

KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 395

*Markku Pursiainen
Timo Ruokonen
(Toim.)*

Raputalouskatsaus 2006

Helsinki 2006

Markku Pursiainen ja Timo Ruokonen (toim.)

Raputalouskatsaus 2006

Raportti

Kalantutkimus

Raputalouden kehittymisen seuranta, 202 802 (Raputalousohjelma)

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Raputalousohjelmassa 2005-2012 tutkitaan joki- ja täpläravun biologiaa ja ekologiaa sekä rapujen ja ravustuksen taloudellista, tuotannollista ja sosioekonomista merkitystä osana sisävesien kalataloutta. Tutkimustietoa tarvitaan täpläraputuotannon nopean kasvun vaikutusten ymmärtämiseksi ja jokiravun säilymisen turvaamiseksi. Yksi tapa tuotteistaa ohjelmassa kertyvää tietoa Suomen raputaloudesta ja sen kehityksestä on tämä käsillä oleva Raputalouskatsaus.

Tässä ensimmäisessä katsauksessa käsitellään rapujen istutuksia, rapuruttoa, -saaliita ja viljelyä. Keskeistä on muodostaa kuva raputalouden kehityksen potentiaaleista ja myös uhkista ja niiden realistisesta huomioimisesta. Suurta osaa tiedoista on käsitelty maan eri osia palvelevasta näkökulmasta; tarkasteluja on tehty hallinnollisen jaon, vesistöaluejaon ja muunkin paikkatiedon avulla. Rapuistutuksiin ja rapuruttoon liittyvissä katsauksissa on myös luokiteltu vesistöjä muutamien muuttujien suhteen. Näin uskotaan aikaa myöten päästävän tyypittelemään maan eri osissa ne vesialueet, joilla jokirapu parhaiten säilyy, myös ravustettavana, ja toisaalta vesistöt, joissa raputalouden kehittyminen on täpläravun varassa.

Raputalouskatsausta varten käyttöön otetut ja perustetut tietokannat rapujen istutuskohteista, viljelystä ja eri rapulajien esiintymisestä ovat Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen hallinnassa. Ruttotietokanta on tehty yhdessä Eviran kanssa. Molemmat laitokset huolehtivat tietokantojen täydentämisestä ja tuottavat raputaloutta hyödyntävää tietoutta niiden pohjalta myös vastaisuudessa.

rapu, jokirapu, täplärapu, ravustus, ravunviljely, rapurutto, rapusaalistilasto, ravunviljelytilasto

Kala- ja riistaraportteja 395

951-776-544-4

1238-3325

63 s.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Viikinkaari 4

PL 2

00791 Helsinki

Puh. 0205 7511 Faksi 0205 751 201

<http://www.rkti.fi/tutkimuslaitos/julkaisut> (pdf)

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Viikinkaari 4

PL 2

00791 Helsinki

Puh. 0205 7511 Faksi 0205 751 201

Sisällys

RAPUTALOUSKATSAUS, RAPUTALouden KEHITTYMINEN KANSISSA	1
(Markku Pursiainen)	
JOKI- JA TÄPLÄRAPUISTUTUKSET 1989-2004.....	3
(Markku Pursiainen, Jarmo Louhimo, Timo Ruokonen)	
RAPURUTON ESIINTYMINEN 1998-2006.....	29
(Satu Viljamaa-Dirks, Markku Pursiainen, Timo Ruokonen)	
RAPUSAALIIDEN KEHITYS TILASTOJEN VALOSSA	43
(Esa Erkamo, Markku Pursiainen)	
RAVUN VILJELY 1980-2005	53
(Riitta Savolainen, Pentti Moilanen)	

Raputalouskatsaus – raputalouden kehittyminen kansissa

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa on käynnissä vuoteen 2012 kestävä Raputalousohjelma, tutkimuslaitoksen työjärjestyksessä määritelty tutkimusohjelma, johon sisältyy useita tutkimusprojekteja, erillistehtäviä ja seurantoja.

Raputalousohjelmassa tutkitaan joki- ja täpläravun biologiaa ja ekologiaa sekä rapujen ja ravustuksen taloudellista, tuotannollista ja sosioekonomista merkitystä osana sisävesien kalataloutta. Tutkimustietoa tarvitaan täpläraputuotannon nopean kasvun vaikutusten ymmärtämiseksi ja jokiravun säilymisen turvaamiseksi.

Ohjelmalle on asetettu molempia maamme rapulajeja koskien kaksi keskeistä päälinjausta:

- 1) Levinneisyyden ja elinympäristövaatimusten tunteminen;
- 2) Saaliskehityksen ennakointi ja saaliin hyödyntäminen.

Alkuperäistä jokirapua esiintyy napapiirille saakka tuhansissa vesissä. Amerikkalaista alkuperää olevia täplärapuja on istutettu satoihin erillisvesiin pääasiassa Etelä-Suomessa, mutta lajia tavataan muuallakin. Rapurutto on yli sadan vuoden ajan tuhonnut jokirapukantoja, joista osa on palautunut joko itseksensä tai istutusten seurauksena. Hyvin usein on käynyt niinkin, että rapurutto iskee uudelleen kannan tultua juuri pyyntivahvaksi. Myös muutamat täplärapukannat ovat ruton vuoksi ainakin tilapäisesti romahtaneet. Tämä on yleistietoa, mutta tarkempi paikkatietoon perustuva käsittely ja luonnehdinta ravun levinneisyydestä ja elinympäristövaatimuksista puuttuu.

Tähän raporttiin on koottu tiedot rapuistutuksista vuosilta 1989-2004. Rapuruton ja muiden tautien esiintymistiedot perustuvat RKTL:n aineistoon ja Eviran tietokantaan. Rapujen esiintymätieto täydentyy vielä eri lähteistä peräisin olevista hajahavainnoista.

Rapusaalista on selvitetty valtakunnan tasolla erilaisten Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalansaalisselvitysten yhteydessä ja viljelytilastointi täydentää kuvaa maamme raputuotannosta. Kalansaalistilastoinnin menetelmät eivät kovin hyvin sovelu rapusaaliiden kartoitukseen. Ravustus on vielä pääosin paikallisesti ja ajallisesti rajoittunutta. Otantamenetelmissä sattuma vaikuttaakin suuresti tuloksiin. Tähän katsaukseen liitettyjä tilastoyhteenvetoja onkin tarkasteltava perustana, jonka tiedot tarkentuvat parempien menetelmien myötä.

On selvää, että nyt käsillä olevassa raportissa eivät ole vielä läheskään kaikki paikkatietoon sidottavissa olevat rapuhavainnot. Jatkossa pyritään selvittämään tarkemmin rapukantojen tilaa nyt luetelluissa kohteissa, jolloin päästään edelleen täydentämään kuvaa jokiravun ja täpläravun nykyisistä menestymisoloista. Tutkimuslaitoksen www-sivuille avataan myös palvelu, johon kuka tahansa ravustaja tai luonnossa liikkuva voi toimittaa havaintoja rapujen esiintymisestä.

