuotuiset menot ja työaika jakautuvat kuvan 3 mukaisesti. Rapulaji, vuosien väliset erot rapukannan rakenteessa ja erot pyyntitavoissa vaikuttavat luonnollisesti ravustuskunta-kohtaiseen tulokseen, joten lukuja on tarkasteltava lähinnä suuntaa antavina.

Kalastuslain mukaan ravuilla ei ole alamittaa, mutta käytännön kauppaa käydään vain yli 10 cm:n ravuilla ja pienet palautetaan usein pyyntipaikalle tai täpläräpujen kyseessä ollen siirretään ravuttomille alueille. Edellä esitetyt luvut koskevat kirjanpitosaalista, jossa ovat mukana kaikenkokoiset ravut. Todelliset kulut ja työaika varsinaista myyntiyksikköä, siis 10 cm tai suurempaa rapuysilöä kohti ovat tuntuvasti suuremmat.

Taulukko 4. Kirjanpitoravustajien pyyntiponnistukset ja saaliit 2006 ja 2007 (my = mertayö).

	Jokirapu		Täpläräpu		Ravustuskunnat	
	2006	2007	2006	2007	yht.	keskim.
Pyynnin kesto (vrk)	179	108	185	168	640	34
Mertayöt yht. (my)	5 998	3 518	21 377	15 717	46 610	2 453
Koko saalis (yks.)	37 301	15 613	51 514	67 184	171 612	9 032
Vuorokausisaalis (yks.)	208	145	278	400	268	268
Yksikkösaalis (yks./my)	6,22	4,44	2,41	4,27	3,68	3,68



Kuva 3. Ravustuksen vaatimien menojen ja kokonaistyöajan laskennallinen jakautuminen tuhatta saaliiksi saatua rapua kohti.

1.4 Lisääntyvät rapuvarat tarvitsevat hyödyntäjiä

2000-luvun alussa ja niitä edeltävinä vuosikymmeninä ravustettiin käytännössä pelkästään jokirapuja keskimäärin 3 milj. yksilöä vuodessa (Erkamo ja Pursiainen 2006). Jos tuon määrän tarvitsemat resurssit laskettaisiin edellä kuvatuilla ammattimaisen pyynnin tunnusluvuilla, olisi saaliin saamiseen tarvittu vuosittain runsaat 815 000 mertayötä, käytetty 108 tonnia syöttejä, välittömiä menoja olisi kertynyt runsaat 0,56 milj. € ja työaika käytetty 30 300 henkilötyöpäivää.

Vuoden 2006 rapusaalis oli lähes 7 miljoonaa rapua (Savolainen ym. 2008), joten merta-öitä olisi kertynyt 1,9 miljoonaa, syöttejä käytetty noin 250 tonnia, ravustustyötä tehty 70 700 henkilötyöpäivää ja välittömiä menoja kertynyt 1,3 milj. €. Tosiasiassa luvut ovat paljon suuremmat, koska suurin osa maamme ravustajista pyytää kotitarpeikseen. Näille harrastelijoille pyyntiteho ei ole niin tärkeää kuin melko ammattimaisesti toimivilla Raputalousohjelman kirjanpitoravustajilla.

Ravustuksella on hyvät edellytykset kasvaa ja yleistyä, koska erityisesti täplärapukannat kasvavat ja yhä lisää rantoja tulee ravustuksen piiriin. Ravustusta myös tarvitaan, muuten rapukantojen kasvusta ei ole sisävesikalataloudelle hyötyä.

Viitteet

- Erkamo, E. & Pursiainen, M. 2006. Rapusaaliiden kehitys tilastojen valossa. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2006. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 43–52.
- Järvi, T.H. 1910. Über den Krebs (*Astacus fluviatilis* Rond.) und die Krebsepidemien in Finland. *Acta Soc. Pro Fauna et Flora Fennica*. 33 (3): 1–41.
- Pursiainen, M., Louhimo, J., Manninen, K., Ruokonen, T. & Erkamo, E. 2007: Rapusaalisseurannat – keino arvioida tulevaa. *Suomen Kalastuslehti* 5/2007: 16–18.
- Pursiainen, M., Ruokonen, T., Louhimo, J. & Manninen, K. 2008a: Raputalous nousukiidossa. *Suomen Kalastuslehti* 5/2008: 10–13.

- Pursiainen, M., Ruokonen, T. & Louhimo, J. 2008b: Ravustuksen kuva – ammattimainen ravustus tänään. Teoksessa Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008: 8–15.
- 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.
- Vihervuori, A. & Pursiainen, M. 2008: Rapujen tuonti ja kulutus. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008: 50–55.
- Westman, K. & Järvenpää, T. 1991. Äyriäisten vienti ja tuonti kautta aikojen. *Kalastusmuseoyhdistyksen julkaisuja – Fiskerimuseiföreningens publikationer* 5. Helsinki, ss. 35–44.

2. Täpläravun sopeutumisesta suomalaisvesiin – esimerkkinä Säskylän Pyhäjärvi

Teuvo Järvenpää

Täplärapuistutukset on keskitetty 1980-luvun lopulta lähtien Etelä-Suomen suuriin järviin. Näiden järvien tultua pyynnin piiriin, täplärapusaaliit ovat ohittaneet jokirapujen saaliit. Samalla tästä tulokaslajista on paljastunut uusia piirteitä. Täplärapuja on tarkkailtu mm. Säskylän Pyhäjärvässä, jonne niiden kotiuttaminen aloitettiin vuonna 1988. Järven täplärapusaaliin rakenteessa on havaittu muutoksia. Kaikista muutoksiin vaikuttavista ilmiöistä ei ole suoraa näyttöä kohdealueelta, vaan havaintoja on jouduttu arvioimaan ja tulkitsemaan mm. viljelylaitoksilta saatujen kokemusten perusteella.

Pyhäjärven ruttohistoriaa ennen täplärapuistutuksia on kuvattu seikkaperäisesti, koska on esitetty, että tulokaslajin kotiuttamiseen ryhdyttiin heiveröisin perustein, ja että ponnisteluja alkuperäisen jokirapukannan palauttamiseksi olisi pitänyt jatkaa.

2.1 Säskylän Pyhäjärvi

Säskylän Pyhäjärvi on ollut aikoinaan erinomainen jokirapuvesi, mutta rapurutto tuhosi kannan ja samalla kukoistavan ravustuselinkeinon. Järven muut ympäristötekijät veden vähäistä rehevöitymistä lukuun ottamatta eivät ole ravun kannalta muuttuneet. Moniin muihin suuriin järviin verrattuna Pyhäjärvellä on erikoispiirteensä: Järven pinta-ala, 155,2 km², muodostuu yhdestä ainoasta selästä. Kokonaisrantaviivan pituus on 111 km. Saaria on vähän. Niiden yhteenlaskettua rantaviivaa on 23 km. Suureksi järveksi Pyhäjärvi on matala. Keskisyvyys on vain n. 5,5 m, ja yli 92 % pinta-alasta on alle 6 m syvyistä.

2.2 Pyhäjärven ravustushistoria

Pyhäjärvestä muodostui valtakunnallisesti merkittävä rapujen pyyntivesi viimeistään 1880-luvun lopulla, kun rapuja alettiin viedä Ruotsiin ja Venäjälle (Lehtonen 1975). Rapurutto tuli Pyhäjärveen vuonna 1909 ja rapukanta romahti parissa vuodessa (Järvi 1910). Muista ruton tartuttamista suurista järvistä poiketen rapukanta elpyi Pyhäjärvässä, ja 1920-luvun lopulla saatiin taas hyviä saaliita.

Ruttoepidemia uusiutui 1929 ja jatkoi tuhoaan ilmeisesti läpi koko 1930-luvun, vaikka osissa järveä harjoitettiin samanaikaisesti kannattavaa ravustusta. Viimeinen tieto rapujen massakuolemasta Pyhäjärvässä on vuodelta 1940 (Anon. 1940). Tämän jälkeen jokirapukanta ei elpynyt pyyntivahvuiseksi missään osassa järveä, vaikka yksittäisiä rapuja saatiin kalanpyydyksissä vuodesta toiseen.

Yksittäisten pyytäjien tai kalastuskuntien vuosikymmenten kuluessa tekemät mittavat jokirapuistutukset eivät tuottaneet tulosta. Järvässä ei voitu kuitenkaan osoittaa mitään ympäristöolosuhteiden muutosta. Rapukannan kehittymiselle haitallisena pidetyt ankeriasistutuksetkin aloitettiin vasta vuonna 1966, johon mennessä rapukantojen olisi pitänyt elpyä.

Säskylän Pyhäjärven ensimmäinen ruttotuho näyttää olleen nopea ja ilmeisen kattava – samoin kuin joista ja pienistä järvistä kuvatut ruttotuhot. Tiheässä rapukannassa rutto etenee

nopeasti ja tuho on jokseenkin täydellinen. Pyhäjärvässä rapukanta lähti kuitenkin kehittymään ensimmäisen ruttotuhon jäljiltä useilla erillisillä alueilla, mutta se ei ehtinyt vallata koko aikaisempaa elinpiiriään ennen kuin uusi epidemia käynnistyi. Nyt tartunta näyttää edenneen hitaasti, koska se törmäsi tuon tuostakin alueisiin, joille rapukanta ei ollut ehtinyt levittäytyä aikaisemman tuhon jälkeen. Kun rutto sitten saavutti viimeisenkin osakannan järven pohjoispäässä Kauttualla, kanta ei enää elpynyt. Säkylän Pyhäjärven jokirapukannan ruttohistoria on jälleen esimerkki siitä, että rapurutto voi elää harvassa jokirapukannassa pitkiä aikoja aiheuttamatta lajin täydellistä häviämistä, vaikka kannan elpyminen pyyntivahvaksi estyy. Ruttoa kroonisestikin sairastavista jokirapuyksilöistä on sittemmin saatu todisteita (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2006, Viljamaa-Dirks ym. 2008).

2.3 Täplärapuistutukset

Täplärapuistutukset aloitettiin vuonna 1988. Alusta alkaen ryhdyttiin erityisiin varotoimenpiteisiin sen varmistamiseksi, ettei istukkaiden mukana tuotaisi uutta ruttotartuntaa. Arveltiin, että rutto puhkeaisi kannassa joka tapauksessa, jos se oli vuosikymmenten ajan ollut jokirapukannan elpymisen este. Kahtena ensimmäisenä vuonna istukaspoikaset haudottiin Porlan kalanviljelylaitoksessa ja kasvatettiin istukkaiksi Pyhäjärveen laskevan Pyhäjoen varressa. Vähäinen määrä vuoden 1989 istukkaista esikasvatettiin Mäntyharjun Voikoskella. Vuodesta 1990 alkaen mäti tuotiin emoista irrotettuna Kraft Kräftan viljelylaitoksesta Etelä-Ruotsista ja haudottiin ja esikasvatettiin kesänvanhoiksi Pyhäjokivarressa.

2.3.1 Istukkaiden tausta

Kaikki Ruotsiin ja Suomeen tuodut täpläravut edustavat samoja Kalifornian Tahoe ja Hennessey -järvien täplärapukantoja. Näistä ainakin Tahoejärven kanta on perustettu istutuksin. Istukkaita on aikoinaan tuotu useista eri vesistä, ja ne ovat ilmeisesti edustaneet kaikkia täpläravun kolmea alalajia. Tahoejärvässä niistä on risteytynyt yhdistelmäkanta, jossa on kaikkien alalajien piirteitä (Abrahamson ja Goldman 1970). Säkylään Kraft Kräftan rapuviljelmältä tuotu mäti oli peräisin emokannasta, joka oli saanut alkunsa täplärapujen maahantuojan Simontorpissa tuottamista poikasista. Porlan emokanta juontuu suomalaisiin vesiin samoista lähteistä kotiutettuihin kantoihin ja Sötvattenslaboratorietista saatuun lahjoituserään, joka sekin oli peräisin Simontorpissa tuotetuista poikasista kehittyneestä kannasta.

2.3.2 Mittavat istutukset

Oman hautomon rakentaminen ja ylläpitäminen teki mahdolliseksi suomalaisittain erittäin mittavat istutukset. Kaikkiaan vuosina 1988–1993 Pyhäjärveen istutettiin lähes 160 000 kesänvanhaa täpläravun poikasta (taulukko 5). Poikaset istutettiin tuhansien yksilöiden erissä järven eri osiin parhaiksi tiedetyille rapurannoille ja -pohjille. Istutustiheys oli siten suhteellisen suuri istutuspaikkaa kohti, mutta koko järven pinta-alalle laskettuna panostus oli vain 0,94 poikasta vesihehtaaria kohti.

Taulukko 5. Pyhäjärven täplärapuistutukset vuosina 1988–1993. (*1993 lukuun sisältyy Pyhäjokisuuhun karanneet noin 10 000 poikasta.)

Vuosi	Istutukset (kpl)
1988	2 846
1989	2 243
1990	6 661
1991	13 785
1992	60 825
1993*	71 000
Yht.	157 360

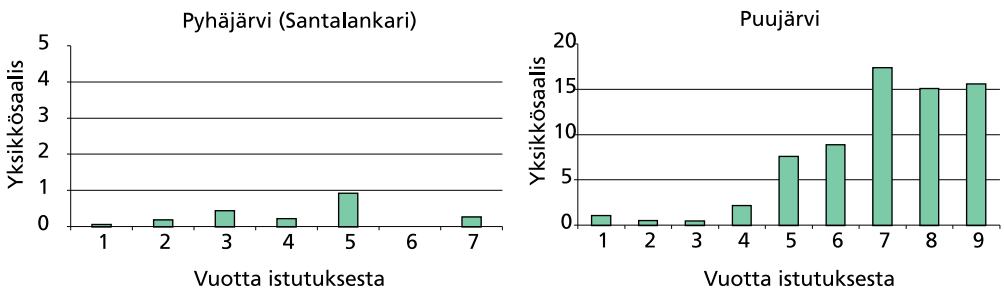
2.4 Täplärapukannan kehittyminen

2.4.1 Koeravustusseuranta

Koeravustukset aloitettiin istutusta seuraavana vuonna. Saaliit olivat vaatimattomia ja kannan kehittyminen hidasta (kuva 4), vaikka paikat silmämääräisesti arvioiden olivat ihanteellisia. Kesti 10–12 vuotta, ennen kuin kannat kehittyivät pyyntivahvuiksi. Koeistutusaineistoissa on muitakin järviä, joissa erinomaisesta pohjan rakenteesta ja hyvästä vedenlaadusta huolimatta täplärapukannan alkukehitys on ollut kovin hidasta. Näissä järvissä on laajoja pohjakivi-koita, ja näyttää siltä, että kannan hitaan kehittymisen syynä on kivikkoa asuttava kalayhteisö. Koeravustusten sivusaaliiksi saadaan mm. paljon mateita, kiiskiä ja ahvenia.

On ilmeistä, että jos täplärapu kotiutetaan uuteen veteen pian jokirapukannan tuhoutumisen jälkeen, se valtaa pohjakivikot helposti. Kuvassa 4 verrataan Pyhäjärven täplärapukannan kehitystä Karjalohjan Puujärven (650 ha) täplärapukannan kehitykseen. Puujärvessä kannan kehitys oli Pyhäjärveen verrattuna tavattoman nopeaa.

Puujärvi on ollut kuulu rapuvesi, jonka jokirapukannan rutto tuhosi säännöllisesti noin 20 vuoden välein vuodesta 1910 lähtien. Rapujärvenä se käyttäytyi kuten pienet järvet yleensä: Järven jokirapukanta elpyi toistuvasti ruton jäljiltä ilman istutuksia. Viimeksi jokirapukanta hävisi vuonna 1982, ja täplärapuistutukset aloitettiin kaksi vuotta sen jälkeen vuonna 1984.



Kuva 4. Pyhäjärven ja Puujärven yksikkösaalis istutusten jälkeisinä vuosina yhdellä tyypillisellä Pyhäjärven istutuspaikalla ja kolmella Puujärven istutuspaikalla (keskiarvo). Huomaa asteikkoero yksikkösaaliissa.

Puujärven kalayhteisö ei todennäköisesti ollut vielä ehtinyt valloittaa jokiravuilta tyhjiin jääneitä kivikoita ja ravut löysivät heti turvalliset suojapaikat. Pyhäjärven pohjakivikoista ravut olivat olleet poissa 50–60 vuotta ennen täplärapuistutuksia.

2.4.2 Jokiravun runsastuminen ja ruton ilmaantuminen uudelleen

Eri puolilta Pyhäjärveä saatiin jatkuvasti kalanpyydyksissä yksittäisiä jokirapuja. Koeravustuksissa niitä ei juuri saatu edes niillä paikoilla, joille oli tehty mittavia istutuksia. Täplärapujen istutuspaikoilta jokirapuja alkoi kuitenkin tulla koeravustussaaliissa ensin harvakseltaan, sitten yhä enemmän. Tämä on havaittu muutamassa muussakin istutusvedessä, jossa jokiravut ovat olleet käytännössä kadoksissa. Jokirapu näyttää siis runsastuvan täpläravun vanavedessä. Mahdollisesti täplärapu muokkaa tehokkaasti elinympäristöönsä sopivaksi, ja siitä hyötyy myös jokirapu. Näiden kahden lajin väliset aggressiot eivät estä niitä asuttamasta samaa ekolokeroa. (Söderbäck 1991). Aikaa myöten täplärapu kuitenkin syrjäyttää jokiravun (Westman 2000), mahdollisesti suuremman kokonsa, nopeakasvuisuutensa ja suuremman poikastuotantonsa ansiosta.

Vuoden 1995 koeravustuksessa saatiin ensimmäisen kerran saaliiksi täplärapuja, joissa oli vahvasti melanisoituneita kuorivaurioita. Ne tulkittiin ruton aiheuttamiksi. Kuorivaurioita ei ollut kaikissa erillisissä koeravustussaaliissa, ja joissakin saaliissa oli mukana myös jokirapuja. Seuraavana vuonna saalisrapujen joukossa ei ollut enää yhtään jokirapua. Tätä oli osattu odottaa, koska juuri järvessä piilevää ruttoa oli pidetty jokirapukannan elpymisen esteenä.

Vuosia myöhemmin, ruttodiagnostiikan kehityttyä, Pyhäjärven ravuista määritettiin ns. täpläraputyypin rutto (Eviran tutkimustulos, Viljamaa-Dirks). Tulos oli yllättävä, koska täplärapuistukkaiden tuotantomenetelmän piti taata rutottomuus. Ruton tulolle täplärapukantaan on kolme mahdollista selitystä: 1) Varoimista huolimatta joissakin istukkaissa on ollut ruttotartunta. Tämä on erittäin epätodennäköistä. 2) Järveen on tuotu tai siinä on sumputettu muualta tuotuja ruttoa kantavia täplärapuja. 3) Järveen aikoinaan tullut, jokirapukannan tuhonnut ja sen elpymisen estänyt rapuruttosieni on tarttunut täplärapuihin, saanut suuren joukon uusia isäntäeläimiä ja vahvistunut koko järven kattavaksi ruttoepidemiaksi. Pyhäjärven täpläravuista, sen enempää kuin muistakaan täplärapunäytteistä ei ole kuitenkaan koskaan diagnosoitu ”vanhan tyypin” ruttoa. Tämän asian selvittäminen vaatii jatkotutkimuksia mm. tartuntakokein. Kaikissa muissakin suurissa järvissä rutottomana istutettu täplärapukanta on toistaiseksi saanut tartunnan, kun taas monissa pienissä vesissä täplärapukanta on säilynyt rutottomana vuosikymmeniä (Westman 2000). Säkylän Pyhäjärven täplärapukanta oli vielä harva ruttomerkkien ilmestyessä, eikä koeravustusaineistosta voida nähdä ruton aiheuttamaa kannan kehityksen taantumaa. Monessa muussa järvessä, kuten Puujärvessä, jossa kanta on ehtinyt tiheäksi ennen ruton tuloa, taudin aiheuttama taantuma on voinut olla hyvinkin merkittävä.

2.4.3 Kaupallisen pyynnin aloittaminen ja saaliit Pyhäjärvessä

Vuoteen 2000 mennessä täplärapukannat olivat kalastusalueen omien koeravustusten perusteella vahvistuneet paikoin hyvinkin pyyntiä kestäviksi. Arveltiin myös, että järvessä, jossa on jokseenkin samanarvoista pyyntialuetta tuhansia hehtaareja, saaliin vaatima ponnistus suojelee kehittyvää kantaa ylipyynniltä. Pyyntilupien myynnin yhteydessä pyytäjät veloitettiin raportoimaan saaliinsa pyyntikauden päätyttyä ehtona seuraavan pyyntikauden lupien saannille. Ensimmäisen vuoden saalis oli näiden raporttien perusteella noin 25 000 täplärapua (taulukko 6). Seuraavana

vuonna saalis nelinkertaistui. Kaikki kasvu ei johtunut kannan vahvistumisesta, vaan myös siitä, että tieto pyynnin kannattavuudesta levisi paikkakunnalla. Kahtena seuraavana vuonna, eli vuosina 2002 ja 2003 saalis kasvoi edelleen voimakkaasti, mutta kääntyi vuonna 2004 laskuun ja romahti vuonna 2005 lähelle aloitusvuosien tasoa.

Taulukko 6. Pyhäjärven täplärapusaalis vuosina 2000–2008. (*arvio)

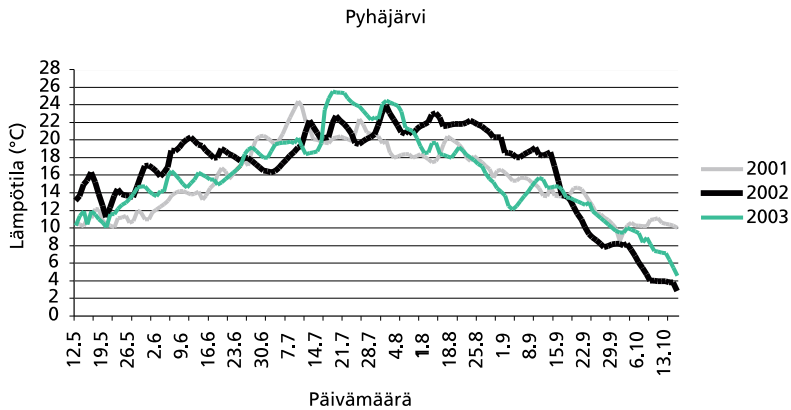
Vuosi	Saalis (kpl)
2000	25 000
2001	100 000
2002	172 000
2003	397 000
2004	170 000
2005	82 000
2006	156 000
2007	434 000
2008*	670 000

2.5 Kannanvaihtelulla syy-yhteys lämpötilakehityksen kanssa

2.5.1 Häiriöitä lisääntymistapahtumissa

Kannanvaihtelua ja saaliin pientymistä osattiin enteillä jo syksyn 2002 havaintojen perusteella. Huomattava osa myyntiin tulevasta saaliista oli pyynnin aloitusvuodesta alkaen kulkenut tarkoitukseen suunniteltujen keruu-, lajittelu- ja sumputuskeskusten kautta. Vuosittain kerääjien sumputusaltaisiin jää jonkin verran myymättömiä rapuja, jotka viimeistään marraskuussa parittelivat ja munivat. Syksyllä 2002 mätimunia ei ilmestynyt emojen takaruumiin alle ollenkaan. Suurella todennäköisyydellä tämä johtui kesän ja syksyn poikkeuksellisista sääoloista. Vuoden 2002 kasvukausi oli pisin ja lämpimin, mitä Suomessa on toistaiseksi mitattu. Syyskuun jälkipuoliskolla se katkesi yhtäkkiä ja kesäolosuhteet muuttuivat talvisiksi parin viikon aikana. Kehitys näkyy hyvin Pyhäjärven vedenlämpötilaa kuvaavasta graafista (kuva 5). Lämpötilan lasku alkoi 13. syyskuuta ja se laski 16. lokakuuta mennessä 0,46 °C vuorokaudessa, kun vuonna 2001 lasku oli vain 0,14 °C/vrk ja 2003 vastaavasti 0,29 °C/vrk.

Rapujen lisääntymistoiminnot käynnistyvät veden lämpötilan laskiessa ja päivän lyhetessä. Jotkin täplärapuyksilöt munivat jo elokuussa yli 15 °C:een lämpötilassa, valtaosa kuitenkin syys- lokakuulla ja myöhäisimmät marras- joulukuulla. Syksyllä 2002 täpläravut eivät mukautuneet nopeaan talventuloon. Tämä ei ole yllättävää, ovathan lajin kotivedet Kaliforniassa 20–30 leveysastetta etelämpänä.



Kuva 5. Pyhäjärven lämpötilakehitys avovesikautina 2001–2003, huomaa syksyn 2002 nopea lämpötilan lasku.

2.5.2 Kuorenvaihdon häiriintyminen

Kesällä 2003 ei siis kuoriutunut uutta täplärapuikäluokkaa. Tämän odotettiin näkyvän saaliissa vuodesta 2006 eteenpäin. Kun pyynti käynnistyi heinäkuussa 2003, huomattiin, että kaikki pienet, pyyntikokoa lähestyvät 7–9-senttiset kolmatta kasvukauttaan ja 5–7-senttiset toista kasvukauttaan elävät ravut puuttuivat saaliista. Saalis koostui lähes yksinomaan suurista, yli 10 cm mittaisista sukukypsistä yksilöistä. Tämän kokoisiksi täpläravut tulevat Pyhäjärvessä neljäntenä kasvukautenaan.

Todennäköinen selitys löytyy edellisen kasvukauden säästä ja kasvukauden äkillisestä loppumisesta ja rapurutosta. Kesällä 2002 pieniä rapuja tuli saaliiksi hyvin runsaasti ja kesä oli täpläravulle poikkeuksellisen edullinen. Ravut kasvoivat nopeasti lämpimässä vedessä ja vaihtoivat kuortaan siihen asti, kun veden lämpötila romahti. Käynnissä oleva kuorenvaihtoprosessi ei keskeytynyt, mutta ei myöskään edennyt kylmässä vedessä normaalisti loppuun. Ilmiö oli tuttu Porlan kalanviljelylaitoksesta. Kun lammikossa ruttotartunnan saaneet täplärapunpoikaset siirrettiin syyskuussa noin 15 °C:n lämpötilasta hallin +6 °C asteiseen lähdeveteen, niitä alkoi kuolla joukoittain. Lopulta koko ryhmä saattoi menehtyä. Kuolemaan liittyi poikasten uudelleen käynnistynyt kuorenvaihto. Jos talvehtimisaltaan lämpötilaa laskettiin vähitellen, joukkotuhoo ei tapahtunut. Säkylän Pyhäjärven täplärapukannat olivat rapuruton tartuttamia, millä on todennäköinen syy-yhteys nuorten ikäluokkien menehtymiseen. Sukukypsät yksilöt selviytyivät. Ne eivät vaihda kuortaan sen jälkeen, kun niiden sukurauhaset ovat alkaneet aktivoitua elokuussa.

Säkylän Pyhäjärvessä todetun kaltainen kannan taantuma havaittiin monessa muussakin suuressa järvessä niin Suomessa kuin Ruotsissa (Jönköpingin konferenssi 2007). Järvissä, joissa täplärapukanta oli säilynyt rutottomana, kannan taantumista ei havaittu, vaikka niissäkin vuoden 2003 poikastuotto todennäköisesti menetettiin.

2.5.3 Tuhon vaikutukset kannan tulevaisuuteen?

Pyhäjärven täplärapukanta toipui tuhosta ja on nopeasti kasvamassa (taulukko 6). Olisi mielenkiintoista tietää, vaikuttiko tuho kannan geneettiseen rakenteeseen, eli oliko kuolleisuus valikoivaa ja nopeuttivatko poikkeusolosuhteet luonnonvalintaa tämän tulokaslajin kannassa? Mitä tapahtuu, jos kuvatus kaltainen sääpoikkeama uusiutuu? Alkujaan kannan sisäinen geneettinen

monimuotoisuus on ollut ilmeisen rikas, koska Pohjoismaihin tuotu siirtokanta oli niin monen, laajalta maantieteelliseltä alueelta kerätyn kannan yhteensulautuma. Niissä järvissä, joissa poikkeusvuoden tuho ei toteutunut, ei täplärapukannan geeniperimään kohdistunut samanlaista karsintapainetta, ja perimän monimuotoisuus on voinut säilyä alkuperäisenä. Niinpä ruton loisimina tai terveinä ympäristöstressin kohdanneet rinnakkaiset täplärapukannat voisivat tarjota erinomaisen mahdollisuuden tulokaslajien geneettisen sopeutumisen selvittämiseen yleisemminkin.

2.6 Säkylän Pyhäjärven tapauksesta opittua

Täplärapu näyttää kotiutuneen hyvin suomalaisiin vesiin. Siitä kertovat nopeasti kasvavat saaliit. Kannan kehitysnopeus kuitenkin vaihtelee vesistöstä toiseen. Siihen on monia syitä. Säkylän Pyhäjärvi näyttäisi tarjoavan esimerkin vedestä, jonka morfometria ja vedenalaisten biotooppien fyysinen rakenne ovat ravuille ihanteelliset, mutta jossa elintilan valtaaminen sitä asuttavalta kalayhteisöltä on työlästä. Pyhäjärven esimerkki viittaa myös siihen, että täplärapu on elintilan raivaajana mahdollisesti jokirapua tehokkaampi.

Rapuruton ilmaantuminen täplärapukantaan noudatti Pyhäjärvessä samanlaista aikataulua kuin muissakin suurissa täplärapuvesissä. Mikä yhteys harvan, todennäköisesti kroonista ruttotartuntaa kantaneen jokirapukannan ja täpläravuissa puhjenneen ruton välillä on, jää epidemiologien myöhemmin tutkittavaksi.

Säkylän Pyhäjärven täplärapukanta on lyhyen olemassaolonsa aikana kertaalleen taantunut voimakkaasti. Todennäköinen syy oli yhden kasvukauden poikkeuksellinen lämpötilakehitys, joka häiritsti täplärapujen lisääntymistä ja herkisti kuortaan vaihtavat nuoret yksilöt kannassa loisivalle ruttosienelle. Karjalohjan Puujärven täplärapukanta romahti, kun rutottomana istutettu kanta oli kehittynyt erittäin tiheäksi ja sai sitten ruttotartunnan. Kerran tartunnan saanut kanta on jatkuvassa valmiustilassa ruton varalta. Se perustuu valmiuteen tukahduttaa loissien kasvu melaniinipigmentillä.

Siitä, kuinka herkkiä täpläravut ja erityisesti ruttotartunnan saaneet täplärapukannat ovat toistuville kannanvaihteluille, ei toistaiseksi ole näyttöä. Ruttotartunnan ja ympäristöstressin yhteisvaikutuksen ohella voi ilmetä muitakin kannan sisäisiä ja ulkoisia tekijöitä, jotka vaikuttavat kantojen runsauteen. Yksikään täplärapukannoistamme ei ole vielä täysin kehittynyt ja vakiintunut.

Viitteet

- Abrahamson, S. & Goldman, C.R. 1970. Distribution, density and production of the crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana in Lake Tahoe, California-Nevada. *Oikos* 21:83–91.
- Anon. 1940. Tiedonantoja ja uutisia. Rapurutto tekee tuhoaan Satakunnan Pyhäjärvessä. *Suomen Kalastuslehti* 47: 98.
- Järvi, T.H. 1910. Ravusta ja rapukulkutaudeista Suomessa. *Suomen Kalastuslehti* 19: 73–90.
- Lehtonen, J.U.E. 1975. *Kansanomainen ravustus ja rapujen hyväksikäyttö Suomessa*. Kansantieteellinen arkisto 27. Helsinki. 159 s.
- Söderbäck, B. 1991. Interspecific dominance relationship and aggressive interactions in the freshwater crayfishes *Astacus astacus* (L.) and *Pacifastacus leniusculus* (Dana). *Canadian Journal of Zoology*, 69: 1321–1325.
- Viljamaa-Dirks, S. & Heinikainen, S. 2006. Clinical evidence of a chronic crayfish plague (*Aphanomyces astaci*) infection in noble crayfish (*Astacus astacus*) populations. *Conference abstract, Symposium on Freshwater Crayfish, IAA 16, 30.7–4.8, 2006, The Gold Coast, Australia*.
- Viljamaa-Dirks, S., Ruokonen, T. & Pursiainen, M. 2008. Rapuruton esiintyminen 2007. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008: 38–43.
- Westman, K. 2000. *Comparison of the crayfish Pacifastacus leniusculus Dana, a species introduced to Finland, with the native species, Astacus astacus L., in allopatry and sympatry*. Väitöskirja. Helsingin yliopisto. 233 s.

3. Rapuruttohavainnot 2008

Satu Viljamaa-Dirks¹⁾, Markku Pursiainen ja Jouni Tulonen

¹⁾ Elintarviketurvallisuusvirasto Evira, Kala- ja riistaterveyden tutkimusyksikkö

Rapurutto on edelleen raputaloutemme suurin tautiongelma. Nykyaikaisten molekyylogeneettisten menetelmien myötä lähitulevaisuudessa syntyy entistä parempi kuva rapuruton todellisesta esiintymisestä. Tällöin myös taudin vastustamiselle saadaan entistä parempia aseita.

Vuosina 1990–2007 diagnosoitiin yhteensä 160 rapuruttopausta, siis vajaat kymmenen vuodessa. Näistä tyypitettiin vuosina 1996–2007 yhteensä 78 tapausta, joista 48 oli jokiraputyypin ja 30 täpläraputyypin rapuruttoa (Viljamaa-Dirks ym. 2008a).

Seuraavassa kerrotaan lyhyesti diagnosoiduista rapuruttohavainnoista marraskuusta 2007 lokakuuhun 2008 ja kuvataan joitakin rapuruttotutkimuksen uusimpia kehitysvaiheita.

3.1 Tietolähteet, tiedot ja tietojen käsittely

Rapuruttohavainnot perustuvat Eviran vahvistamiin diagnooseihin. Koko maan rapuruttotutkimukset on keskitetty vuodesta 2004 lähtien Eviran Kuopion toimipaikkaan. Vuosien 1990–2007 karttaan on otettu mukaan myös rapukuolemahavainnoja, joita on kirjattu lähinnä TE-keskusten toimesta rapuruton aiheuttamiksi, vaikka tautia ei ole voitu varmistaa.

3.1.1 Yleistä rutosta

Rapuruton aiheuttaa *Aphanomyces astaci* -leväsieni. Oireiden kehittymisen tiedetään riippuvan tartunnan aiheuttavien itiöiden määrästä ja lämpötilasta (Alderman ja Polglase 1986, Alderman ym. 1987). Pohjoisamerikkalaiset ravut, kuten täplärapu, omaavat tehokkaan puolustusmekanismin ruttoleväsienen kasvun rajoittamiseksi (Bangyeekhun 2002). Muiden mantereiden makean veden rapulajeilla, mukaan lukien eurooppalaiset lajit, puolustusmekanismi rapuruttoa vastaan on heikko, joten tartunta aiheuttaa yleensä akuutin sairastumisen.