Raputalouskatsaus, paikkatietoon paljolti tukeutuva kuvaus maamme raputaloudesta, pyritään päivittämään ajoittain paperimuodossa, ja ainakin osia siitä julkaisemaan käyttöön myös internetissä.

Tämän tietopaketin tuottamiseen ovat kirjoittajien lisäksi osallistuneet kaikki maamme TE-keskukset, monet kalatalouden parissa työskentelevät muut tahot, sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tilastotoimen henkilökuntaa. Heille tästä tuesta parhaimmat kiitokset. Ennen muuta on kuitenkin mainittava Ari Mannonen Raputietokeskuksesta. Ari Mannonen toimitti myös käyttöön kaiken ennen vuotta 1998 kootun rekisteriaineiston, jota on aikaisemmin monin tavoin hyödynnetty myös Kalataloushallinnon Rapustrategian valmistelussa.

Joki- ja täplärapuistutukset 1989-2004

Markku Pursiainen¹⁾, Jarmo Louhimo²⁾ ja Timo Ruokonen³⁾

¹⁾ RKTL, Jyväskylä, Survontie 9, 40500 JYVÄSKYLÄ (markku.pursiainen@rktl.fi)

²⁾ RKTL, Laukaan kalanviljelylaitos, Vilppulantie 415, PL 46, 41341 LAUKAA (jarmo.louhimo@rktl.fi)

³⁾ RKTL, Jyväskylä, Survontie 9, 40500 JYVÄSKYLÄ (timo.ruokonen@rktl.fi)

1. Johdanto

Suomessa on jääkauden jälkeisenä aikana elänyt ilmeisesti vain yksi makean veden rapulaji, jokirapu (*Astacus astacus*). Luonnontilainen levinneisyys oli eteläinen ulottuen Kaskinen – Mikkeli – Lappeenranta –linjalle (Järvi 1910). Runsaimmat kannat esiintyivät virtaavissa vesissä, kuten Kokemäenjoessa. Suurista järivistä Järvi (1910) mainitsee tiheitä kantoja olleen Säkylän Pyhäjärvässä, Tampereen Pyhäjärvässä ja Lohjanjärvässä, mutta toisaalta, että Kyrösjärvässä, Näsijärvässä ja Päijänteessä sekä Saimaan etelärannoilla kanta oli harvahko ja esiintymät epäyhtenäisiä. Luontaisen esiintymisalueen reuna-alueilla rapukannat olivat tiheitä vain virroissa, kuten esimerkiksi Mikkelin Porrassalmessa.

Rapuistutuksilla on pitkä historia, ensimmäiset istutukset on tehty jo 1500-luvulla (Tulonen ym. 1998). Rapujen kaupallinen pyynti alkoi Suomessa 1800-luvun puolivälissä ja rapujen istutustoiminta laajeni niin, että jo 1880-luvulla istutuksia mainitaan tehdyn esimerkiksi Pyhäjokeen, Oulujokeen ja Iijokeenkin. 1920-luvulla istutukset ulottuivat jo Lappiin saakka.

Eurooppaan 1860-luvulla Pohjois-Amerikasta kulkeutunut kaikkia vanhan mantereen makean veden rapulajeja tuhoava rapurutto (*Aphanomyces astaci*) levisi Suomeen 1800-luvun lopussa. Viime vuosisadan ensi kymmenellä rutto tuhosikin maamme merkittävimmät rapupopulaatiot. Siirtoistutusten ja lisääntyneen ravustuksen myötä levitettiin valitettavasti myös rapuruttoa (Westman ja Nylund 1984).

Vaikka jokiravun levinneisyyttä onnistuttiin vielä 1920- ja 1930-luvuilla siirtoistutuksien huomattavasti laajentamaan, eivät saaliit enää nousseet. Rapurutolla on ominaisuus esiintyä vesistöissä kroonisenä. Tämä pitää yksilötiheydet jatkuvasti pieninä, tai aiheuttaa kannan mahdollisesti elvyttyä useiden vuosien (jopa 10-20 vuotta) välein tapahtuvia juuri pyyntivahvaksi kasvaneen kannan romahduksia. Tätä käsitystä ovat vahvistaneet hyvin dokumentoidut toistuvat rapurutot ja viime vuosina sumputuskokeista kertyneet tiedot ja havainnot mm. rapuruttosien eri tyyppien virulenssista (Viljamaa-Dirks 2006). Rapuistutukset ja rapukantojen hoito hiipui yritysten tuloksettomuudesta johtuen vuosikymmeniksi.

Rapuruton osoittaututtua pysyväksi esteeksi jokiravun tuotannon elvyttämiselle käynnistettiin Ruotsissa ja hieman myöhemmin Suomessa 1960-luvulla amerikkalaista alkuperää olevan täpläravun (*Pacifastacus leniusculus*) koeistutukset tavoitteena tutkia, voidaanko ruton aiheuttamia haittoja korvata uuden rapulajin avulla (Westman 1973). Euroopan mittakaavassa tuontilajeja on paljon enemmän; vuosien saatossa on kokeiltu ja mantereelle enemmän tai vähemmän laajasti kotiutunut ainakin kuusi muuta Pohjois-Amerikan rapulajia ja yrityksiä lähinnä viljelytarkoituksessa on tehty kolmella Australialaisella lajilla (Souty-Crosset et al. 2006).

Ruotsin lupaavien kokemusten (esim. Fjälling och Fürst 1985) ja Suomessakin saatujen tutkimustulosten (esim. Westman and Pursiainen 1979) perusteella täplärapuistutuksia laajennettiin 1980-luvulla. Tätä edesauttoi Riista- ja kalatalouden tutkimuslai-

toksessa 1970-luvun lopulla aloitettu ravunviljelyn kehittäminen (Pursiainen et al. 1983). Menetelmien kehittelyn seurauksena sekä jokiravun että täpläravun istukaspoikasten tuotanto käynnistyi (ks. esim. Pursiainen et al. 1989,).

Raputalouden kehittämiseen alettiin kiinnittää uudelleen huomiota vuoden 1982 kalastuslain uudistuksen ja TE-keskusten kalatalousyksiköiden (Kalastuspiirien) toiminnan käynnistyttyä. Tämä johti rapukantojen alueellisiin hoito-ohjelmiin ja rapuistutusten laajenemiseen. Vuonna 1989 laadittiin Keski-Suomen kalastuspiirissä ehdotus Suomen täpläräpustrategiaksi (Kirjavainen 1989). Ehdotuksessa täpläräpuistutukset rajattiin Etelä-Suomeen suunnilleen jokiravun luontaisen levinneisyysalueen vesistöihin. 1990-luvulla TE-keskusten kalatalousyksiköt toimivat istutuslupien myöntämisessä pääsääntöisesti yllä mainitun ehdotuksen mukaisesti. Joitakin istutuslupia myönnettiin alueen ulkopuolelle, sekä luvattomia istutuksia oli tullut ilmi.