Rapuruttoa aiheuttavia leväsieniä on todettu olevan useita tyyppisiä (Huang ym. 1994, Diéguez-Uribeondo ym. 1995). Suomesta on löytynyt kahta erilaista ruttoa, maahan ensiksi tullutta jokiraputyyppejä ja täplärapujen istutusten yhteydessä maahan tullutta täpläraputyyppejä (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2003). Jokirapu voi elää jokiraputyypin rapuruton kanssa niin pitkiä aikoja, että voidaan puhua myös jokiravuista taudinkantajina jopa suhteellisen pienennkin vesialueen populaatiossa (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2006a).

3.1.2 Rapujen tutkiminen

Perinteinen rapuruttdiagnostiikassa käytetty viljelymenetelmä perustuu rapuruttoa aiheuttavan *A. astaci* -leväsienen eristämiseen ravusta, mikä on hankala ja aikaa vievä prosessi. Eviran Kuopion laboratorioissa menetelmällä on saatu kuitenkin kohtuullisen hyviä tuloksia (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2006b). Viljelymenetelmän etuna on täysin luotettava positiivinen tulos, sekä mahdollisuus eristetyn rapuruttokannan tyyppin määrittämiseen.

Rapuruton tunnistamiseksi suoraan ravun kilvestä on myös kehitetty molekyylogeneettisiä menetelmiä, joista reaaliaikaista PCR-menetelmää (Vrålstad, T., Norjan Eläinlääketieteellinen instituutti, julkaisematon) on testattu Kuopiossa parin vuoden ajan. Oireellisista ravuis-

ta saadaan tällä menetelmällä selvästi positiivinen tulos. Periaatteessa menetelmän herkkyys riittäisi ravun kuoreen tarttuneen yhdenkin itiön toteamiseen, joten sillä voidaan saada viljelyä luotettavampi tulos rapuruttoa kantavista ravuista, jotka ovat onnistuneet rajoittamaan itiön kasvun aktiiviseksi rihmastoksi. Taudin oireettomien kantajien diagnostiikka on kuitenkin useilla tavoin haasteellista. Sekä virheelliset positiiviset että negatiiviset tulokset ovat PCR-menetelmillä mahdollisia, mikä on ilmennyt myös kokeellisesti tuotettujen alhaista infektiota-soa edustavien rapujen testauksessa (Viljamaa-Dirks ym. 2008b).

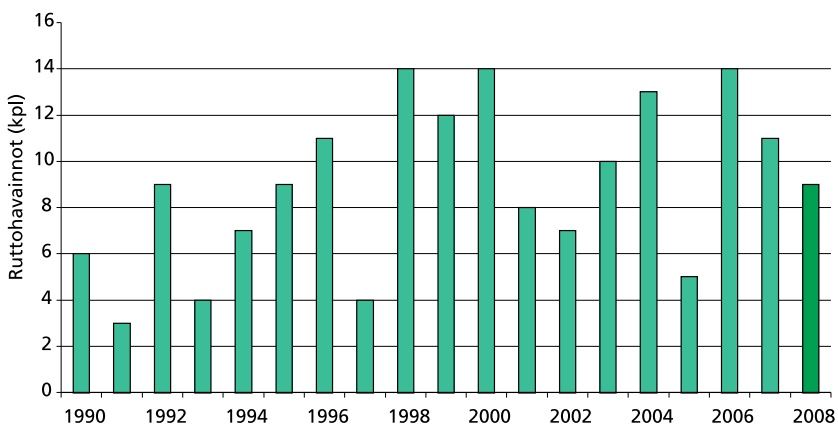
Tällä hetkellä ei ole käytettävissä molekyylogeneettistä menetelmää, jolla suoraan saataisiin selville rapuruton tyyppi. Viljelymenetelmää ei siten voida sivuuttaa, vaan pyrkimyksenä on aina tautia aiheuttavan rapuruttokannan eristäminen. Tautitapauksissa diagnoosi saadaan kuitenkin melko nopeasti PCR -menetelmien avulla, jolloin tiedottaminen ja siten taudin leviämisen ehkäiseminen on entistä tehokkaampaa.

3.1.3 Rapuruttotapausten lukumäärä ja havaintojen luonne vuonna 2008

Rapurutto todettiin vuonna 2008 kuusi kertaa luonnonvaraisista jokiravuista. Lisäksi rapurutto todettiin yhden kerran kuolleisuuden aiheuttajaksi viljelyssä jokiravussa. Uutta reaaliaikaista PCR-menetelmää testattiin laajamittaisella näytteenotolla vesistöistä, joissa oli epäilyksiä taudinkantajien olemassaolosta. Näihin näytteisiin liittyen saatiin Kemijoelta ja Simojoelta selvästi sairaita rapuja, joista määritettiin rapurutto myös viljelymenetelmällä. Muiden menetelmätestaukseen liittyvien näytteiden analysointi on vielä kesken ja saadaan todennäköisesti valmiiksi ennen ensi kesää. Lisäksi sumpuihin tai mertoihin kuolleita rapuja tuli näytteeksi kolmesta vesistöistä, mutta ne olivat liian pitkälle pilaantuneita, että negatiivista PCR-tulosta voitaisiin pitää luotettavana.

Aikavälillä 1.11.2007–31.10.2008 rapuruttoa todettiin yhteensä yhdeksästä uudesta jokiravun luonnonkannasta ja edelleen Kemijoesta (taulukko 7). Näin ollen vuoden 2008 ruttotapausten määrä ei poikennut tarkastelujakson keskiarvosta (kuva 6).

Täplärapunäytteitä saatiin vain yhdestä vesistöistä. Näytteessä todettiin rapuruttoa. Täpläraputapauksissa ruton osuus oireisiin on aina hankala määrittää. Muita taudinaiheuttajia ei kuitenkaan todettu. Rapuruton esiintymistä kuvattaessa on muistettava, että suurin osa täplära-



Kuva 6. Rapuruttotapausten määrä 1990–2008, vuosi 2008 korostettu eri värillä.

Taulukko 7. Rapuruttohavainnot aikavälillä 1.11.2007–31.10.2008. As = jokiraputyypin rutto, Psl = täpläraputyypin rutto, nd = ruttotyyppiä ei määritetty

Vesistö	Kunta	VA-nro	Näyte-pvm	Rapu-laji	Rutto-tyyppi	Taustatiedot
Väljoki	Evijärvi	47.02	7.11.2007	jokirapu	As	Sumputuskoe
Kauhajoki	Kauhajoki	42.09	9.11.2007	jokirapu	Psl	Sumputuskoe
Siikaisjärvi	Siikainen	36.06	28.1.2008	jokirapu	As	Sumputuskoe, kuolleisuutta 2005–06
Virojoki	Virolahti	11.00	30.5.2008	jokirapu	nd	Yksittäisiä kuolleita rapuja
Kinkopuro	Muurame	14.23	13.6.2008	jokirapu	Psl	Rapukuolema
Raumanjoki	Rauma	83.01	21.7.2008	täplärapu	nd	Yksittäisiä kuolleita rapuja
Myllyjoki	Kangasniemi	14.39	23.7.2008	jokirapu	Psl	Rapukuolema
Vuotjärvi	Juankoski	04.71	29.7.2008	jokirapu	Psl	Rapukuolema, yläpuolella Psl-rutto 2007
Juojärvi	Tuusniemi	04.62	14.8.2008	jokirapu	nd	Yksittäisiä kuolleita rapuja
Simojoki	Ranua	64.01	21.8.2008	jokirapu	As	Kartoitusnäyte ¹⁾
Kemijoki	Tervola	65.11	26.8.2008	jokirapu	As	Kartoitusnäyte ²⁾

¹⁾ Simojoessa ruttotapaus 1990-luvulla, palautusistutuksia ja kannan elpyminen, mutta romahdus v. 2008

²⁾ Kemijoen Tervolassa ensimmäinen rapukuolemailmoitus 2005, ruttodiagnoosit 2006, 2007 ja 2008, alueella edelleen harva kanta

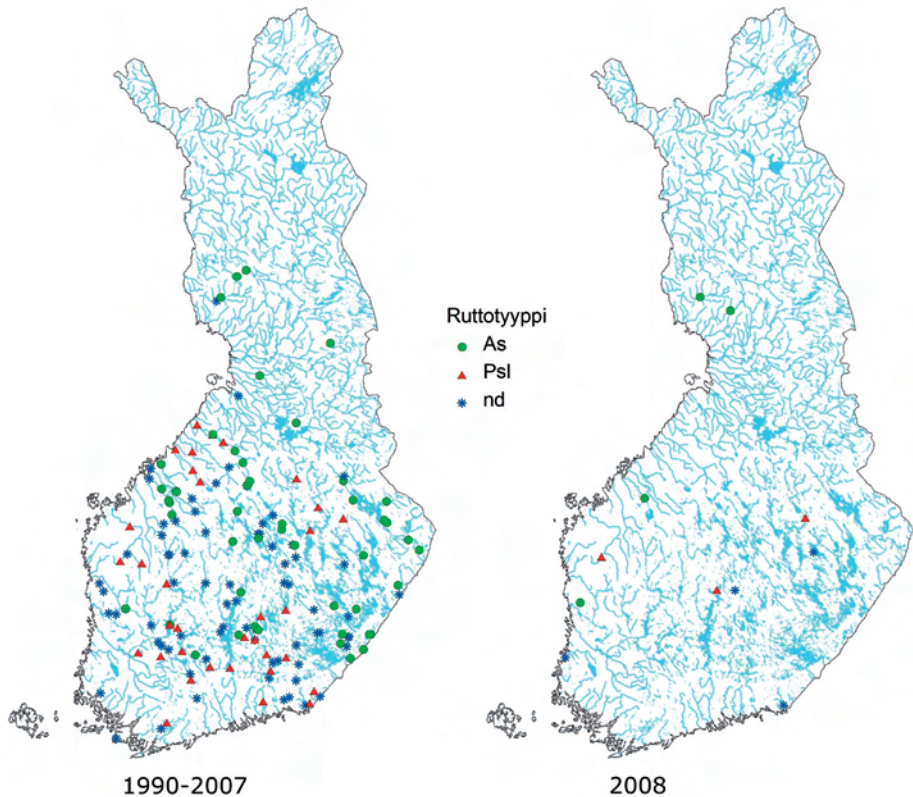
pukannoista todennäköisesti kantaa täpläraputyypin rapuruttoa. Ainakaan toistaiseksi jokiraputyypin ruttoa ei ole tavattu täpläravusta.

Eviraan tuli kaikkiaan 17 näytelähetystä tutkittavaksi raputautien varalta ja 13 kartoitusnäytettä menetelmätestausta varten. Varsinaisista näytteistä 15 oli peräisin suoraan vesistöistä ja yksi sumputuskokeista sekä yksi viljelyistä ravuista. Näytteistä, havaintopaikoista ja epidemian luonteesta ym. on yhteenvedo taulukossa 7.

Jokiravuilla todetuista rapuruttopaauksista neljä oli täpläraputyyppejä ja kolme jokiraputyyppejä (kuva 7). Kahdessa tapauksessa näytteen laatu oli sellainen, että viljelymenetelmää ei voitu käyttää, ja rapuruton tyyppi jäi siten selvittämättä.

3.2 Vuonna 2008 muutoksia eläinlääkintälainsäädäntöön

Euroopan unionin vesieläinten terveysdirektiiviin perustuva uusi kansallinen eläintautilainsäädäntö astui voimaan Suomessa elokuussa 2008. Suurin raputaloutta koskeva muutos on äyriäisten valkopilkkutaudin hyväksyminen EU:n alueella vastustettavaksi taudiksi, minkä johdosta kaikki ravunviljelylaitokset tulivat viranomaisvalvonnan piiriin. Viljelijöiden on haettava toiminnalleen terveyslupaa, jonka myöntää Evira. Edellytyksenä on, että toiminta ei aiheuta vakavaa tautien leviämisen vaaraa muihin laitoksiin tai luonnonvaraisiin eläimiin. Ravunviljelyn sijoittumista on nyt mahdollista ohjata siten, että täpläravun viljely ei vaaranna jokirapukantoja. Terveyslupa-vaatimus ei koske laitoksia, joiden tuotanto on alle 2000 rapua vuodessa ja joiden markkinointi tapahtuu vain paikallisesti. Näin voitiin rajata terveyslupamenettelyn piiristä esimerkiksi rapujen pienimuotoinen säilyttäminen sumpuissa omaa käyttöä varten. Edelleen tietysti vaaditaan TE-keskuksen lupa rapujen vesistöistä toiseen tehtävää siirtoistutusta varten (KL 121 §).



Kuva 7. Rapuruttotapaukset 1990–2007 ja 2008. As = jokiraputyypin rutto, Psl = täpläraputyypin rutto, nd = ruttotyyppiä ei määritetty. Monet pisteistä käsittävät useampien vuosien havainnoita samasta vesistöstä ja mahdollisesti samasta ruttoepisodista. Mukana on myös joitakin tutkittuja täpläravuista määritettyjä ruttotapauksia.

Ravunviljelylaitoksia tullaan tarkastamaan riskiperusteisen valvonnan periaatteiden mukaisesti. Tarkastuksen tekee paikallinen virkelaänlääkäri. Rapujen terveydentilasta on tarkastuksen yhteydessä todennäköisesti varsin vähän todettavissa, mutta laitoksen kirjanpidon pitää olla kunnossa rapujen ostojen ja myyntien, kuolleisuuden ja mahdollisten lääkitysten suhteen. Suomi on hakenut syksyllä 2008 äyriäisten valkopilkkutaudista vapaan alueen asemaa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että rapuja saa vastaisuudessa tuoda maahan ilman karanteeni-menettelyä vain vastaavan aseman omaavasta maasta.

Uusi kalatautien vastustamiseksi annettu asetus sisältää vaatimuksen rapuruton leviämisaarvaan ehkäisemisestä lähistön viljelylaitoksiin. Vastuu varmistua istukkaiden rutottomuudesta on istuttajalla. Kun nyt tiedetään, että rapuruttoa saattaa esiintyä myös jokirapukannoissa, tulee luonnonkannoista peräisin olevien istukkaiden käyttö kyseenalaiseksi. Koska kantajien diagnostiikan kehittäminen on vielä kesken, on vaikea määrittää esimerkiksi sitä näytemäärää, jolla riittävän luotettavasti voitaisiin osoittaa ravut terveiksi. Viljelylaitoksista peräisin olevissa ravuissa riski on pienempi ja taudin osoittaminen helpompaa, sillä ravut ovat olosuhteissa, joissa mahdollinen tartunta ilmenisi todennäköisemmin oireellisena.

Viitteet

- Alderman, D. J. & Polglase, J. L. 1986. *Aphanomyces astaci*: isolation and culture. *Journal of Fish Diseases* 9: 367–379.
- Alderman, D., Polglase, J. & Frayling, M. 1987. *Aphanomyces astaci* pathogenicity under laboratory and field conditions. *Journal of Fish Diseases* 10: 385–393.
- Bangyeekhun E. 2002. *Parasite on crayfish*. Uppsala Diss., Faculty of Science and Technology 737. ss. 46.
- 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.
- 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., Ruokonen, T. & Pursiainen, M. 2008a. Rapuruton esiintyminen 2007. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.). Raputalouskatsaus 2007, *Riista- ja kalatalous - Selvityksiä* 3/2008: 38–43.
- Viljamaa-Dirks, S., Torssonen, H. & Heinikainen, S. 2008b. Detection of low level infection of crayfish plague (*Aphanomyces astaci*) from artificially infected noble crayfish (*Astacus astacus*) by real-time PCR method. *Conference abstract International Association of Astacology 17th Symposium, 4.8.–8.8.2008. Kuopio, Finland*.

4. Mistä rapurutto tulee?

Esa Erkamo, Jouni Tulonen, Teuvo Järvenpää, Markku Pursiainen ja Jorma Kirjavainen ¹⁾

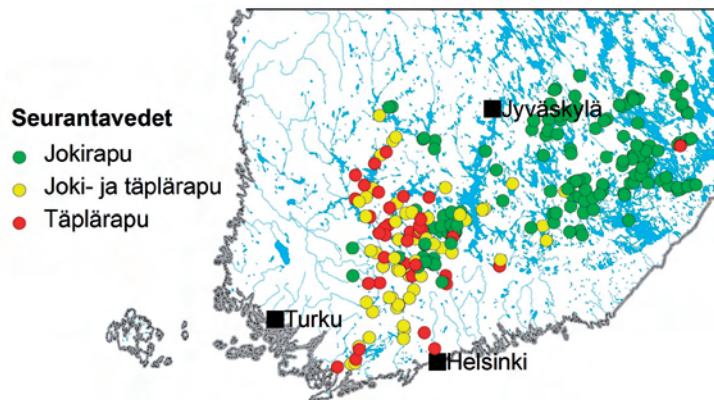
¹⁾ Hämeen TE-keskus, Kalatalousyksikkö

4.1 Rapuruton tulo Suomeen

Rapurutto saapui Suomeen ensimmäisen kerran Venäjältä vuonna 1893 ja tuhosi parissa vuosikymmenessä valtaosan maamme tuottoisimmista rapukannoista. Pohjoisamerikkalaiset rapulajit, kuten Kaliforniasta Suomeen 1960-luvun lopulla tuotu täplärapu, sietävät rapuruttoa eurooppalaisia lajeja paremmin, sillä rapurutolla ja sikäläisillä rapulajeilla on yhteisen kehityshistorian muokkaama kestävä ”lois-isäntä-suhde” (Westman ja Nylund 1985). Ruton leviyttä täplärapuveteen se jää sinne yleensä pysyvästi. 1960-luvulla Yhdysvalloista tuotujen täplärapujen ja mahdollisesti myös Ruotsista 1970-luvulla tuotujen täpläravun poikasten mukana Suomeen tuotiin sitä tietämättä myös uusi, lajille ominainen rapuruttotyyppe. Suomessa tyypit on erotettu ruttodiagnooseissa vuodesta 1996 alkaen (Viljamaa-Dirks ym. 2006).

4.2 Seurantavedet

Tässä kirjoituksessa tarkastellaan rapuruton leviämistä rapukantoihin ja pohditaan ruton säilymisen ja leviämisen mekanismeja palautus- ja kotiutusistutusten yhteydessä. Tarkastelun aineistona on 98 täplärapujen istutusvettä ja 174 jokirapujen istutusvettä. Aineisto on pääosin sama kuin vuoden 2007 raputalouskatsauksessa käytetty (Erkamo ym. 2008). Osassa vesiä esiintyi seuranta-aikana molempia lajeja. Ainakin joitakin jokirapuja tavattiin 61 täplärapujen istutusvedessä. Näistä 37 tapausta oli sellaisia, joissa lajit elivät useampia vuosia rinnakkain. Viimeisten seurantatietojen mukaan yhteisiä esiintymisvesiä oli enää 27 (kuva 8). Osa tiedoista on jo usean vuoden takaisia, joten todennäköisesti rutto on edelleen vähentänyt lajien yhteisiä esiintymisvesiä.



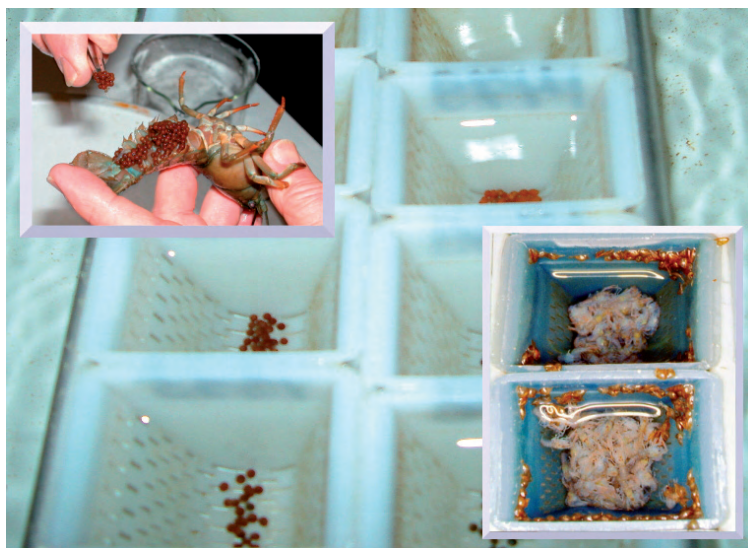
Kuva 8. Seurantavesien sijainti ja viimeisimmän tiedon mukainen rapulajisto.

4.3 Täplärapuistukkaat ja rapurutto

4.3.1 Tavoitteena rutottomat istukkaat

Suomessa on pyritty siihen, että täplärapujen kotiutusistutuksissa on 1980-luvulta lähtien käytetty vain rutottomia istukkaita. Ne on joko kasvatettu viljelylaitoksissa keinohaudotusta mädistä tai pyydetty rutottomiksi arvioiduista istutusvesistä, joissa joki- ja täplärapuja on esiintynyt rinnakkain. Kehitetyllä keinohaudontamenetelmällä, ns. ”hemputtimella” (kuva 9), jossa munat haudotaan emosta irrotettuina, on kyetty tuottamaan taudittomia poikasia myös rapuruttoa kantavista emoista (Pursiainen ym. 2008). Tosin osa rapurutkijoista (mm. Cerenius ym. 1987) on esittänyt, että täpläravut kantaisivat aina rapuruttoa.

Useimmissa täplärapujen istutusvesissä on tavattu istutushetkellä harvakseltaan jokirapuja. Täplärapuistutusten jälkeen jokirapukanta usein kasvoi samanaikaisesti kuin täplärapukantakin ja joissakin tapauksissa lajien välinen rinnakkaiselo on jatkunut vuosikymmeniä.



Kuva 9. RKTL:ssa kehitetty keinohaudontamenetelmä, jossa munat irrotetaan emon pyrstön alta sopivassa alkionkehityksen vaiheessa ja haudontaa jatketaan lämmitetyssä vedessä edestakaisin liikkuvassa rakoseinämäisessä kupistossa. Oikealla alhaalla on kupin pohjalla kuoriutuneita toisen asteen poikasia ja pinnalla kelluu munan kuoria.

4.3.2 Ensimmäiset istutukset ja rutto

Ensimmäiset 1960-luvun lopulla Kaliforniasta tuodut sukukypsät täpläravut istutettiin kahdeksaan mannersuomalaiseen ja neljään ahvenanmaalaiseen pikkujärveen. Lisäksi 1970-luvun alussa Ruotsista tuotuja hieman yli senttimetrin mittaisia täpläravun poikasia istutettiin 45 järveen. Jälkimmäiset olivat ilmeisesti pääosin rutottomia, vaikka mäti olikin haudottu luon-

nonmenetelmällä emon pyrstön alla. Ainakin niistä syntyi joitakin rutottomia populaatioita. Mahdollisesti vastakuoriutuneet ravut pääsevät eroon rapurutosta vaikka se tarttuisikin niiden kuoreen, sillä ne vaihtavat kuortaan useita kertoja kasvukauden aikana. 1960- ja 1970-lukujen istutuskokeilujen yhteensä 55 mannersuomalaisesta istutusvedestä vain kuuteen kehittyi lisääntyvä täplärapupopulaatio. Niistä neljä osoittautui ruttoiseksi.

4.4 Rapurutto ei tapa aina kaikkia rapuja

Viime vuosiin asti on arveltu, että yksittäisessä järvessä tai joessa rapurutto tappaa muutamassa viikossa kaikki jokiravut, jotka joutuvat ruttoitiöiden kanssa tekemisiin. Rapujen kuoltua rutan pitäisi hävitä vesistöä, sillä nykytietämyksen mukaan rapurutto voi elää vain ravuissa. Usein rapukanta kuitenkin elpyy rutan jälkeen ilman elvytystoimiakin pyyntikelpoiseksi. Tätä on selitetty perinteisesti sillä, että vesistöissä on ollut piilopaikkoja - pieniä paikallisia populaatioita - joita rapuruttoitiöt eivät tavoita. Tällaisia voi olla esimerkiksi vesistöön laskevissa puroissa.

Varsinkin suurehkoissa vesissä rutan jälkeen tavataan vuodesta toiseen yksittäisiä jokirapuja, mutta kanta ei elvy pyyntivahvaksi edes tuki-istutusten avulla. Ja jos kanta saadaankin elpymään, rutto tuhoaa sen pian uudestaan. Tällaisista tapauksista on käytetty nimitystä ”krooninen rapurutto”. Yleisin ”kroonisen rapuruton” selitysmalli on ollut se, että rutto kiertää harvassa populaatiossa ravusta tai osapopulaatiosta toiseen. Tällöin ruttoitiöitä esiintyy vesistöissä vain paikoin, niitä on hyvin vähän ja lyhyen aikaa kerrallaan. Koska rapukanta on harva, ei laajoja joukkokuolemia pääse tapahtumaan, sillä yhdestä kuolevasta ravusta irrottautuvat rapuruttoitiöt eivät tavoita kovin montaa tervettä rapua. Tauti kuitenkin pysyy vesistöissä niin kauan kuin rapuja riittää. Havaittavaksi joukkokuolemaksi krooninen rutto muuttuu vasta sitten, kun raputiheys nousee niin suureksi, että se mahdollistaa suuren ruttoitiöitiheyden laajalla alueella.

Viljamaa-Dirks ja Heinikainen (2006) osoittivat eräässä pienehkössä pirkanmaalaisessa järvessä tehdyissä koeravustuksissa rapuruttoa esiintyvän järveen jääneissä jokiravuuissa vielä vuosi ruttoepisodin jälkeen. Pienissäkään vesissä kaikki tartunnan saaneet ravut eivät siis menehy ruttoon. Viime vuosina on parantuneiden diagnoosimenetelmien ansiosta havaittu useita kertoja vanhan 1800-luvulla tulleen ruttotyypin aiheuttaneen rapukuoleman vasta huomattavan pitkän ajan kuluttua diagnoosista (Viljamaa-Dirks ym. 2006). Mahdollisesti jo hieman yli sadan vuoden yhteiselo on heikentänyt tämän Suomessa vanhemman ruttotyypin virulenssia jokiravussa. Toisaalta voi olla, että rapurutolla on alkujaankin ollut valmius turvata oman lajinsa jatkuvuus hidastamalla kasvuaan, kun isäntäeläimiä on vähän.

4.5 Rapuruton ilmaantuminen vesistöön

Täplärapuistutusten tuloksellisuutta seurattiin 98 ja jokirapuistutusten tuloksellisuutta 174 istutusvedessä, jotka sijaitsivat Etelä-Savossa, Hämeessä ja Uudellamaalla (kuva 8). Istutuksien jälkeen seuranta oli intensiivistä, mutta väheni ajan myötä (taulukko 8).

Tarkasteltavaan aineistoon sisältyi 37 järveä tai jokea, jossa joki- ja täplärapupopulaatiot ovat eläneet ainakin joitakin vuosia samanaikaisesti. Aina kun jokiravut ovat äkillisesti hävinneet (17 tapausta), on vesistön täplärapuihin ilmaantunut samanaikaisesti mustia tai tummanruskeita, rapuruttoa ilmaisevia ns. melanisaatiotäpliä (kuva 10), joita niissä ei oltu aiemmin havaittu. Kerran ilmaannuttuaan täplät ovat jääneet pysyväksi ilmiöksi rapukannassa. Vesis-

Taulukko 8. Seurattujen vesien määrä 3-vuotisjaksoina ensimmäisestä istutusvuodesta.

Vuosia 1. istutuksesta	Seurattujen jokirapuvesien määrä	Seurattujen täplärapuvesien määrä
1–3	98	74
4–6	112	59
7–9	89	45
10–12	62	20
13–15	31	12
16–18	16	8

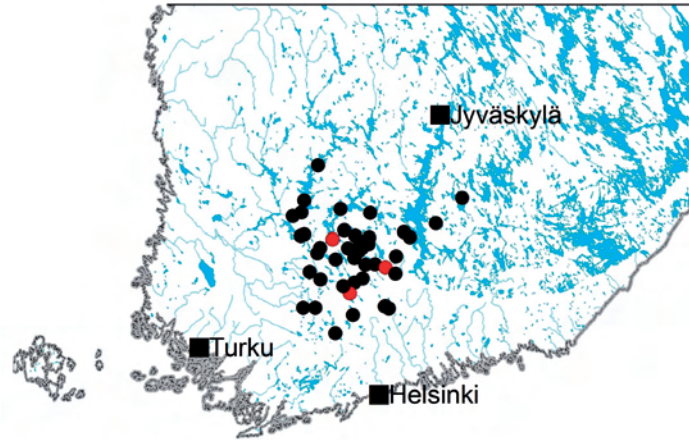


Kuva 10. Tummaa melanisaatiota täplärapuvun saksiraajan uloimmassa nivelessä.

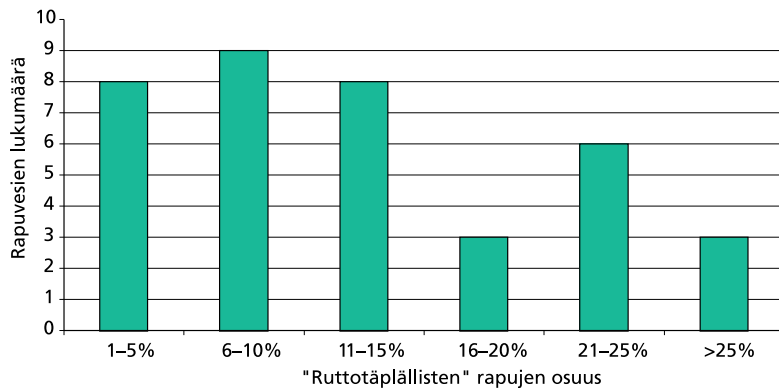
töissä, jossa molempia lajeja yhä esiintyy rinnakkain, täplärapuissa ei ole havaittu yhtäkään melanisaatiotäplää.

Periaatteessa rapukuoleman ja/tai melanisaatiotäpliä voi aiheuttaa muukin raputauti kuin rapurutto. Muiden taudinaiheuttajien aiheuttamia joukkokuolemia tai melanisaatiota ei meillä kuitenkaan ole havaittu, joten melanisaatiotäplien esiintymistä täplärapuissa voi pitää rapuruton indikaationa. Tällä perusteella valtaosassa Hämeen suurista järivistä on tällä hetkellä rapuruttoa kantava täplärapukanta (kuva 11).

Melanisaatiotäplien ilmaannuttua populaatioon niitä on esiintynyt 2–100 prosentissa koeravustusvuoden saalistäplärapuista. Myöhempinä vuosina osassa vesiä täplien määrä on lisääntynyt, toisissa vähentynyt. Keskimäärin melanisaatiotäpliä oli kymmenellä prosentilla yli 26 000 täplärapusta, jotka tutkittiin ruton ilmaantumisen jälkeen niissä 37 täplärapuvesessä, joissa täplien esiintymisfrekvenssit oli kirjattu koeravustusten yhteydessä. Täplien yleisyys vaihteli kuitenkin suuresti vesistöittäin (kuva 12) ja pyyntivuositain.



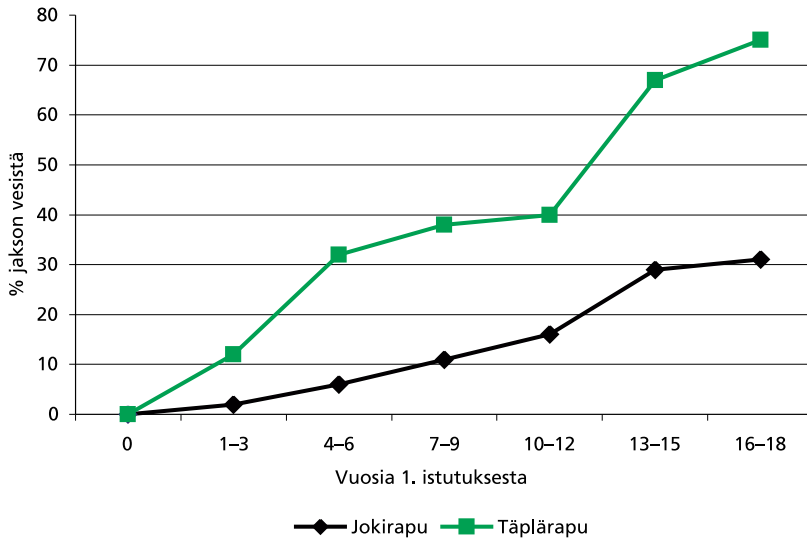
Kuva 11. Hämeen täplärapuvedet, joissa on pysyvästi rapurutto. Punaisella merkityissä vesissä rutto on määritetty täpläraputyypin rutoksi. Mustalla ympyrällä merkityissä kohteissa määrittystä ei ole tehty mutta oletettavasti niidenkin rutto on täpläraputyyppiä.



Kuva 12. Melanisaatiotäplällisten täplärapujen keskimääräinen osuus kaikista saalisrapuista 37 seurantavedessä.

Täplärapujen 98 seurantavedestä 41 veteen (41 %) ilmaantui rapurutto seuranta-aikana. Vastaavasti rapurutto ilmaantui 24 jokirapuveteen (14 % seurantavesistä). Rapuruton aiheuttamiksi luokiteltiin kaikki sellaiset jokirapujen häviämiset, joihin ei löytynyt muuta loogista selitystä kuten happikatoa, myrkyllisten kemikaalien päästöjä tai muita veden laadullisia muutoksia tai samanaikaista kalojen joukkokuolemaa.

Rutto ilmaantui jokirapuvesiin paitsi harvemmin, myös selvästi pidemmän ajan kuluttua istutuksesta kuin täplärapuvesissä (kuva 13). Osittain tämä selittyy sillä, että jokirapukannat kehittyivät hitaammin ja tulivat sen tähden myös pyynnin piiriin hitaammin kuin täplärapukannat.



Kuva 13. Rapuruton käymien istutusseurantavesien osuus jakson seurantavesistä kunkin 3-vuotiskauden lopussa

Ruton ilmaantumiseen kulunut aika vaihteli myös selvästi vesistötyypin mukaan. Kokemäenjoen vesistön alaosan reittivesissä Näsi- ja Pyhäjärvässä, Vanajavedellä ja Hauhon reitin suurissa järvissä ensimmäiset ”ruttotäplät” ilmaantuivat 3–6 vuoden kuluttua ensimmäisestä istutuksesta, minkä jälkeen kesti toiset 3–6 vuotta kunnes täplät olivat levinneet koko järven alueelle. Hämeen pienviesissä ja yksittäisissä suuremmissakin järvissä ruton löytyminen oli ”sattumanvaraisempaa” ja keskimääräinen ilmaantumisaika (7,9 vuotta) oli reittivesiä (5,1 vuotta) selvästi pidempi.

4.6 Ruton eteneminen vesistöissä

Nopeasti kasvava täplärapukanta laajentaa elinaluettaan havaintojemme perusteella vain joitakin satoja metrejä vuodessa, joten rapujen itsensä mukana rutto leviää hitaasti. Yksittäiset täpläravut voivat kuitenkin kulkea kauas. Niiden mukana rutto ei välttämättä silti leviä, sillä jokainen täplärapu ei ilmeisesti ruttoa kannan.