1990-luvun lopulla tapahtuneen täpläräpukantojen nopean runsastumisen johdosta ja täpläräpujen pyynnin päästyä vauhtiin TE-keskusten kalatalousyksiköt valmistelivat yhteisen ”Kalataloushallinnon rapustrategian”, jossa täpläräpualueetta laajennettiin 1989 ehdotukseen nähden (TE-keskusten työryhmä, Mannonen ja Halonen 2000). Yleisesti kuitenkin tiedetään, että täpläräpu esiintyy ja saadaan saaliiksi vuoden 2000 strategiassa määritellyn alueen ulkopuolella. Täpläräpujen viljely ei tarvitse erityislupia, on karkulaisten mahdollista muodostaa populaatioita laitosten lähivesiin myös täpläräpualueen ulkopuolella.

Ravuista voidaankin yleistäen todeta, että tuskin on toista vesieläintä, joka olisi elävänä yhtä helppo kuljettaa ja siirtää paikasta toiseen. Tähän on perustunut jokiravun levinneisyyden laajentaminen. Samasta syystä myös täpläräpu on helppo levittää, luovallisesti ja luvatta.

Molemmissa edellä mainituissa strategia-asiakirjoissa on runsaasti tietoja joki- ja täpläräpu esiintymisestä, ja erityisesti istutuksista. Strategiapapereissa on myös toimenpide-ehdotuksia, joita on noudatettu maan eri puolilla eri tavoin.

Tässä Raputaloustarkastuksen osassa kootaan yhteen kaikki rekisteröidyt joki- ja täpläräpuistutukset vuosilta 1989-2004. Paikkatietoon sidottuina ja järvirekisteriin yhdistettynä saadaan selkeä käsitys siitä, millaiseksi on kuluneina vuosina realisoitunut käsitys mahdollisuuksista vahvistaa raputaloutta erilaisissa ympäristöissä. Aikanaan, kun rekisteröidyistä istutuskohdeista kertyy tietoja istutusten onnistumisesta, syntyy sitten parempi käsitys siitä, millaisissa oloissa saavutetaan hyötyjä suhteessa panoksiin.

2. Tietolähteet, tiedot ja tietojen käsittely

Istutusrekisteritiedot on saatu käyttöön Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tilastotoimelta. Aineistojen käyttöön on haettu luvat jokaiselta TE-keskuksen kalatalousyksiköltä erikseen.

Rekisteritietojen tallennuksessa ja tarkkuudessa on alueellisia eroja. On myös ilmeisen selvää, että kaikista istutuksista ei ole toimitettu TE-keskuksiin istutuspöytäkirjoja, kaikkia istutuksia ei ole rekisteröity tietokantaan, istutuspaikkaa koskevat tiedot ovat puutteelliset, samasta paikasta on eri vuosina käytetty eri nimeä jne.

Kaikkiaan istutustiedot on tallennettu 5 724 istutustapahtumasta. Näistä 40 oli sellaisia, että niitä ei voitu sijoittaa vesistöalueelle. Pelkästään vesistöalueen tarkkuudelle jäi tapahtumista 29. Tietoja tarkistettaessa järvirekisterin ja istutuspaikan suhteen oli epäselvyyttä 112 tapahtumassa. Joki-istutusten paikkatietoa ei voitu jokirekisterin puutteiden vuoksi tarkistaa. Muita kuin järvi- tai joki-istutuksia aineistossa oli vain 6. Edellä mainituista syistä tulokäsittelyyn on otettu kulloinkin soveltuva osa aineistosta.

Tietueet on tallennettu ja paljolti myös yhdistelty ja käsitelty EXCEL -taulukkolaskentaohjelmalla ja luokittelussa sekä yhteenvedoissa on käytetty myös ACCESS –tietokantaohjelmaa. Kahden ohjelman käyttäminen paljasti myös monia samaa kohdetta koskevia kirjoitus- tai tallennuspoikkeamia, jotka lopulliseen käsittelyyn voitiin yhtenäistää. Tietojen siirto karttapohjille on tehty ArcGIS-karttaohjelmalla.

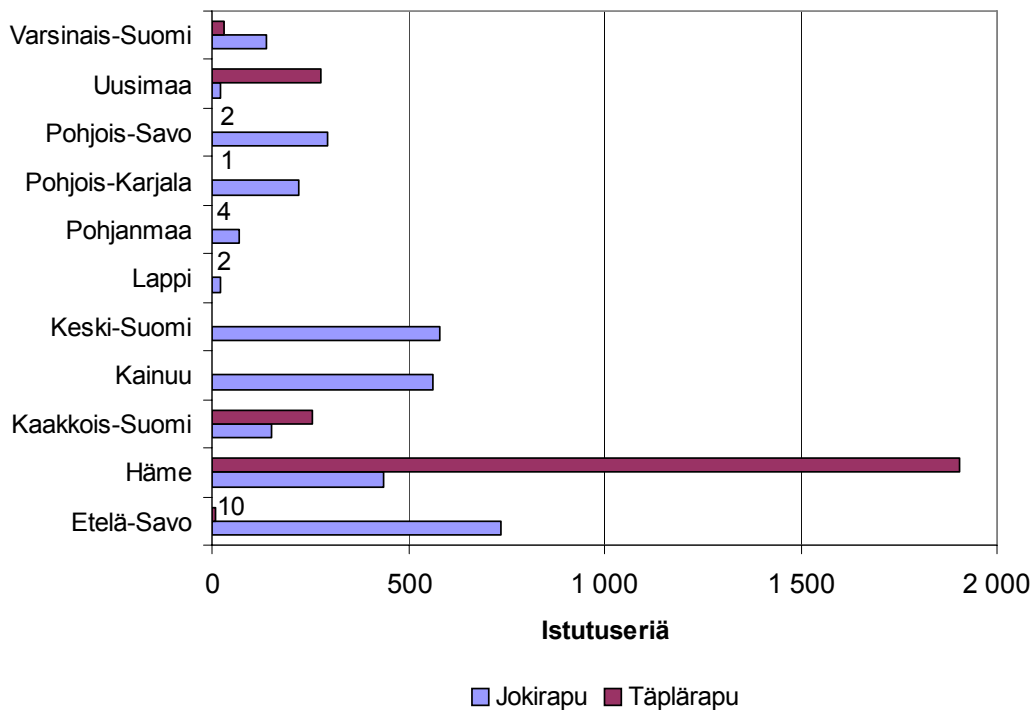
Pitkän tarkastelujakson, alkuperäisiin istutuspöytäkirjoihin liittyvien puutteiden ja virheiden, monien eri henkilöiden tallennustyön ja erilaisten käytäntöjen johdosta perusaineistoon on jäänyt väistämättä virheellisyyksiä, joita ei ole kyetty poistamaan käsittelyn kuluessa. Todennäköistä kuitenkin on, että kokonaisuudesta virheet muodostavat hyvin pienen, merkityksettömän osuuden.