Vanajanselällä ja Hauhon reitin suurilla järviältailla ”ruttolaikkujen” leviäminen koko järven alueelle näytti tapahtuvan noin 1–1,5 km keskivuosivauhilla. Ruton leviäminen ei kuitenkaan ollut tasaista vaan pikemmin kiihtyvää prosessi. Istutukset Hauhon reitin suurilla järvillä aloitettiin melko samanaikaisesti vuosina 1989–1991. Ensimmäiset melanisaatiotäplät havaittiin 1993–1995 ja rutto oli levittäytynyt koko järviältaiden alueelle 1997–1999. Kunkin järviältaaseen istutettiin kymmeniä täplärapueriä eri osiin järveä. Aluksi nämä olivat eristäytyneitä istutuspopulaatioita, mutta istutusten lukumäärän lisääntyessä ja istukkaiden leviävyydessä osapopulaatiot tavoittivat toisensa. Silloin rutolle tuli mahdollisuus siirtyä nopeasti koko järviältaan alueelle. Prosessi tapahtui tehokkaan, kaikilla järviältailla jatkuvan istutustoiminnan vaikutuksesta hyvin samanaikaisesti koko reitillä.

Ruton ilmaantuessa tiheään täplärapukantaan tai vesistöön, jossa on myös jokirapuja enemmän kuin ”sattumarapuna”, rutto voi leviä hyvinkin nopeasti ja havaintojemme mukaan

myös täplärapuja voi kohdata joukkokuolema. Tämä johtunee siitä, että ruttoitoiden määrä vedessä nousee hyvin suureksi ja täplärapujen luontainen vastustuskyky ei kestä taudinaiheuttajien suurta painetta. Seuranta-aineistossa on 15 täplärapuvettä, joissa oli koeravustettu sekä ruton ilmaantumista edeltävinä vuosina että sitä seuraavina vuosina. Näistä kuudessa koeravustusten yksikkösaalis romahti ruton vaikutuksesta keskimäärin 29 %.

Jokirapuvesissä rapuruton näkyvä esiintyminen on hetkellisempää kuin täplärapuvesissä. Ruton ainoaksi merkiksi jääkin usein se, että jokirapukantaa ei istutuksista huolimatta kehity.

Latvavesien ruttokuolemat rajoittuivat yleensä muutamaaan lähialueen järveen ja virtaveteen. Nämä eivät useinkaan ole suorassa vesiyhteydessä toisiinsa, mikä viittaa eläinten ja ihmisten keskeiseen rooliin taudin levittäjänä. Sama näkyy ruton ennalta arvaamattomana ilmaantumisenä uusiin vesiin pitkienkin matkojen päässä lähimmästä ruttovesistöstä. Toinen selitys tällaiselle ”spontaanille ruttoinvaasiolle” voisi ainakin osassa tapauksista olla piilevä rapurutto, joka puhkeaa epidemiaksi vasta rapukannan saavutettua tietyn tiheyden.

4.7 Ihminen ruton tärkein levittäjä

Vaikka täplärapujen istukaserät ja niistä kehittyneet populaatiot näyttävät alkuaan olleen rutottomia, on rapurutto levittäytynyt yllättävän nopeasti laajoille vesistöalueille. Suomessa vanhempaa ruttotyyppeä ei ole toistaiseksi löydetty täplärapuista. Onkin epäselvää, voiko se ylipäänsä tarttua täplärapuun (Viljamaa-Dirks ym. 2006). Mikäli kaikissa edellä kuvatuissa (kuva 11) ruttoisissa täplärapukannoissa on täpläraputyypin rutto, miten se on pystynyt levittäytymään niin nopeasti niin laajalle alueelle? Täpläraputyypin ruton laaja ja samalla hajanainen levinneisyys viittaaakin vahvasti ihmisen keskeiseen rooliin ruton levittäjänä. Vesilinnutkin voivat teoriassa levittää ruttoa, mutta siitä ei ole havaintoja tai tieteellistä näyttöä.

Koeravustusten yhteydessä tehdyt lukuisat havainnot luvattomista täplärapuistutuksista (10 tapausta /174 jokirapuvettä) ja laajamittaisesta salaravustuksesta viittaavat ravustajiin ruton levittäjinä. Samaan viittaa se, että täplärapukanta on usein kasvanut pitkään vailla merkikään rutosta, mutta pyynnin aloittamisen jälkeen rutto on ilmaantunut lähes välittömästi. Toisaalta, ei kaikkien istukkaidenkaan rutottomuudesta voida olla täysin varmoja – etenkin suurissa järvissä, joihin täplärapuja on tullut kymmeniä istutuseriä monilta eri toimittajilta.

4.8 Enemmän huomiota rapuruton torjuntaan

Täpläravun kotiuttaminen Hämeen vesiin on ollut menestystarina. Vajaassa kahdessa vuosikymmenessä Hämeen täplärapusaalis on kasvanut lähes 5 miljoonaan saalisrapuun. Sadan vuoden tauon jälkeen ravustuksesta on tullut Hämeessä lähes jokaisen tavoitettavissa oleva pyyntimuoto ja myös ammattimainen ravustus on tullut mahdolliseksi. Samanaikaisesti alueen jokirapusaalis näyttää kuitenkin romahtaneen vuoden 1986 yli 750 000 ravusta noin 200 000 ravun tasolle (Erkamo ja Pursiainen 2006, Savolainen ym. 2008). Hämeen jokirapusaaliin romahtaminen näyttää ajoittuneen pääosin tilastovuosien 2001 ja 2006 välille. Ruttoisten täplärapupopulaatioiden yleistymisen ja niiden mittavan pyynnin käynnistyminen osuvat samalle ajanjaksolle, joten jokirapusaaliiden romahtamisen syynä lienee nimenomaan täplärapujen kotiuttamista seurannut rapuruton yleistymisen.

Levitettäessä täplärapuja uusille alueille tulee rapuruttokysymykseen kiinnittää edelleen voimakkaasti huomiota ja saada ihmiset tiedostamaan toimintansa seurauksia. Harkittavia

käytännön kysymyksiä ovat muun muassa, tulisiko vesistössä olevasta rapurutosta tiedottaa esim. veneenlaskupaikoilla, kalastuslupia myytäessä tai kalatalousneuvonnan ja viranomaisten www-sivuilla. Pidemmällä aikavälillä voitaisiin jopa harkita jokirapuveden merkitsemistä samalla tavalla kuin muutamat koskipaikat on merkitty lohi- ja siikapitoisiksi kohteiksi asianomaisine kalastusrajoituksineen.

Myös kalaistutuksissa tulisi aina huomioida rapuruton siirtymisen ehkäisy, sillä yhä useamman kalanviljelylaitoksen vedenottovesistössä on rapuruttoa joko täpläravussa tai piilevänä harvassa jokirapukannassa.

Ruton ehkäisyssä tiedotus on edelleen avainasemassa, sillä rapuvesillä törmää sellaisiin käsityksiin kuin, että täplärapu ei voi sairastua rapuruttoon, saati sitä levittää. Myös istutusten luvanvaraisuus tuntuu olevan huonosti jokamiehen tietoisuudessa. Optimismia jokirapukantojen suojeluun ja elvyttämiseen tuo se, että toiminta on yhä kannattavampaa, koska jokiravusta maksetaan tuntuvasti korkeampaa yksikköhintaa kuin täpläravusta.

Kiitokset

Tekijät haluavat kiittää Tarja Alapassia, Janne Ruokolaista ja Timo Ruokosta, jotka toteuttivat RKTL:ssa huomattavan osan mittavan seuranta-aineiston tallentamisesta ja taulukoinneista. Petri Mäkinen Hämeen kalatalouskeskuksesta, Päivi Pyyvaara Pirkanmaan kalatalouskeskuksesta, Harri Liikanen Mikkelin kalatalouskeskuksesta sekä Lasse Hyytinen Etelä-Savon TE-keskuksesta luovuttivat käyttöömme mittavia koeravustusaineistoja, joita ilman tarkastelua ei olisi voitu toteuttaa tässä laajuudessa. Siitä heille suuri kiitos. Kiitokset myös kaikille muille nimeltä mainitsemattomille TE- ja kalatalouskeskusten toimihenkilöille ja työntekijöille, sekä osakaskuntien aktiivisille toimihenkilöille ja koeravustajille, jotka tavalla tai toisella auttoivat rapuistutusten ja koeravustusten toteutuksessa.

Viitteet

- Cerenius, L., Söderhäll, K., Persson, M. & Ajaxon, R. 1987. The crayfish plague fungus *Aphanomyces astaci* – diagnosis, isolation and pathobiology. *Freshwater Crayfish* 7. Papers from the Seventh International Symposium of Astacology, Lausanne, Switzerland 3–5.8.1987. ss. 131–144.
- Erkamo, E. & Pursiainen, M. 2006. Rapusaaliiden kehitys tilastojen valossa. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouksatsaus 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.), Raputalouksatsaus 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008: 23–37.
- Pursiainen, M., Viljamaa-Dirks, S. & Määttänen, K. 2008. *The production of plague-free crayfish offspring in aquaculture. Conference abstract, Symposium of Freshwater Crayfish, IAA 17, 4.-8.8.2008, Kuopio, Finland.*
- Savolainen, R., Moilanen, P. & Erkamo, E. 2008: Rapujen tuotanto Suomessa vuonna 2006. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouksatsaus 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008: 44–49.
- Viljamaa-Dirks, S. & Heinikainen, S. 2006. Clinical evidence of a chronic crayfish plague (*Aphanomyces astaci*) infection in noble crayfish (*Astacus astacus*) populations. *Conference abstract, Symposium of Freshwater Crayfish, IAA 16, 30.7.–4.8.2006, The Gold Coast, Australia.*
- Viljamaa-Dirks, S., Pursiainen, M. & Ruokonen, T. 2006. Rapuruton esiintyminen 1990–2006. Teoksessa: Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouksatsaus 2006. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 3–28.
- Westman, K. & Nylund, V. 1985. *Rapu ja ravustus*. Weilin & Göös, Espoo. 173 s.

5. Täplärapuistutukset ja muut täplärapuvedet

Markku Pursiainen, Jouni Tulonen ja Joonas Rajala

Täplärapuja istutettiin Suomen luonnonvesiin ensimmäisen kerran 1960-luvun lopulla. Vuosina 1967–1974 istutuksia tehtiin 53 eri vesialueelle joko suoraan Pohjois-Amerikasta tuoduilla aikuisilla täpläravuilla (6 500 yksilöä) tai Ruotsista tuoduilla vastakuoriutuneilla poikasilla (35 500 yksilöä). Lisäksi Ahvenanmaalle istutettiin 1 600 aikuista täplärapua (Westman 2000). Nämä täplärapukauden alkuaikojen koeistutukset tehtiin useimmiten pienehköihin varsin suljettuihin järviin, joissa kantojen kehitystä sen jälkeen seurattiin. Monet istutuksista jäivät tuloksettomiksi tai kannat heikoiksi verrattuna siihen, millaisia tuloksia on tullut myöhemmistä suurempiin järviin tehdyistä kotiutuksista. Vuoden 1974 jälkeen istutuksissa oli taukoa aina 1980-luvun alkuun, jolloin yksikesäisten ravun poikasten tuotantomenetelmä oli kehittynyt ja istutuksia voitiin jatkaa kotimaista alkuperää olevalla materiaalilla (Pursiainen ym. 1989). Vuosina 1981–1991 istutettiin Westmanin (1991) mukaan 90 000 kotimaista kesänvanhaa ja 10 000 vastakuoriutunutta poikasta ja 12 000 vanhempaa täplärapua.

Varhaisien täplärapuistutusten jälkeen, vuodesta 1989 alkaen, kalojen ja rapujen istutukset on pyritty rekisteröimään alueellisten TE-keskusten kalatalousyksiköiden tietokantoihin. Samanaikaisesti toteutettiin useiden TE-keskusten raputalouden kehittämistoimenpiteitä ja siksi istutusmäärät olivat suuria. Täplärapuja on rekisteritietojen mukaan istutettu vuosina 1989–2006 yli 1,8 miljoonaa ja jokirapuja noin 2,0 miljoonaa eri-ikäistä yksilöä. (Pursiainen ym. 2006, Ruokonen ym. 2008).

Suomessa kalatalousviranomainen on laatinut mm. rapuistutusten lupakäytäntöjä ohjaamaan Kalataloushallinnon rapustrategian (TE-keskusten työryhmä 2000). Strategiassa on määriteltä se alue, jolle TE-keskuksen kalatalousyksikkö voi hakemuksesta myöntää kalastuslaissa määritellyn täplärapujen istutusluvan. Pääosa istutuksista on tehty strategiassa määritellylle täplärapualueelle ja vain muutamia muualle Suomeen (Pursiainen ym. 2006, Ruokonen ym. 2008). Erkamon ym. (2008) mukaan täplärapuistutuksista 80 % on luokiteltu onnistuneiksi.

Edellä mainittujen rekisteröityjen istutusten lisäksi täplärapuja tavataan muistakin vesistä. Joillekin vesialueille täpläravut pääsevät siirtymään avoimien salmien ja virtapaikkojen kautta luonnollisena populaation levittäytymisenä, mutta melko paljon täplärapuja on siirretty vesistöstä toiseen ilman asianmukaista lupaa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen raputalousohjelma on perustanut täpläravun esiintymisen seurantaan varten istutusrekisterin rinnalle havaintotietokannan.

Seuraavassa kirjoituksessa tarkastellaan joki- ja täpläravun nykyistä levinneisyyttä ja pohditaan täplärapujen asuttamien vesien merkitystä maamme raputuotannolle.

5.1 Tietolähteet, tietojen kokoaminen ja käsittely

Istutusrekisteritiedot vuosilta 1989–2006 on saatu käyttöön TE-keskusten luvalla. Varsinais-Suomen ja Lapin TE-keskusten alueilla tehdyistä istutuksista rekisteritiedot ovat puutteellisia. Ennen vuotta 1989 tehtyjä täplärapuistutuksia ei aineistoon otettu (ks. lähemmin Pursiainen ym. 2006, Ruokonen ym. 2008).



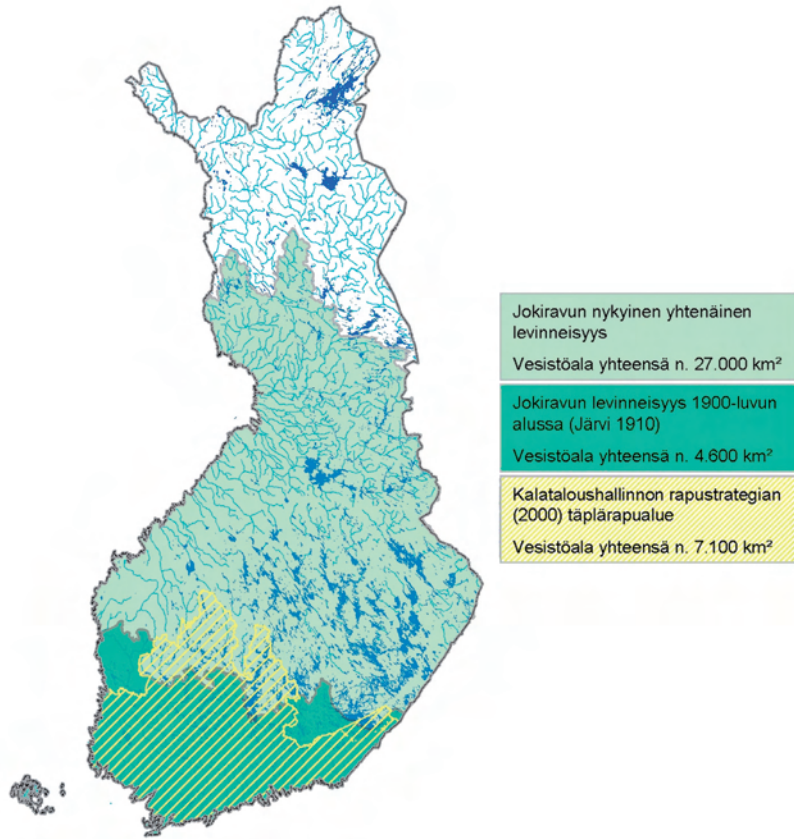
Kuva 14. Kalastajan ilmoittama havainto lahnaverkkoon takertuneesta äplärapusta Etelä-Konnevedeltä vuonna 2006. Kuva J. Knuutinen.

Tietoja äplärapujen esiintymisestä muissa kuin istutusvesissä on kerätty useilla eri tavoilla. Tärkein tietolähde ovat olleet TE-keskusten kalatalousyksiköt, joille toimitettuun kyselyyn saatiin varsin kattavat vastaukset. Lisäksi havaintoja on kertynyt kalatalousalan ammattilaisten ja aiheesta kiinnostuneiden kansalaisten suorien yhteydenottojen ja verkkopalvelun (http://www.rktl.fi/kala/rapu/kerro_rapuhavainnoistasi_autat.html) kautta (kuva 14).

Äplärapuhavainnot on sijoitettu paikkatietojärjestelmän avulla kartalle ja havaintovesistöt on käsitelty samalla tavalla kuin istutusvesistöt. On selvää, että kaikki äplärapuvesistöt eivät ole tietokannassa, eivätkä toisaalta kaikki havainnot merkitse äplärapukannan pysyvää olemassaoloa kaikissa niissä vesissä, joista lajista on saatu ilmoitus.

5.2 Raputalouden erilaiset alueet ja niiden vesialat

Rapujen levinneisyyttä on tarkasteltu muutamissa tunnetuissa julkaisuissa (Nylander 1859, Helle 1904, Järvi 1910, Westman 1973). Varhaisemmat tiedot kuvannevat hyvin jokiravun luontaista levinneisyyttä, joskin siirtoistutuksia on tehty jo 1500-luvulla. Westmanin (1973) julkaiseman levinneisyystiedon jälkeen jokirapu on istutuksin kotiutunut muutamiin uusiin vesiin ja äplärapualue on määritelty (Kuva 15). Levinneisyysalueen pohjoisraja on määrätynyt



Kuva 15. Jokiravun levinneisyys 1900-luvun alussa Järven (1910) mukaan ja nykyinen levinneisyys vuoden 2006 tietojen perusteella. Keltaisella viivoituksella korostettu alue on Kalataloushallinnon rapustrategiassa määritelty alue, jolle täplärapuille voi saada istutusluvan. Rajat noudattelevat valuma-alue-rajajoja.

pyyntiä kestävien populaatioiden esiintymisen perusteella. Pohjoisimman Suomen yksittäisiä rapuja koskevia hajahavaintoja ei siksi ole luettu mukaan varsinaiseen levinneisyysalueeseen.

5.2.1 Täplärapuistutukset ja -havainnot

Täplärapuja on istutusrekisteritietojen mukaan istutettu vuosina 1989–2006 kaikkiaan 355 erilliselle vesialueelle (taulukko 9). Varsinaisella täplärapualueella näistä on 333 ja sen ulkopuolella 22. Erillisten vesialueiden lukumäärä ja muut tiedot tarkentuvat vuosittain uusien istutusten ja istutustietokannan tarkistuksien myötä. Erityisesti suurissa järvissä täplärapu ei ole vielä istutuspaikoiltaan levittäytynyt tai ehditty levittää läheskään kaikille täplärapuille soveltuville rantavyöhykkeille.

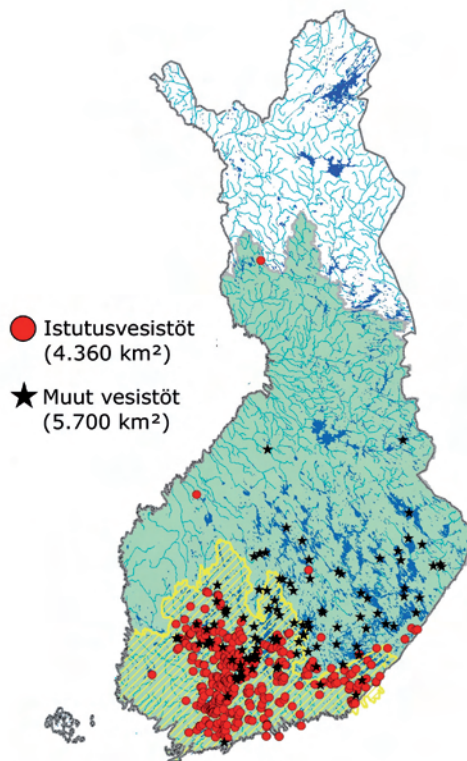
Rapustrategian täplärapualueelta on saatu kohtuullinen määrä ilmoituksia täplärapujen esiintymisestä vesissä, joihin niitä ei ole rekisteritietojen mukaan istutettu. Muutamain paikkoihin täpläraput ovat levittäytyneet luontaisesti, mutta paljon on myös siirtoistutusten tuloksena syntyneitä populaatioita. Joissakin tapauksissa vesialueelle on istutusrekisteritiedon

Taulukko 9. Täplärapuistutukset 1989–2006 virallisen istutustilaston mukaan.

	Istutusmäärä	Vesialueita	Vesiala (km ²)	Rantaviiva (km)
Täplärapualue, järvet	1 500 952	261	4 158	13 326
Täplärapualue, joet	210 749	72	-	-
Jokirapualue, järvet	72 538	19	200	728
Jokirapualue, joet	43 195	3	-	-
Yhteensä	1 874 342	355	4 358	14 054

mukaan istutettu jokirapuja, mutta sieltä löytyykin pyyntivahva täplärapukanta. Voidaan myös olettaa, että täplärapualueella ei aina koeta tarpeelliseksi raportoida täpläravun ilmaantumista ennen ravuttomaan veteen tai jokirapukannan sijaan.

Täplärapualueen ulkopuolelta kertyneet täplärapuhavainnot ja tiedot jopa pyyntivahvoista kannoista kertovat, että lajia esiintyy monilla merkittäville vesistöalueilla lähes koko Järvi-Suomessa (kuva 16). Ne tiedossa olevat täplärapuvedet, joista ei istutusrekisteritietoa ole, kattavat koko maassa noin 5 704 km² järviolaa ja rantaviivaakin niillä on yhteensä 21 115 km. Jokien pinta-ala- ja rantaviivatietoja ei lukuihin sisälly.



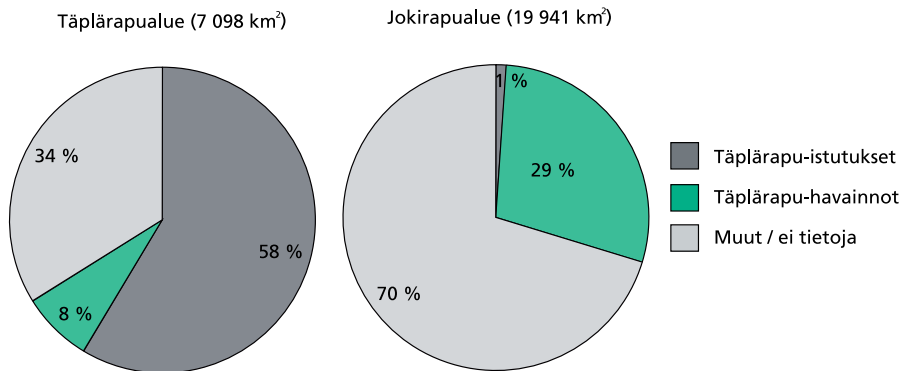
Kuva 16. Rekisteröidyt täplärapujen istutusvedet ja muut täplärapuvedet sekä niiden yhteenlasketut vesistöalat.

5.2.2 Täplärapuvesien osuus maamme sisävesistä

Kaikkia luvallisiakaan täplärapuistutuksia ei ole kattavasti rekisteröity eikä saatu tietokantaan. Täplärapujen ”luvattomia” esiintymävesistöjä puuttuu lukumääräisesti todennäköisesti enemmän kuin niitä on tietoon saatu.

Täplärapuhavainto uudessa vesistössä ei aina merkitse sitä, että laji olisi muodostanut pysyvän kannan. Raputalousohjelman istutusseurantavesistä noin 4 %:ssa täpläravut ovat kadonneet ja 14 %:ssa kanta on heikosti kehittynyt (Erkamo ym. 2008). Täplärapuhavainto on voitu myös tehdä vahingossa karkuun päässeestä yksittäisestä yksilöstä.

Mikäli kaikkiin täplärapujen istutusvesiin ja muihin esiintymisvesiin olisi syntynyt pysyvä täplärapukanta, on täplärapuvesiä täplärapualueella yli 66 % koko vesialasta. Täplärapuvesiä on jokirapualueen vesialasta myös merkittävä osuus (30 %), mikä on kokonaisvesialana suurempi kuin täplärapualueella (kuva 17). Pinta-alaa kasvattavat Saimaa ja muut suuret järvet kuten Pielinen ja Höytiäinen.



Kuva 17. Täplärapuvesien määrä (km²) ja osuus järviolasta täplärapualueella (= Kalataloushallinnon Rapustrategian täplärapualue) ja muualla maassa (Jokirapualue = jokiravun levinneisyysalue vähennettynä täplärapualueella).

5.3 Raputuotannon potentiaali ennen ja arvioita tulevasta

Järven (1910) aineiston mukaan vuosina 1895–1906 Suomi vei keskimäärin 12,5 miljoonaa jokirapua vuodessa ja kotimaisen kulutuksen Järvi arvioi noin 4,5 miljoonaksi ravuksi. Raputalouden huippuaikana jokirapuvetemme tuottivat siten 17 miljoonaa rapua vuodessa.

Suomen jokirapualue oli vielä 1900-luvun alussa hyvin eteläinen (kuva 15). Levinneisyysalueen järvien vesiala oli noin 4 600 km². Olettaen, että kaikissa vesissä olisi tuolloin elänyt jokirapuja, olisi jokaiselta vesihehtaarilta saatu keskimäärin 37 rapua. Jos arvioidaan jokirapujen yksilöpaino 35 grammaksi (10 cm rapu), olisi saalis ollut 1,5 kg/ha.

Kalataloushallinnon rapustrategian täplärapualue (järviala 7 601 km²) on jonkin verran suurempi kuin jokiravun taannoinen levinneisyysalue. Mikäli täpläravun tuotanto nousisi lähelle Järven (1910) aineistosta laskettuja lukuja, ja latva- ja sivuvesissä säilyy viimeisten pa-

rinkymmenen vuoden jokiraputuotannon taso (3 milj. rapua), rapulajiemme tuotanto voisi olla 20–30 miljoonaa noin 35 gramman rapua vuodessa, eli 700–900 tonnia. Tämän lisäksi tulee ainakin osa jokirapualueella olevista suurjärvistä tuottamaan täplärapuja. Maahamme tuotiin vuonna 2006, katkarapujen lisäksi noin 180 tonnia muita äyriäisiä. Näistä makean veden rapuja oli 145 tonnia (Vihervuori ja Pursiainen 2008). Sitä taustaa vasten raputuotantomme riittää kattamaan kotimaisen kulutuksen tarpeet, mikäli pyynti on tehokasta, rapukauppa ja prosessointi toimivia, ja hinnat kilpailukykyisiä.

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.
- Helle, L. 1904. Vähän jokiäyriäisen (*Astacus fluviatilis*) esiintymisestä Suomessa. *Luonnon ystävä* 8: 168–170.
- Järvi, T.H. 1910. Über den Krebs (*Astacus fluviatilis* Rond.) und die Krebspidemien in Finland. *Acta Societas pro Fauna et Flora Fennica* 33 (3): 1–41.
- Nylander, W. 1859. (Om kraftans utbredning i Finland) – *Notiser ur sällskapet pro Fauna et Flora Fennica Förhand. IV* (Ny Serie 1): 248–249.
- Pursiainen, M., Järvenpää, T., Tulonen, J. & Westman, K. 1989. Crayfish culture in Finland. Teoksessa: Skurdal, J., Westman, K. & Bergan, P.I. (toim.). *Crayfish culture in Europe. Report from the workshop on crayfish culture, 16–19 November 1987, Trondheim, Norway*, ss. 69–78.
- Pursiainen, M., Ruokonen, T. & Louhimo, J. 2006. Joki- ja täplärapuistutukset 1989–2004. Teoksessa Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2006. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 3–128.
- Ruokonen, T., Pursiainen, M. & Louhimo, J. 2008. Rapuistutukset 2005–2006. Teoksessa Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008: 16–22.
- TE-keskusten työryhmä 2000. Kalataloushallinnon rapustrategia. *Kala- ja riistahallinnon julkaisuja* 47/2000. 44 s.
- Vihervuori, A. & Pursiainen, M. 2008. Rapujen tuonti ja kulutus. Teoksessa Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 3/2008: 50–55.
- Westman, K. 1973. The population of the crayfish *Astacus astacus* in Finland and the introduction of the American crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana. *Freshwater Crayfish* 1: 41–55.
- Westman, K. 1991. The crayfish fishery in Finland – its past, present and future. *Finnish Fisheries Research* 12, ss. 187–216.
- Westman, K. 2000. *Comparison of the crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana, a species introduced to Finland, with the native species, *Astacus astacus* L., in allpatry and sympatry*. Väitöskirja. Helsingin yliopisto. 233 s.

6. Täpläräpuja verkoissa – tiheä täpläräpukanta kalastuksen haittana?

Joonas Rajala, Markku Pursiainen ja Jukka Ruuhijärvi

Eteläisen Suomen täpläräpukannat ovat 2000-luvulla runsastuneet huomattavasti ja niitä tavataan yhä useammissa vesissä (Pursiainen ym. 2006, Ruokonen ym. 2008). Täpläräpu on ollut toivottu tulokas moniin kroonista rapuruttoa poteviin vesistöihin, ja saaliskehitys on ollut vähintäänkin odotusten mukainen (Savolainen ym. 2008). Rapuistutuksia tehtäessä ei ravustusmahdollisuuksien palautumisen toivossa luultavasti ajateltu mahdollisia muita seurannaisvaikutuksia.

Rapurutto tyhjensi Etelä-Suomen hyvät rapuvedet viime vuosisadan alussa, minkä jälkeen erityisesti verkkokalastus on muuttunut. Verkkokalastus on yleistynyt ja verkkojen havas on nykyisin erittäin ohutlankaista. Jokirapujen vielä asuttaessa Etelä-Suomen vesiä käytettiin pumpulilankaisia ja todennäköisesti suuren solmuvälin verkkoja, joihin jokiräpu harvoin takertui. Siitä syystä kokemuksia tiheistä jokiräpukannoista ja samanaikaisesta verkkokalastuksesta on hyvin vähän.

Suuriin järviin kotiutettu täpläräpu ja nykyaikainen verkkokalastus ovat nyt kohdanneet. Rapulajin vaihtumisen ja kalastustapojen muutoksien vaikutuksia olisi syytä arvioida. Esimerkiksi täpläräpu käyttäytyy hieman toisin kuin jokiräpu. Pohjanlaadun ollessa suotuisa, voi täpläräpuja esiintyä yli kymmenen metrin syvyydessä ja syvemmälläkin, kun taas jokiräpu pysyttelee rantojen tuntumassa (Tulonen ym. 2007). Täpläräpavat saattavatkin ainakin teoriassa saaliskalojen houkuttelemana kiivetä ja takertua verkkoihin tai pilata verkkoihin jääneitä kaloja niitä syömällä.

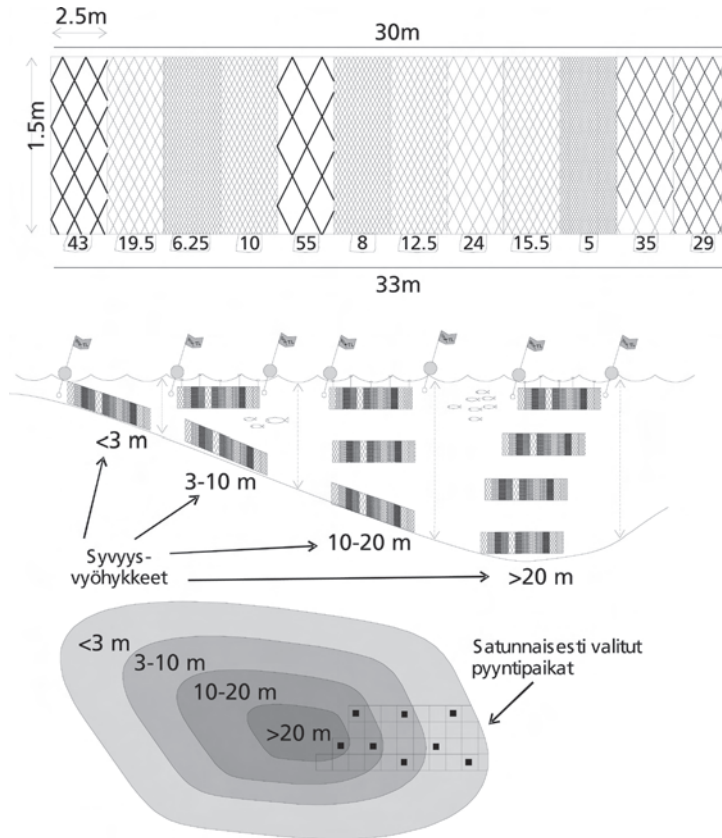
Rapututkimukselle on eri yhteyksissä silloin tällöin tullut viestejä verkkoihin takertuneista täpläräpuista. Sitä, kuinka paljon mahdollista haittaa esiintyy Etelä-Suomen tunnetuilla täpläräpuvesillä, voidaan alustavasti tarkastella Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen vesipuitedirektiivin kalastoseurannan koekalastusten aineistosta.

6.1 VPD-verkkokalastukset

Vesipuitedirektiivin mukaista verkkokoekalastusta käytetään kalakannan suhteellisen koon, kalayhteisön rakenteen, lajien runsaussuhteiden ja populaatorakenteen muutosten arvioinneissa. Vesipuitedirektiivin kalastoseurannan kohdejärviä on Suomessa yli 200.

NORDIC –yleiskatsausverkossa (1,5 m x 30 m) on 2,5 m:n kaistaleina 12 eri solmuväliä (5; 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,5; 24; 29; 35; 43 ja 55 mm). Solmuvälit kasvavat kertoimen 1,25 mukaan, ja tällä pyritään siihen, että verkon pyydystystehokkuus säilyisi mahdollisimman samana erikokoisille kaloille (kuva 18).

Matalimmassa vyöhykkeessä käytetään vain pohjaverkkoja, syvemmällä vyöhykkeellä lisäksi pinta- tai pinta- ja välivesiverkkoja (kuva 18). Näin menetellen kalastosta saadaan mahdollisimman kattava ja valikoimaton otos. Pyyntiponnistus suhteutetaan järven pinta-alaan ja syvyyteen. Pyyntiaika on n. 12 tuntia iltakahdeksasta aamukahdeksaan ja ajankohta heinä-elokuu.



Kuva 18. NORDIC-verkon rakenne ja syvyysvyöhykkeittäin ositetun satunnaisotannan periaate (Maa- ja metsätalousministeriö 2008).