Suomen järvistä on olemassa melko täydellinen tietokanta Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmässä (sop. nro SYKE/TK-H90/03). Tietokantaa hyödynnettiin istutusjärvien pinta-alojen ja rantaviivan pituuksien tarkastelussa ja laskennassa. Jokien osalta vastaavaa tämän tyyppisiä jokikohtaisia tietoja sisältävää tietokantaa ei toistaiseksi ole.

3. Rapuistutusten yleiskuva

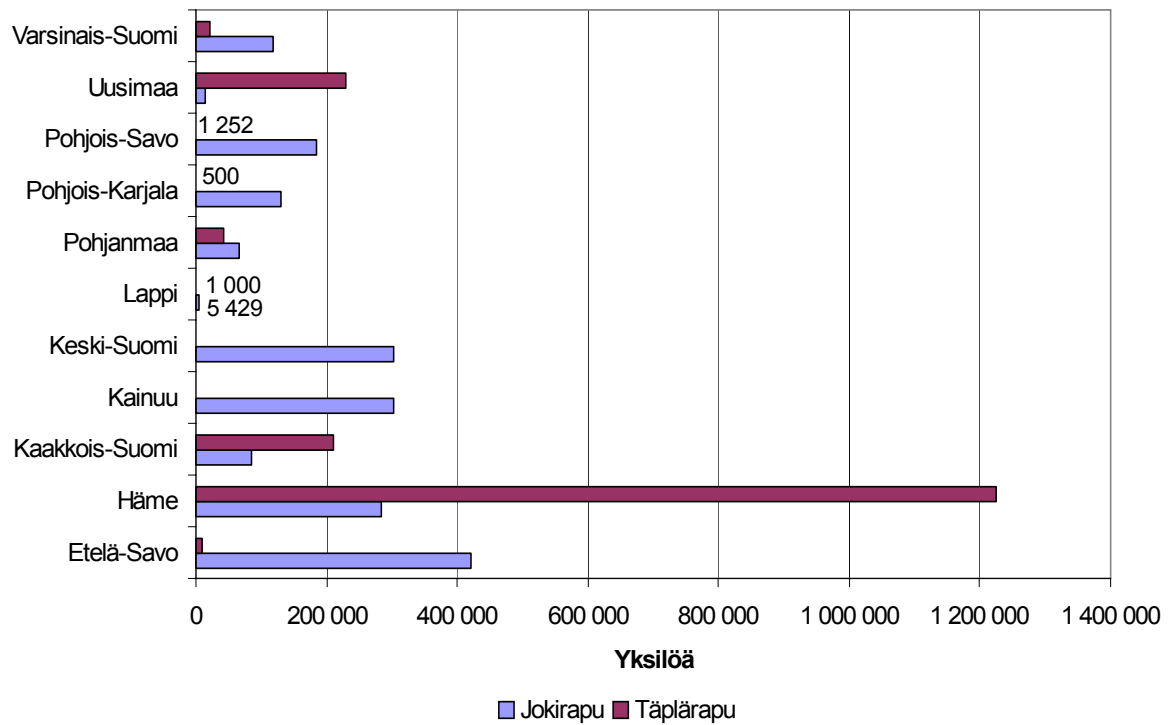
3.1 Istutusmäärät ja kerrat

Vuosina 1989-2004 tehtiin kaikkiaan 3 240 jokirapuistutusta ja 2 484 täplärapuistutusta, yhteensä siis 5 724 istutuserää. Vilkkainta istutustoiminta oli Hämeen TE-keskuksen alueella (2 342) ja Etelä-Savossa (746), yli puolet kaikista rapuistutuksista (Kuva 1).



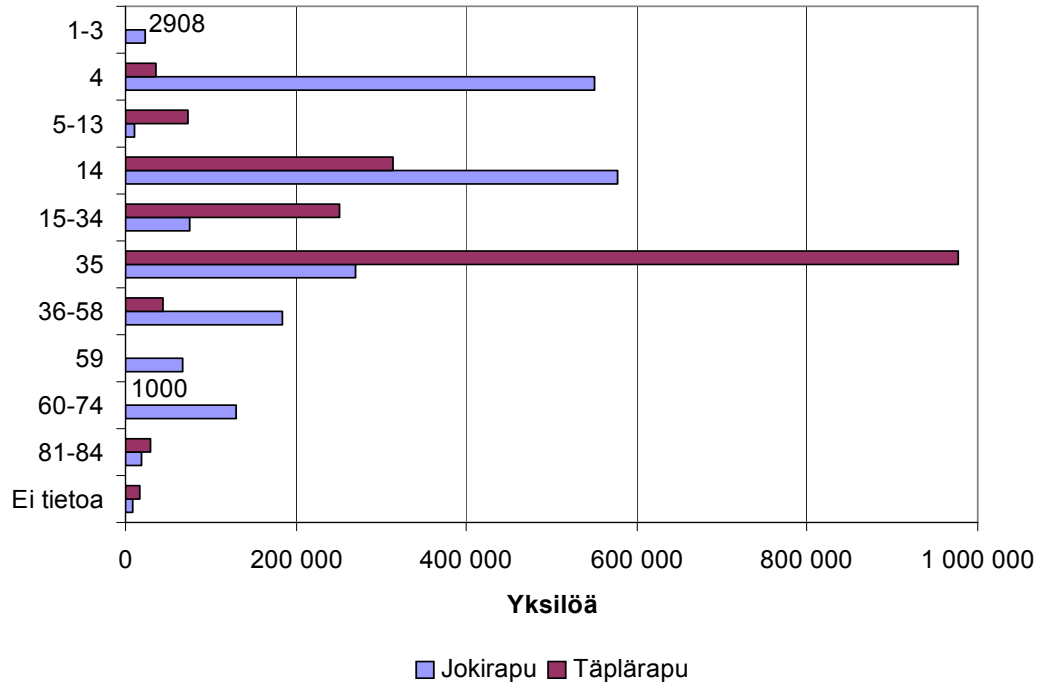
Kuva 1. Joki- ja täplärapuistutustapahtumat vuosina 1989-2004 TE-keskuk-sittain.

Jokirapuja istutettiin ajanjaksolla 1989-2004 noin 1,91 miljoonaa yksilöä ja täplärapuja vastaavasti noin 1,74 miljoonaa yksilöä (Kuva 2). Merkittävistä istutusmaakunnista Hämeessä täplärapujen osuus on ollut suuri, 81 % istukasmäärästä, samoin Uudella-maalla (94 %) ja Kaakkois-Suomessa (71 %), Etelä-Savossa puolestaan pieni (2 %). Pohjanmaalla täplärapuja on ollut peräti 40 % rekisteröityneestä istukasmäärästä. Varsinais-Suomessa jokirapujen istukasosuus on merkittävä, 94 % kaikista, joskaan kaikkiaan rapuistutusten volyymi ei ole kovin suuri.