Saalis käsitellään verkko- ja solmuvälikohtaisesti. Mahdolliset rapuhavainnot on aikaisemmin kirjattu enemmän tai vähemmän satunnaisesti, mutta kesällä 2008 systemaattisemmin saaliin käsittelyn yhteydessä. Tässä tarkastellussa on käytetty pohjaverkkojen aineistoa niiltä järvilta ja suurten järvien sellaisilta alueilta, joissa tiedettiin entuudestaan olevan täplärapukanta tai kyseiseen vesistöön on istutettu täplärapuja rapuistutusrekisterin mukaan.

6.2 Rapujen takertuminen tutkimusverkkoihin

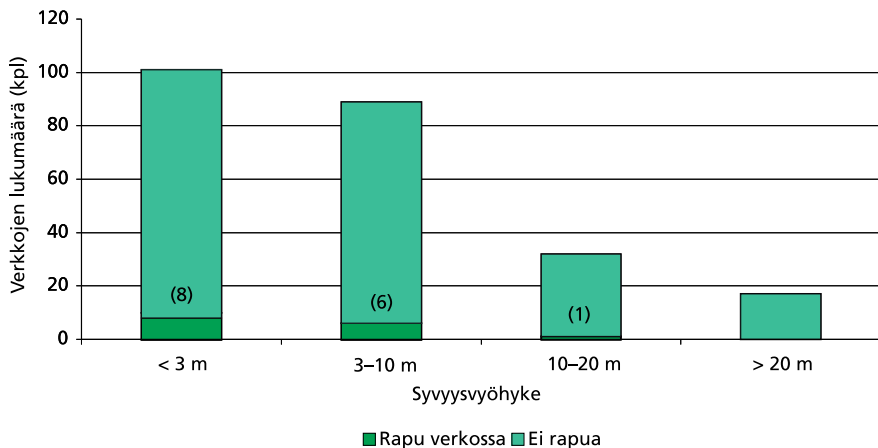
Verkkokoekalastuksia tehtiin 8 täplärapuvesistössä, joista kolmessa verkkoihin takertui täplärapuja. Pohjaverkkoja oli pyynnissä yhteensä 239 kpl neljällä eri syvyysalueella. Täplärapuja verkkoihin tarttui yhteensä 22 kpl (taulukko 10). Eniten rapuja saatiin alle kolmen metrin syvyydeltä (12 kpl), ja 3–10 metrin syvyydeltä (9 kpl). Yli 10 metrin syvyydeltä verkkoihin tarttui vain yksi täplärapu, eikä yli 20 metrin syvyydeltä saatu rapuja lainkaan (taulukko 10). Kukkiajärvessä yhdessä yksittäisessä alle 3 metrin syvyydellä pyytäneessä verkossa oli parhaimmillaan neljä täplärapua.

Taulukko 10. Verkkokoekalastukset pohjaan lasketuilla NORDIC-verkoilla täpläräpujävissä ja verkkoihin tarttuneiden täpläräpujen lukumäärät eri syvyyssyöhykkeillä.

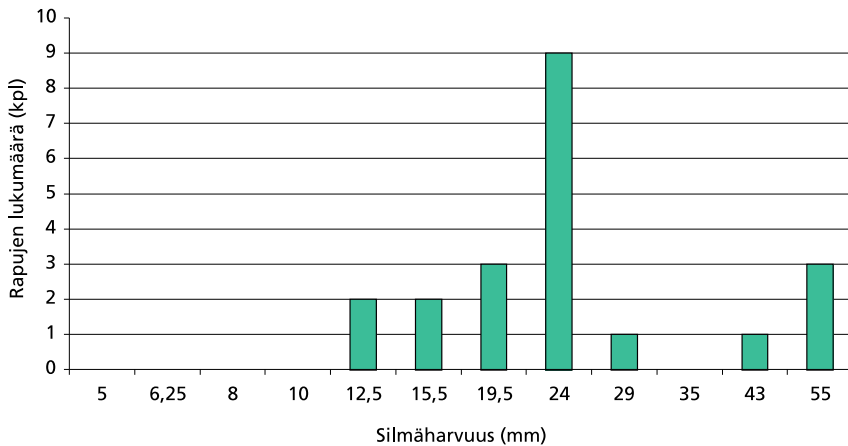
Syvyyssyöhykkeet	< 3 m		3–10 m		10–20 m		> 20 m		Yht.	
	Verkko lkm	Täpläräpu kpl	Verkko lkm	Täpläräpu kpl	Verkko lkm	Täpläräpu kpl	Verkko lkm	Täpläräpu kpl	Verkko lkm	Täpläräpu kpl
Järvi										
Päijänne	10		10		6		4		30	0
Kukkia	12	8	16	4	4				32	12
Kulovesi	12		12		4		2		30	0
Näsijärvi	12		9		6		4		31	0
Längelmävesi	22	3	12	2	4		2		40	5
Hauhonselkä	10		11						21	0
Nuoramoisjärvi	14		10		2				26	0
Vuohijärvi	9	1	9	3	6	1	5		29	5
Yhteensä	101	12	89	9	32	1	17	0	239	22

Rapuja takertui 15 eri verkkoon kaikkiaan 239 pyynnissä olleesta verkosta, siis 6,3 %:iin kaikista verkoista. Alle 3 metrin syvyydessä pyynnissä oli 101 kpl verkkoja, joista rapuja tarttui 8 verkkoon (7,9 %), 3–10 metrin syvyydessä pyynnissä oli 89 kpl verkkoja, joista rapuja tarttui 6 eri verkkoon (6,7 %) ja yli 10 metrin pyynnissä oli 32 verkkoa joista yhteen verkkoon (3,1 %) tarttui täpläräpu (kuva 19).

Täpläräpuja oli sotkeutunut sekä tiheäsilmäisiin (12,5 mm) että harvoin (55 mm) NORDIC-verkon paneeleihin. Eniten rapuja oli tarttunut 24 mm solmuvälin paneeleihin (9 kpl). Tiheisiin, alle 12,5 mm solmuvälin paneeleihin ei rapuja tarttunut lainkaan (kuva 20).



Kuva 19. Verkkosten lukumäärät ja rapuhavainnot. Suluissa verkkolukumäärä, joihin rapuja oli tarttunut.



Kuva 20. NORDIC-verkon solmuvälin vaikutus täplärapujen verkkoon takertuvuuteen.

6.3 Haittaako rapu perinteistä verkkokalastusta?

NORDIC-verkko ja VPD-kalastusten kalastustapa ei anna todellista kuvaa rapujen aiheuttamasta haitasta verkkokalastuksessa. Koekalastusverkko ei vastaa normaalia kalastuksessa käytettyä yhden tietyn solmuvälin verkkoa, mutta koska vain noin yhdessä verkossa kuudesta-toista (6,3 % verkkoyö määrästä) oli rapu, ei haitta vaikuta kovin suurelta.

Koekalastuksien satunnaistettu pyyntipaikan valinta poikkeaa todellisesta verkkokalastuksesta, jossa pyydyksen paikka valitaan huolella. Tästä on esimerkkinä Lohjan Hormajärvi, josta vuonna 2007 saatiin yhtenä pyyntipäivänä seitsemällä pohjaverkolla saaliiksi 44 täplärapua. Pahimmillaan yhteen verkkoon oli sotkeutunut 19 täplärapua. Seuraavana päivänä toistetulla vastaavalla verkkomäärällä vain yksi rapu oli sotkeutunut verkkoihin. Todennäköisin syy rapujen takertumisessa on ollut sattuman ratkaisema pohjaverkon sijainti tiheän täplärapukannan alueelle.

Pyyntisyvyyden vaikutus kävi kuitenkin hyvin ilmi jo VPD-kalastuksissa; täplärapuja jää alle 10 metrin syvyyteen laskettuihin verkkoihin, mutta hyvin harvoin syvemmällä. Koeverkkojen pyyntipaikan pohjan laatua ei VPD-kalastuksissa kirjata, mutta rapujen käyttäytymisestä tiedetään, että kovapohjaiset, kohtuullisen nopeasti syvenevät alueet ovat niin joki- kuin täplärapujenkin suosimia verrattuna tasaisiin avoimiin pehmeisiin pohjiin.

Eniten täplärapuja jäi kiinni 24 mm solmuvälin paneeliin, minkä voi osittain selittää paneelin sijainti verkossa (kuva 18). Verkkopaneelin molemmilla puolilla on tiheimmät paneelit, joihin jää runsaasti kaloja mikä mahdollisesti houkuttelee rapuja. Täpläravut eivät näyttäisi sotkeutuvan kovin helposti kaikkein tiheimpiin verkkopaneelisiin, sillä solmuväliltään alle 12,5 mm paneelisiin ei ollut sotkeutunut yhtään rapua. Osittain rapujen syömiä saaliskaloja (kuva 21) tavattiin kuitenkin eniten 10, 12,5, 15,5, 19,5 verkon paneeleista muun muassa Näsijärvellä, jossa yhtään täplärapua ei kuitenkaan verkkoihin sotkeutunut (Westermarck, A. suull. ilm.).



Kuva 21. Täplärapujen syömä ahven Näsijärven verkkosaaliissa. Kuva A. Westermark.

Koekalastusten yhteydessä on oltu yhteydessä mm. paikallisiin osakaskunnan edustajiin ja ranta-asukkaisiin, joilta on tullut palautetta, että täplärapu haittaa paikoin verkkokalastusta niin paljon että kalastus on jouduttu lopettamaan tietyillä alueilla kokonaan. Esimerkiksi Valkealan Vuohijärvellä on paikallisen kalastajan mukaan syksyistä siian verkkopyyntiä jouduttu vähentämään, koska tunnettujen siian pyyntipaikkojen alueella täplärapuja takertuu verkkoihin (Sairanen, S. suull. ilm.). Längelmävedellä ranta-asukkaiden mukaan täplärapuja tarttuu verkkoihin matalilla vesialueilla haitaksi asti. Joillain alueilla verkkokalastusta on jouduttu vähentämään juuri tästä syystä. Toisaalta täplärapuja kerrotaan saatavan myös yli kymmenen metrin syvyydellä pidettävistä verkoista (Westermark, A. suull. ilm.).

Vesiputedirektiivin mukainen verkkokoekalastus ei anna luotettavaa kuvaa rapujen esiintymisestä mutta yksittäisetkin havainnot ovat varteenotettavaa tietoa ja luotettavia havaintoja seurattaessa esimerkiksi täplärapujen leviämistä uusiin vesistöihin ja jokiravun esiintymistä. Sisävesien kalastoseurantaohjelmassa on yli 200 järveä ja 200 jokea. Järvet koekalastetaan verkoilla ja joet sähkökalastuslaitteilla pääsääntöisesti kolmen tai kuuden vuoden välein. Jatkossa koekalastuksien yhteydessä saadut rapuhavainnot pystytään kokoamaan valmisteilla olevaan koekalastusrekisteriin, minkä kautta mm. tutkijat ja viranomaiset pystyvät niitä hyödyntämään.

Täplärapujen haittavaikutuksia verkkokalastukselle tulisi arvioida laajemmin esimerkiksi kalastustiedustelujen yhteydessä tai erillisinä kyselytutkimuksina. Niiden avulla voidaan saada kuva siitä, kuinka paljon verkkokalastajat kokevat täplärapujen vaikeuttavan kalastusta. On tarpeen tietää, missä olosuhteissa ja millaisissa paikoissa sekä mitä kalastustapaa haitta eniten koskee, ja sen jälkeen pohtia keinoja, joilla ongelmia voi vähentää.

Viitteet

- Maa- ja metsätalousministeriö 2008. Kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmän raportti 2008. *Työryhmämuistio MMM 2008: 3, LIITE 3*
- Pursiainen, M., Ruokonen, T. & Louhimo, J. 2006. Joki- ja täpläraapuistutukset 1989–2004. Teoksessa Pursiainen, M. & Ruokonen, T. (toim.), Raputalouskatsaus 2006. *Kala- ja riistaraportteja* 395: 3–28.
- Ruokonen, T., Pursiainen, M. & Louhimo, J. 2008. Rapuistutukset 2005–2006. 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.
- Tulonen, J., Erkamo, E. & Jussila J. 2007. Rapujen aktiivisuus ja esiintymissyvyys eri vuodenaikoina. Teoksessa Tulonen, J. (toim.), Vesistösäännöstelyn vaikutuksista rapuihin ja niiden elinpiiriin. *Kala- ja riistaraportteja* 404: 1–5.

7. Rapu – loppukesän perinteinen herkku

Riitta Savolainen, Marko Särkinen, Teuvo Järvenpää ja Eira Railo

Tuotteena kotimainen rapu on erikois- tai herkkutuote, joka on verrattavissa esimerkiksi kalan mätiin tai riistaan tai niistä valmistettuihin tuotteisiin. Kotimaiset ravut ovat yksikköhinnaltaan (€/kpl) monia muita elintarvikkeita kalliimpia, mikä johtuu mm. aikaisemmin niukasta tarjonnasta, vahvasta kausiluonteisuudesta ja korkeasta arvostuksesta. Muista erikoistuotteista poiketen kotimaisten rapujen käyttöön liittyy lisäksi voimakkaasti rapujuhlahakulttuuri.

Elintarvikkeena käytettävistä suomalaisista ravuista suurin osa pyydetään luonnosta rapujen pyyntikautena. Viljelyllä tuotetaan kulutukseen pieniä määriä rapuja, joiden markkinointi on mahdollista jopa ympärivuotisesti. Kotimaisen tuotannon lisäksi Suomeen tuodaan makeavesirapuja pakasteina ja tuoreina.

Ravun elintarvikeketjun välivaiheita pyynnistä kulutukseen tai ketjun läpi kulkevia rapumääriä ei ole perusteellisesti kuvattu. On arvioitu, että vapaa-ajanravustuksen (ruokarapukoon täyttävästä) saaliista suuri osa käytetään ravustajien kotitalouksissa. Osa saaliista kuitenkin myydään joko suoraan tai välittäjien ja kalatukkujen kautta mm. ravintoloihin, suurkeittiöihin, jalostajille ja toisille kotitalouksille.

7.1 Asiakaskyselyllä kiinni rapuihin ja niiden laatuun liittyviin odotuksiin ja mielikuviiin

Elintarvikkeen tai tuotteen laadulla on monia merkityksiä. Jollekulle se tarkoittaa virheetöntä tuotetta, toiselle asiantuntevaa myyjää, hyvää saatavuutta ja monipuolista tuotevalikoimaa, kolmannelle sopivaa hintaa, vaivatonta asiointia ja viihtyisää ostoymäristöä. Nykyaikainen, valistunut kuluttaja haluaa yhä useammin varmistaa myös tuotteen tuotantotavan tai alkuperän ja tekee niiden perusteella itselleen tärkeitä arvovalintoja.

Asiakaslähtöisyys on tärkeää, sillä koko arvoketjun toimintaa ohjaavat asiakkaiden ja kuluttajien tarpeet ja odotukset. Asiakaskyselyllä kartoitettiin kuluttajien eli vähittäiskaupan asiakkaiden näkemyksiä rapujen laatuun ja rapujen käsittelyyn liittyvistä käytännöistä, toiveista ja odotuksista aina ravustustapahtumasta kaupan kautta kulutukseen.

Tiedot kerättiin kyselylomakkeilla, joita jaettiin yli 20 paikkakunnalla rapuja ostaville asiakkaille tai raputapahtumissa rapujen kuluttajille. Lomakkeen saaneista noin 80 henkilöä vastasi. Kyselyn katoa ei tässä tutkimuksessa voitu selvittää, eikä näin ollen tiedetä varmasti kuinka hyvin kyselyyn tulokset edustavat kaikkia rapujen kuluttajia. Tässä tapauksessa sillä ei kuitenkaan ole suurta merkitystä, sillä ensisijaisena tarkoituksena oli selvittää kotimaisten rapujen käyttöön ja laatuun liittyviä mielikuvia, odotuksia ja käytäntöjä. Tulokset antavat kuitenkin hyvän kuvan tutkittavasta ilmiöstä ja johtopäätökset ovat sen tähden mielestämme vähintäänkin suuntaa-antavia.

Lomakkeen kysymykset koskivat eri aihealueita, kuten esimerkiksi rapujen tunnettuutta ja yleisyyttä elintarvikkeena, hankintapaikkoja ja -aikoja, rapujen saatavuutta, mielikuvia tuotteen laadusta tai erilaisista ominaisuuksista yleensä sekä näkemyksiä ja odotuksia kaupan ammattitaidosta ja markkinoinnista. Kysymyksillä kartoitettiin kotimaisten tuoreiden rapujen lisäksi näkemyksiä myös kotimaisista ja ulkomaisista pakasteravuista.

7.2 Rapujen hankkijat pääosin keski-ikäisiä miehiä

Suurin osa kyselyyn vastanneista oli miehiä. Vain reilu kolmasosa oli naisia. Kyselylomakkeita jaettiin vähittäismyymyntipisteiden lisäksi erilaisissa raputapahtumissa, missä miehiä oli paikalla ehkä naisia enemmän, mikä voisi selittää suurehkoa sukupuolten välistä eroa vastanneiden määrässä. Toisaalta ero saattaa kuvata myös sitä, että kotitalouksissa miesten tehtäväksi jää naisia useammin tehdä rapuhankinnat esimerkiksi rapujuhlia varten, naisten keskittyessä juhlan muihin järjestelyihin. Noin puolet vastanneista oli iältään 40–60-vuotiaita miehiä ja naisia. Seuraavaksi suurin vastaajaryhmä oli yli 60-vuotiaat miehet, joita vastanneista oli vajaa neljännes. Alle 20-vuotiaita vastaajien joukossa ei ollut. Vastaajista valtaosa oli palkkatyötä tekeviä tai yrittäjiä.

7.3 Ravuista nautitaan hyvässä seurassa muutamia kertoja vuodessa

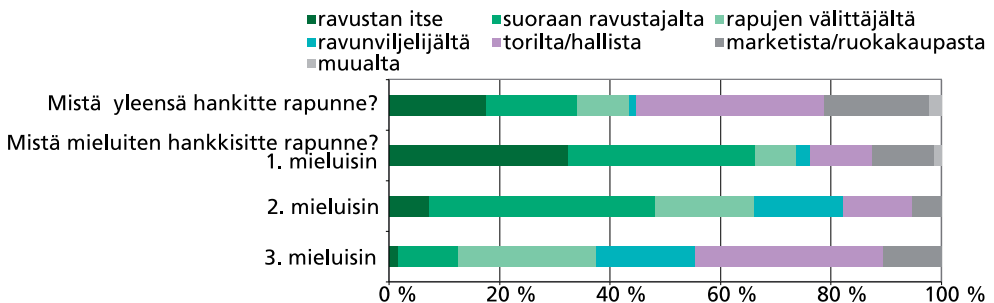
Tutkimukseen osallistuneet asiakkaat ostivat rapuja nauttiakseen niistä oman perheen lisäksi sukulaisten ja ystävien kanssa. Tämä viittaa siihen, että ravut eivät ole arkiruokaa, vaan niitä kokoonnutaan syömään erityistilanteissa ja hyvässä seurassa. Vain harva vastaajista hankki rapuja yrityksensä tai muuhun ulkoiseen tarpeeseen.

Noin kolmasosa vastaajista hankki rapuja 2–3 kertaa vuodessa, noin neljännes vain kerran vuodessa ja toinen vajaa neljännes 4–6 kertaa vuodessa. Olipa joukossa niitäkin rapujen ystäviä, noin kymmenesosa vastanneista, jotka ilmoittivat hankkivansa rapuja useammin kuin 7 kertaa vuodessa.

Yleisin kerralla ostettu määrä oli alle 50 rapua, mutta lähes yhtä moni asiakas osti rapuja 50–100 kappaleen erissä. Yleisimmin ostettiin 11–12 cm:n kokoisia rapuja.

7.4 Mieluiten ravustetaan itse tai hankitaan ravut suoraan tuottajilta

Yli puolet vastaajista hankki rapunsa kaupasta. Yleisin kauppapaikka oli kauppahalli, mistä osti rapunsa noin kolmannes vastaajista. Noin viidennes osti ravut marketeista tai ruokakaupoista. Rapujen torikauppa on nykyään hyvin vähäistä (Särkinen 2008). Vajaa puolet vastaajista oli niitä, jotka ravustavat itse tai ostavat ravut suoraan ravustajilta tai välittäjiltä. Yksi vastaaja ilmoitti ostavansa ravut ravunviljelijältä (kuva 22).



Kuva 22. Kuluttajien yleensä käyttämät rapujen hankintatavat tai -paikat sekä mielikuvat toiveissa olevista hankintatavoista ja -paikoista.

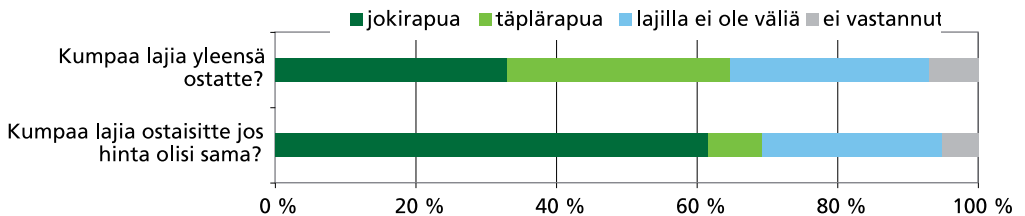
Lomakkeella oli myös jatkokysymys, miten vastaajat mieluiten hankkisivat ravut, jos olisi mahdollisuus valita. Noin kaksi kolmasosaa ravustaisi mieluiten itse tai ostaisi suoraan ravustajalta. Kumpikin vaihtoehto oli yhtä suosittu. Vain reilu viidennes menisi ensisijaisesti kauppapaikoille. Toiseksi mieluisimmissa vaihtoehtoissa rapuja ostettaisiin suoraan ravustajilta tai rapujen välittäjiltä, mutta myös viljellyt ravut nousivat nyt toivelistalle. Toiseksi ja kolmanneksi mieluisimpana vaihtoehtona noin viidennes vastaajista voisi ostaa rapunsa ravunviljelijöiltä (kuva 22).

Vastaajia ei pyydetty perustelemaan mieluisimpia valintojaan. Voidaan kuitenkin olettaa, että vastaajien keskuudessa ravustuskulttuuri elää voimakkaana ja se voi olla eräs syy toteutuneisiin valintoihin, etenkin ottaen huomioon vastaajien ikäjakauman. On totuttu itse ravustamaan tai ostamaan tutulta ravustajalta, mikä on osa rapujuhlan valmisteluihin kuuluvaa perinnettä. Toinen todennäköinen syy, miksi kauppapaikoille ei mielittäisi rapujen ostoon, lienee hinta. Moniportaisessa kauppaaketjussa kotimaisen raputuotteen kuluttajahinta nousee ravustajan rantahintaan nähden korkeaksi (Särkinen 2008).

7.5 Mielikuva jokiravun paremmuudesta on vahva

Kun kysyttiin mitä rapulajia asiakkaat yleensä *ostavat*, vastaukset jakautuivat kutakuinkin tasan kolmen vaihtoehdon välillä. Ensimmäinen kolmannes ilmoitti ostavansa jokirapua ja toinen kolmannes täplärapua. Viimeinen kolmannes vastaajista koki, että heidän ostamallaan rapulajilla ei ole väliä (kuva 23).

Kun siirryttiin kysymään odotuksia, eli kumpaa lajia asiakkaat *ostaisivat*, jos hinta olisi sama tai molempia lajeja olisi ylipäätänsä saatavilla, tulos muuttui. Jälleen kolmannes ilmoitti, että lajilla ei ole väliä. Tässä kolmanneksessa vastaajat olivat pääosin samoja kuin edelliseen kysymykseen ”lajilla ei väliä” -vaihtoehdon valinneet, vahvistettuna kuitenkin muutamilla täplärapuja yleensä ostavilla henkilöillä. Lähes kaksi kolmasosaa vastaajista kuitenkin ilmoitti, että he ostaisivat mieluummin jokirapua. Toisin sanoen noin 3/4 täplärapua ostavista hankkisi mieluummin jokirapua, jos sitä olisi saatavilla ja hinta olisi sama (kuva 23).



Kuva 23. Kuluttajien näkemyksiä rapulajin valinnasta käytännön hankintatilanteissa ja toiveissa.

Mielikuva suomalaisesta tai alkuperältään tutusta kotimaisesta ravusta oli yleisin syy, millä jokiravun valintaa ja paremmuutta perusteltiin. Jokirapuun on totuttu, se on tuttu. Lähes yhtä tärkeä asia kuin jokiravun kotimaisuus, oli sen helpompi käsiteltävyys pehmeäkuorisem-

pana lajina. Kolmas asia, mikä nousi syyksi valita jokirapu, oli sen parempi tai hieman parempi maku verrattuna täplärapuun. Toisaalta joku vastaaja epäili, että parempi maku saattaa olla vain uskomus ja toinen taas myönsi, että täpläravutkin ovat hyviä.

*”Jokirapu on ’suomalainen’.” --- ”Se on vanha laji.” --- ”Olen tottunut syömään kotimaista rapua, joka on lisäksi pehmeäkuorisempi kuin täplärapu.” --- ”Parempi lihan maku, väri, kuoren pehmeys verrattuna täpläravun saksiin”. --- ”Pehmeämpi kuori, parempi imago, alkuperäislaji.” --- ”Periaate, tottumus, uskomus, että jokirapu maistuu paremmalle!?” --- ”Parempi liha ja mäti.” --- ”Parempia.” ---
”Merkittävästi parempia” ---...jne*

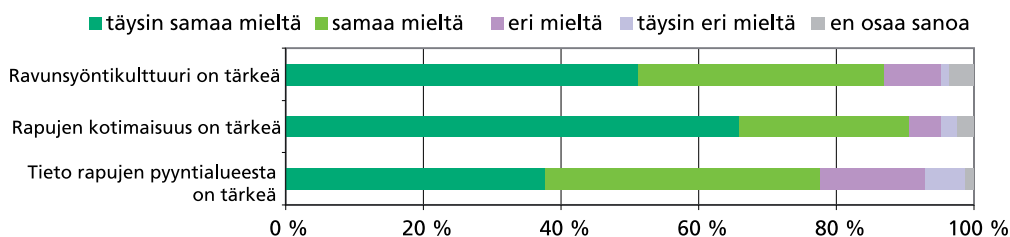
Mielikuvat täpläravun paremmuudesta liittyivät enimmäkseen ravun kokoon. Lähes kaikissa täpläravun paremmuuteen liittyvissä kommentteissa tuli esille ravun tai sen saksien suuri koko. Arvostettiin sitä, että juuri suuremmasta koosta johtuen täpläravussa on enemmän syötävää. Täpläravun makua pidettiin hyvänä. Myös hinta ja jokirapua parempi saatavuus lähialueen tuotteena miellyttivät täplärapujen ostajia.

”Jos koko on sama, saa täpläravusta enemmän irti, maku on sama.” --- ”Enemmän syötävää, parempi maku.” --- ”Kookas, näyttävä rapu.” --- ...jne

Tulos ei ollut yllättävä. Vastauksista voitiin lukea kuluttajien keskuudessa vallitseva sekä realistisella että tunnetasolla liikkuva vahva mielikuva jokiravun paremmuudesta verrattuna täplärapuun. Se nyt vain on ”*ehdottomasti paras*” useimpien vastaajien mielestä. Suhtautuminen täplärapuun tässä kyselyssä oli puolestaan viileän asiallinen.

7.6 Ravunsyöntikulttuuri ja rapujen kotimaisuus arvossaan

Valtaosa kyselyyn vastanneista piti ravunsyöntikulttuuria ja rapujen kotimaisuutta tärkeänä tai erittäin tärkeänä. Noin viidennes vastaajista ei pitänyt tärkeänä tietää rapujen alkuperää, eli tässä tapauksessa pyyntialuetta tai aluetta, mistä ravut olivat peräisin (kuva 24). Koska haastateltavien joukossa oli myös ulkomaisten pakasterapujen käyttäjiä, kovin tarkan alkuperän selvittämisestä kuluttaja joutuukin väistämättä tinkimään.

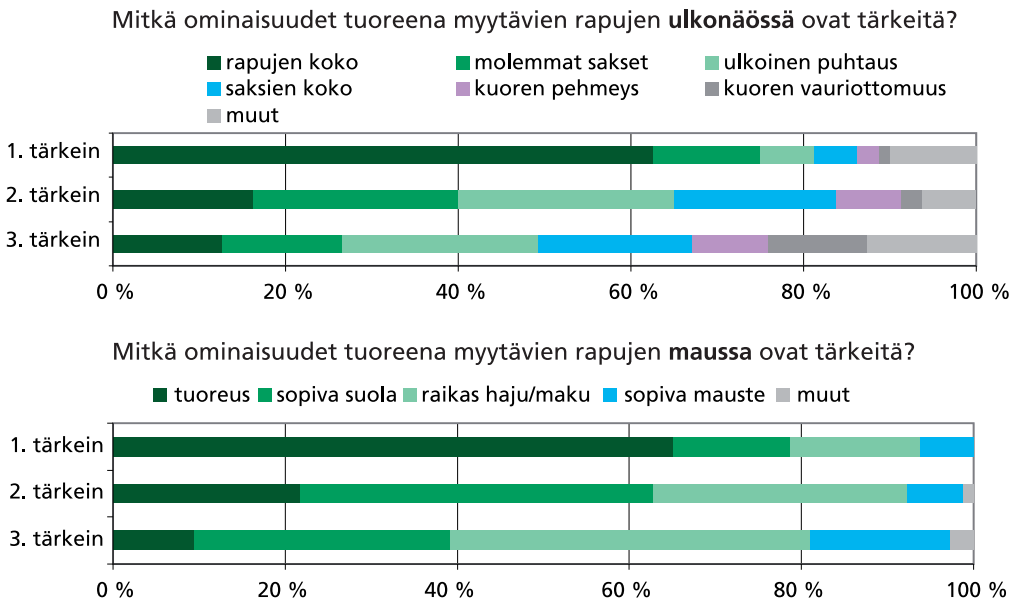


Kuva 24. Kuluttajien näkemyksiä ravunsyöntikulttuurista ja rapujen alkuperästä.

7.7 Ravun koko ja tuoreus merkittävät laatutekijät

Tutkimuksessa kysyttiin, mitä laatuominaisuuksia kuluttajat pitivät tuoreiden (elävien tai keitettyjen) ja pakastettujen rapujen *ulkonäössä* tärkeimpinä. Tuoreiden rapujen kohdalla tärkein ominaisuus oli rapujen koko. Noin kaksi kolmasosaa vastanneista piti sitä tärkeimpänä. Seuraavaksi tärkeimpiä ulkonäköominaisuuksia olivat ulkoinen puhtaus, se, että molemmat saksit olivat tallessa ja saksien koko (kuva 25). Pakasterapujen käyttäjiä oli vastaajissa vähemmän. Useat vastaajat ilmoittivat, etteivät osta pakasterapuja. Myös pakasterapujen tärkeimpiä ominaisuuksia olivat koko ja molempien saksien mukanaolo. Pakasterapujen kohdalla laatuun liittyväksi tekijäksi nimettiin myös pakkauksen ilmiasu ja rapujen ulkonäkö avatussa pakkauksessa.

Valtaosa kaupan kautta myytävistä ravuista myydään nykyään kuluttajille valmiiksi keitettyinä (Särkinen 2008). Koska keitetyn, tässä tapauksessa pastöroimattoman raputuotteen säilyvyys on hyvin rajallinen, on ymmärrettävää, että tuoreutta pidettiin tärkeimpänä makuun liittyvänä laatuominaisuutena. Seuraavaksi tärkeimpiä makuominaisuuksia olivat sopiva suola sekä raikas maku ja haju. (kuva 25). Pakasterapujen kohdalla tärkeimmäksi ominaisuudeksi nousi tuoreuden rinnalle raikas maku ja haju. Toiseksi tärkeimpänä arvostettiin sopivaa suolaisuutta.



Kuva 25. Kuluttajien näkemyksiä tuoreena myytävien rapujen ulkonäköön ja makuun liittyvistä laatu tekijöistä.

7.8 Kotimaisilla ravuilla on kysyntää – tulevaisuudessa jopa arkiruokana?

Noin kolmannes kyselyyn vastanneista oli samaa tai täysin samaa mieltä siitä, että rapujen ja raputuotteiden mainonta on riittävää, kaksi kolmasosaa oli eri mieltä. Kuluttajat mielsivät kotimaiset ravut omaksi tuotteeksi vähittäiskaupassa. Vain viidesosan mielestä kotimaisia raputuotteita on riittävästi tarjolla. Ulkomaisten raputuotteiden kohdalla koettiin tilanne päinvastaisesti, eli että ulkomaisia rapuja on riittävästi saatavilla. Yllättävän moni, noin puolet asiakkaista tiesi, mistä voi ostaa eläviä rapuja. Tulos viittaa siihen, että vastaajat todennäköisesti edustivat kokeneita rapujen hankkijoita ja kuluttajia. Noin puolet rapujen ostajista koki, että myyjillä on riittävästi tietoja ja osaamista ravuista ja raputuotteista yleensä.

Vaikka rapuja pidettiin lähes yksinomaan hienona herkkutuotteena, ajatus kotimaisista ravuista myös arkiruokana sai kannatusta. Puolet vastaajista voisi syödä rapuja arkisemminkin, ja vain vajaa viidesosa oli sitä mieltä, että ravut tulisi säilyttää pelkästään rapujuhlien herkkuna. Rapuja pidettiin pääasiassa terveellisenä syötävänä ja noin puolet vastaajista söisi rapuja nykyisestä enemmän, jos niistä olisi saatavana jalosteita.

Siihen tuleeko kotimaisista ravuista nykyistä tavanomaisempi ruoka, vaikuttaa mm. myytävien rapujen määrä ja saatavuus myös rapukauden ulkopuolella, jalostettujen raputuotteiden lisääminen sekä hintatasot. Noin puolet kuluttajista piti rapujen hinta-laatusuhdetta hyvänä. Kolmannes kuitenkin koki korkeaksi erityisesti jokiravun nykyisen hinnan tai kotimaisten rapujen hinnan suhteessa ulkomaisiin pakasterapuihin.

Kysetutkimus tehtiin osana RKTL:n Raputalousohjelman ”Rapu elintarvikkeena” – projektia. Tavoitteena on selvittää rapujen laatu- ja ravustustapahtumasta kaupan kautta kulutukseen. Hanketta on tukenut Keski-Suomen TE-keskus Euroopan kalatalousrahaston (EKTR) määrärahalta.



Viitteet

- Särkinen, M. 2008: *Vähittäiskaupan makeavesirapuvälikoimat ja rapua jalostavien yritysten toiminta ravun laadun kannalta*. Opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu, Kala- ja ympäristötalouden koulutusohjelma. 36 s.



JULKAISIJA

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Viikinkaari 4

PL 2

00791 Helsinki

Puh. 0205 7511, faksi 0205 751 201

www.rktl.fi