Kuva 2. Joki- ja täplärapuistukkaiden määrä vuosina 1989-2004 TE-keskuskittain.

Päävesistöalueittain tarkasteltaessa erottuvat suuret vesistöt (Vuoksen, Kymijoen ja Kokemäenjoen vesistöt) omaan suurvesistöjen luokkaansa (Kuva 3, ks. myös Liite 1). Kymijoen ja Kokemäenjoen väliselle rannikkovesistöjen osalle on koitunut myös runsaasti istutuksia. Oulujoen vesistössä rapuistutuksia on tehty varsin vähän suhteessa vesistön kokoon.



Kuva 3. Joki- ja täplärapuistukkaiden määrä ryhmiteltynä vesistöaluekokonaisuuksien mukaan. Vesistöalueet on ryhmitelty seuraavasti:

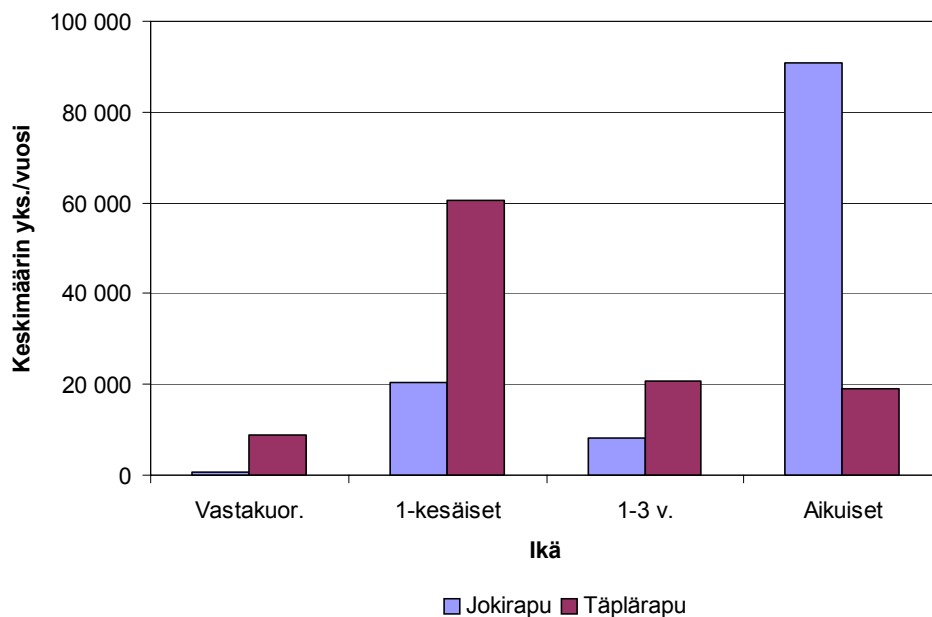
- 1-3: Jänisjoen – Hiitolanjoen vesistöalueet
- 4: Vuoksen vesistöalue
- 5-13 Juustilanjoen – Summajoen vesistöalueet
- 14: Kymijoen vesistöalue
- 15-34: Taasianjoen – Eurajoen vesistöalueet
- 35: Kokemäenjoen vesistöalue
- 36-58: Merikarvianjoen – Temmesjoen vesistöalueet
- 59: Oulujoen vesistö
- 60-74: Kiiminginjoen – Tornionjoen vesistöalueet ja (Vienan) Kemjoen vesistöalue
- 81-84: Pienet rannikkovesistöt

Vuoksen vesistössä (4) pääpaino on ollut jokirapuistutuksissa, Kymijoen vesistössä (14) runsas kolmannes rapuistukkaista on ollut täplärapuja, ja Kokemäenjoen vesistössä (35) taas vain viidennes on ollut jokirapuja. Etelä- ja Lounais-Suomen rannikkoalueen pienemmissä vesistöissä (5-13 ja 15-34, myös 81-82) on istutettu jonkin verran jokirapuja, mutta pääasiassa kuitenkin täplärapuja. Lappväärtinjoen (37) vesistössä täplärapujen istutusmäärä on jokirapua suurempi, mutta muuten täplärapua on pohjoisemmas istutettu vain satunnaisesti ja vähäisiä määriä.

Istutusrekisterin ja paikkatiedon yhdistelyn perusteella näyttää Kalataloushallinnon vuonna 2000 julkaiseman rapustrategian alueellinen toimintaperiaate toteutuneen, täplärapuistutukset ovat pääosin tapahtuneet täplärapualueeksi luokiteltuun osaan Suomea. Aikavälillä 1989-2004 on vain muutamia täplärapuistutuksia kirjattu tehdyn Pohjois-Karjalan, Pohjanmaan ja Pohjois-Savon sekä Lapin TE-keskusten alueille, joille täplärapualue ei ulotu. Täplärapualue kattaa osan Keski-Suomen TE-keskuksen aluetta (esim. Päijänne), mutta yhtään täplärapuistutusta ei Keski-Suomessa ole kirjattu. Vienan Kemin vesistöalueelle (74), jolla ei tiettävästi ole aiemmin rapuja esiintynyt, on tarkastelujaksolla tehty yksi jokirapujen kotiutusyritys.

3.2 Istukasmateriaali

Joki- ja täplärapuja on istutettu sekä viljelyllä tuotetusta materiaalista että siirtoistutuksina. Istutuspöytäkirjoihin ja –rekistereihin istukkaiden ikä on kirjattu monin eri tavoin, joten aineistoa valittuihin luokkiin yhdisteltäessä osa alkuperäisinformaatiosta häviää. Kaiken hieman epäyhtenäisin ja tulkinnanvaraisin termein tallennetun informaation muuttaminen käsiteltäviin kokonaisuuksiin olisi liian työlästä, joten aineistosta päädyttiin ottamaan käyttöön vain ikäluokitus. Ikäluokkajakauma ei anna täysin oikeaa kuvaa siitä, onko istutusmateriaali viljelty vai onko kyseessä siirtoistutus, mutta pääosa alle 3-vuotiaiksi kirjatusta istukkaista on todennäköisesti viljeltyjä. Istukkaiden ikäjakauma on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Joki- ja täplärapuistukkaiden ikäjakauma 1989-2004.

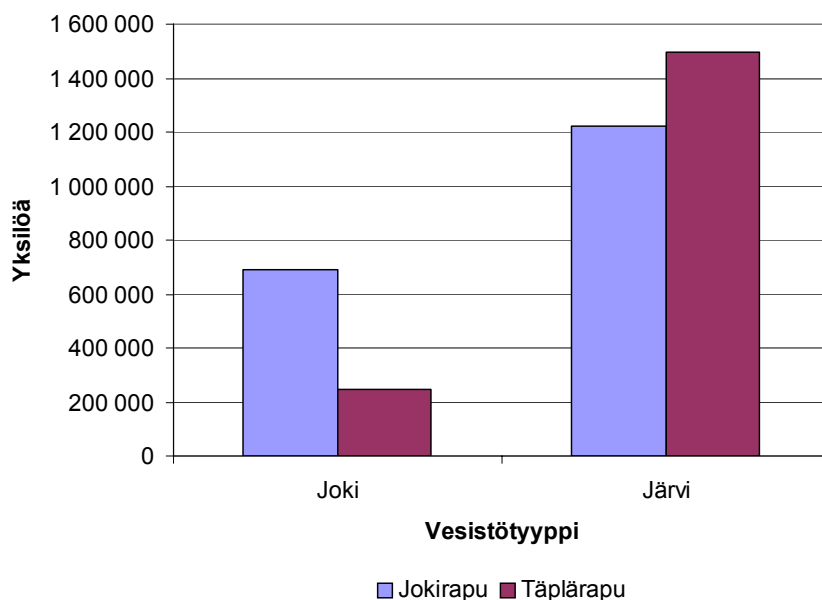
TE-keskuksittain istukasmateriaalin käytössä on eroja, mitkä johtuvat todennäköisesti materiaalin saatavuudesta. Rapujen viljely kehittyi nopeimmin eteläisessä osassa maata, erityisesti Hämeessä ja Uudellamaalla sekä Kaakkois-Suomessa, mikä näyttäytyy suhteessa suurina määrinä alle 3-vuotiaita sekä istukkaita. Jokiravuissa pääpaino on yleensä siirtoistutuksissa, vain Hämeessä ja Kaakkois-Suomessa nuorten jokirapujen osuus kaikista istutuksista on korkea (Taulukko 1).

Taulukko 1. Jokiravun ja täpläravun istukkaiden ikäjakauma TE-keskuksittain 1989-2004.

TE-keskus	Jokirapu				Täplärapu			
	Vastak.	1-kes.	1-3 v.	Aik.	Vastak.	1-kes.	1-3 v.	Aik.
Etelä-Savo	0	37 451	1 200	381 710	0	9 105		
Häme	4 400	94 271	48 289	137 796	60 817	691 763	235 040	236 487
Kaakkois-Suomi	0	49 823	2 465	33 060	0	150 380	42 540	17 728
Kainuu	0	27 148	7 092	268 376	0	0	0	0
Keski-Suomi	0	55 058	15 691	230 999	0	0	0	0
Lappi	0	0	5 335	94	0	1 000	0	0
Pohjanmaa	0	11 393	24 078	30 390	0	30 700	8 040	5 000
Pohjois-Karjala	0	0	16 210	114 965	0	0	500	0
Pohjois-Savo	0	0	0	184 136	0	1 252	0	0
Uusimaa	4 450	1 530	300	8 587	76 150	68 460	43 360	42 399
Varsinais-Suomi	0	48 170	7 804	62 338	2 500	16 325	700	1 820
Yhteensä	8 850	324 844	128 464	1 452 451	139 467	968 985	330 180	303 434

3.3 Istutukset jokiin ja järviin

Rapuistutuksia on vuosina 1989-2004 tehty järviin selvästi enemmän kuin virtavesiin (Kuva 5). Täplärapuistutuksissa keskittyminen järviin on vielä jokirapua ilmeisempää. Keskimääräinen jokirapujen istutuserä on ollut jokiin 590 yksilöä ja järviin 593 yksilöä, kun täpläravulla vastaavat luvut ovat 901 ja 677.



Kuva 5. Joki- ja täplärapuistutukset 1989-2004 jokiin ja järviin.

Tarkastellessa joki- ja järvi-istutuksiin ohjautuneita rapumääriä, havaitaan selviä eroja eri TE-keskusten välillä (Taulukko 2). Erot johtuvat luonnollisesti maakuntien järvisyydestä; Uudellamaalla on vähän järviä ja siksi suhteessa paljon joki-istutuksia. Toisaalta myös totutussa rapukantojen esiintymisessä on maakunnittain eroja, mitä poh-

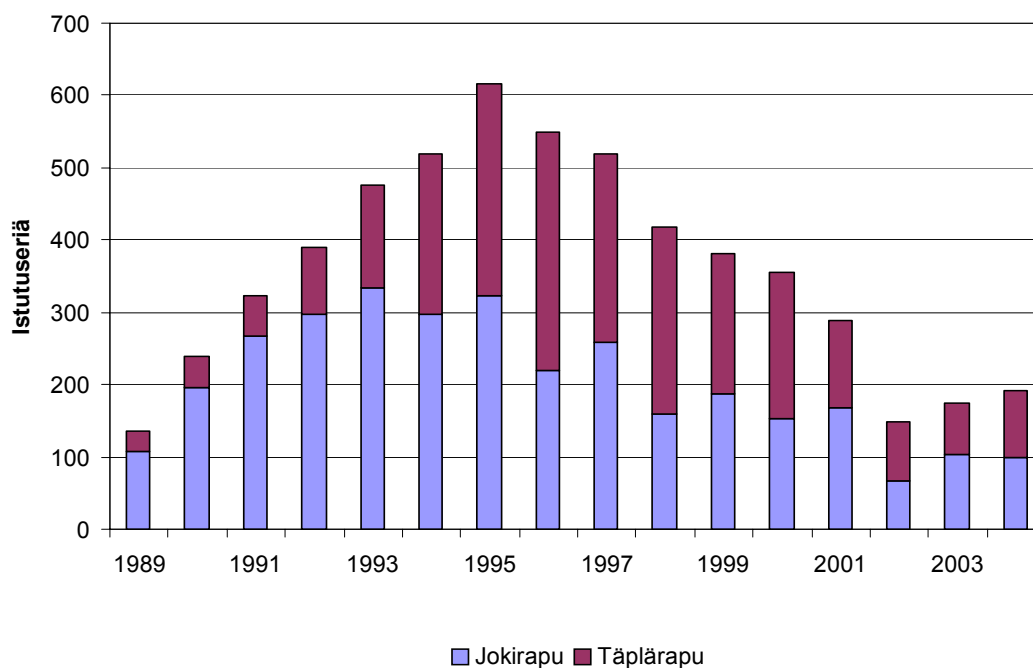
joisempana ollaan, sitä paremmin jokirapu on menestynyt jokivesissä, mikä näkyy mm. istutusten ohjautumisessa virtavesiin esimerkiksi Kainuussa.

Taulukko 2. Jokirapujen ja täplärapujen istutukset jokiin ja järviin eri TE-keskuksittain 1989-2004.

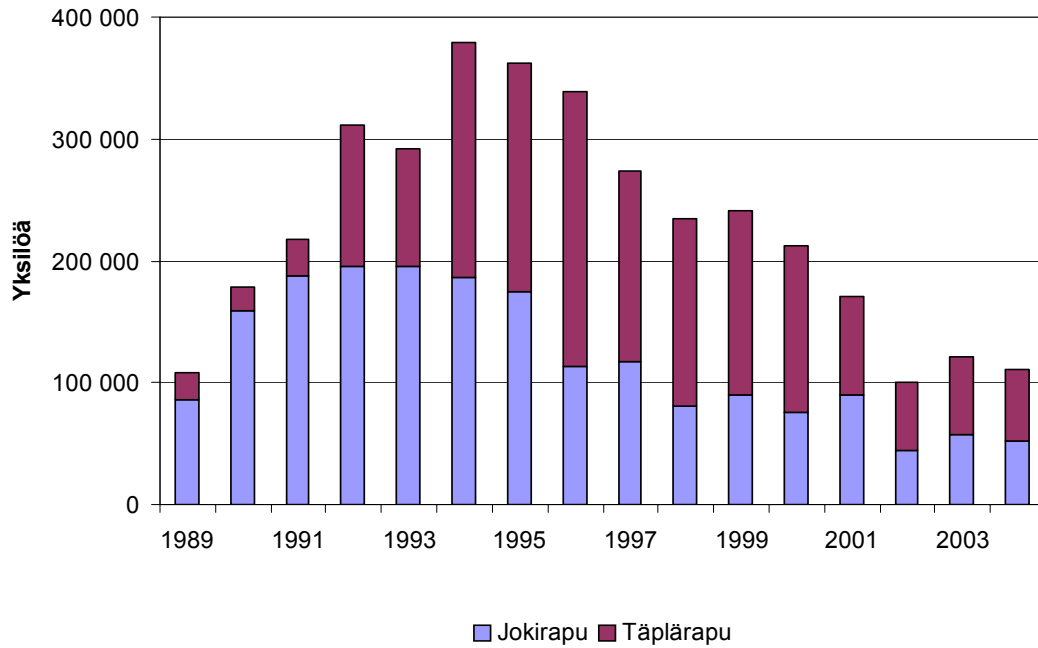
TE-keskus	Jokirapu			Täplärapu		
	Joki	Järvi	Yhteensä	Joki	Järvi	Yhteensä
Etelä-Savo	17 581	402 763	420 344	4 455	4 650	9 105
Häme	31 849	252 907	284 756	51 392	1 172 715	1 224 107
Kaakkois-Suomi	20 349	64 999	85 348	49 255	161 393	210 648
Kainuu	274 369	28 247	302 616	0	0	0
Keski-Suomi	98 673	202 917	301 590	0	0	0
Lappi	5 179	250	5 429	0	1 000	1 000
Pohjanmaa	53 210	12 311	65 521	38 740	5 000	43 740
Pohjois-Karjala	45 053	85 944	130 997	0	500	500
Pohjois-Savo	40 160	143 976	184 136	0	1 252	1 252
Uusimaa	7 530	7 337	14 867	100 123	130 246	230 369
Varsinais-Suomi	95 237	22 948	118 185	2 015	18 330	20 345
Yhteensä	689 190	1 224 599	1 913 789	245 980	1 495 086	1 741 066

3.4 Istutusten kehittyminen aikavälillä 1989-2004

Rapuistutusten määrä ja volyyymi kasvoi vuodesta 1989 vuoteen 1995 saakka, mutta on sittemmin taantunut vähitellen suunnilleen tarkastelujakson alkuatasolle (Kuvat 6 ja 7). Istutuserien koko on pysynyt melko vakiona koko tarkastelukaudella (jokirapu n. 600, täplärapu n. 700 yksilöä).



Kuva 6. Joki- ja täplärapuistutustapahtumien (istutuserät) kehitys vuosina 1989-2004.



Kuva 7. Vuosina 1989-2004 istutettujen joki- ja täplärapujen määrän kehitys.

TE-keskuksittain rekisteröidyt vuotuiset istutusmäärät on koottu liitteeseen (Liite 2).

Jokiravulla tarkastelujakson alkuvuosina istukkaista oli noin puolet viljeltyjä, pääosin 1-kesäisiä poikasista. Viljelyperäisten istukkaiden määrä kuitenkin lähes romahti vuosina 1994-01. Vuoden 2001 jälkeen lähes kolmannes istukkaista on merkitty 1-3 – vuotiaiksi, joista pääosa lienee viljeltyjä. Aikuisiksi kirjattujen siirtoistukkaiden osuus on vähimmillään ollut vuonna 1989 vain 49 % kaikista istukkaista, ja enimmillään peräti 99 % vuonna 2000 (Taulukko 3).

Täpläravun istutusmateriaali koostui 1990-luvun loppupuolelle saakka selkeästi pääosin viljeltyistä poikasista. Merkille pantavaa on kuitenkin se, että siirtoistutuksien näytetään katetun vuonna 2004 jo 57 % istukasmateriaalista. Onkin ilmeistä, että täplärapukantojen kasvu luonnonvesissä pienentää viljellyn materiaalin kysyntää.

Taulukko 3. Joki- ja täplärapujen istutusmäärät ikäluokittain vuosina 1989-2004.

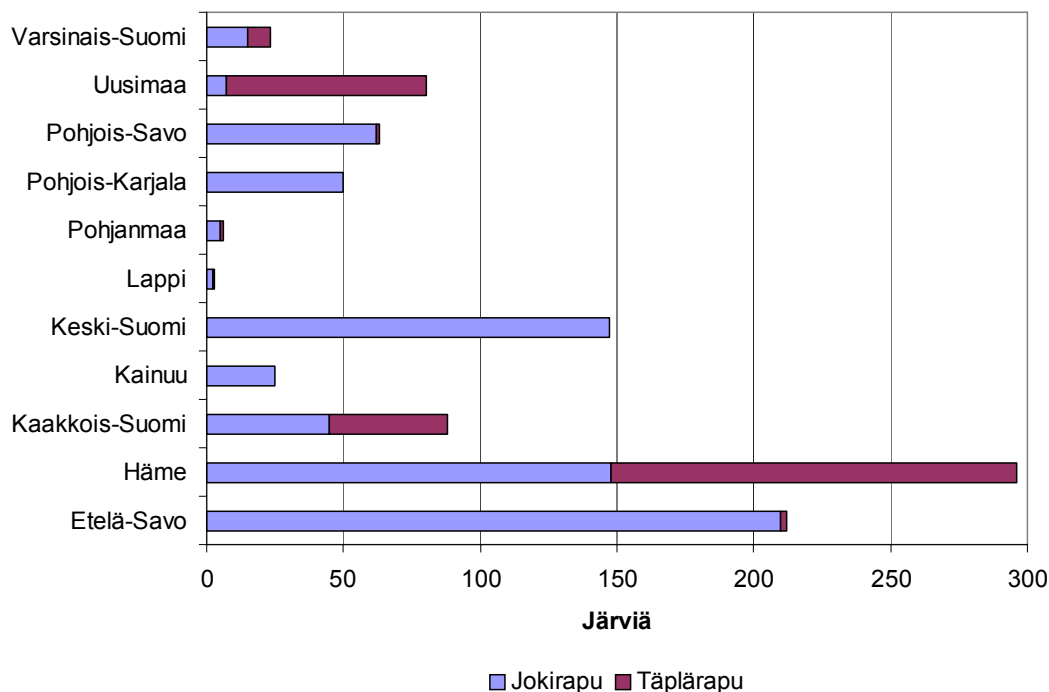
Vuosi	Jokirapu			Täplärapu				
	Vastakuor.	1-kesäiset	1-3 vuotiaat	Aikuiset	Vastakuor.	1-kesäiset	1-3 vuotiaat	Aikuiset
1989	4 400	44 821	3 018	38 573	3 900	16 390	149	897
1990		63 369	22 773	72 748		13 153	3 107	3 306
1991		71 670	2 793	113 060		26 056	2 792	656
1992		60 835	10 794	123 505	33 500	72 030	5 908	4 404
1993		37 027	633	158 275	8 000	48 406	23 261	16 377
1994		14 677	4 485	167 161	45 200	111 234	22 752	13 352
1995		5 391	14 773	153 893	10 133	126 832	32 759	18 037
1996	4 450	5 500	8 907	98 672	36 114	150 964	21 986	16 521
1997		4 438	3 666	109 634		104 365	33 518	17 559
1998			2 420	78 694	2 620	76 583	47 965	26 831
1999			2 364	88 011		69 614	54 743	25 857
2000			600	75 466		59 031	36 620	40 251
2001		7 923	4 490	77 944		28 096	19 045	32 983
2002		3 416	9 477	30 928		26 028	7 980	22 059
2003		745	22 591	33 856		25 703	6 926	30 808
2004		5 032	14 680	32 031		14 500	10 669	33 536
Yhteensä	8 850	324 844	128 464	1 452 451	139 467	968 985	330 180	303 434

4. Järvet rapujen istutusvesinä

Koko istutusaineistosta voitiin tässä tarkastelussa käyttää niitä tietueita, joissa järvi-istutuskohde voitiin selvästi yksilöidä ja kohteesta löytyi pinta-ala- ja rantaviivan pituustieto. Kaikkiaan tietueita jäi käyttökelpoiseksi 4 164, tarkastelun ulkopuolelle jäi 112 istutustapahtumaa (2,6 % kaikista). Täydellisiä tietoja on kuitenkin niin paljon, että niiden avulla voidaan kuvailla ja tyypillinen suomalainen rapuistutusjärvi ja luonnehtia niitä maan eri osissa.

4.1 Istutuskohteet

Jokirapuistutuksia tehtiin vuosien 1989-2004 aikana yhteensä 716 järveen. Täplärapujärviä on yhteensä 277 (Kuva 8).



Kuva 8. Istutusjärvien määrä TE-keskuksittain

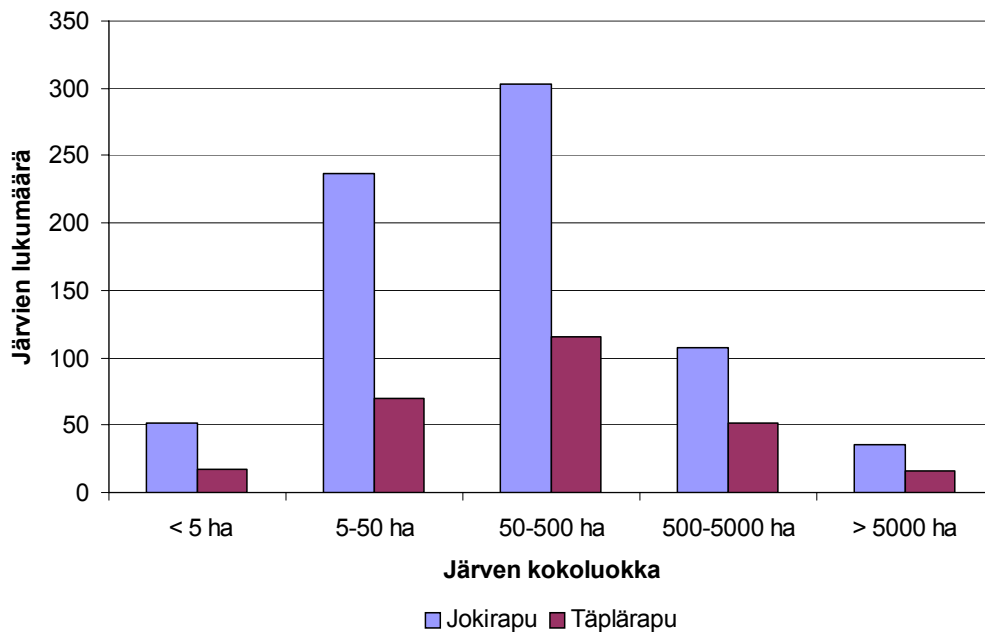
Perusaineistoa tarkasteltaessa ilmeni, että kaikkiaan 31 samalle vesialueelle oli tarkastelujaksolla istutettu sekä jokirapuja että täplärapuja. Jokirapuja näihin vesiin oli istutettu 114 kertaa ja täplärapuja 479 kertaa. Eräässä esimerkivesistössä oli istutettu ensin jokirapuja vuosina 1989-1995 kaikkiaan 27 kertaa ja sitten vuosina 1998-2003 täplärapuja 41 kertaa. Tämä oli hyvin tyypillistä; useissa vesissä jokirapuistutusten jälkeen oli muutamien vuosien istutustauko, ja sitten siirryttiin täplärapuistutuksiin. Joukossa oli myös tapauksia, joissa täplärapuja oli istutettu ensin ja sitten jokirapuja, tai molempia lajeja oli istutettu samana vuonna samalle vesialueelle.

4.2 Vesialat ja rantaviivan pituudet

Rapuistutusjärvien pinta-alat saatiin järvierekisteristä. Samassa pinnan tasossa olevat järvet käsiteltiin yhtenä vesialueena, eli esimerkiksi Päijänne yhtenä vesistönä. Vain Iso-Saimaa on tässä suhteessa poikkeus; suuren kokonsa ja rikkonaisuutensa johdosta se ositettiin salmikapeikoissa kuuteen osa-alueeseen.

Vuosina 1989-2004 jokirapuja istutettiin yhteensä 1 143 864 ha (11 500 km²) järviolalle, joissa rantaviivan yhteispituus oli 41 .656 km. Täplärapuja oli puolestaan istutettu 469 102 ha (4 700 km²) järviolalle, ja näissä järvissä rantaviivaa oli yhteensä 16 .993 km. Luvuissa on päällekkäisyyttä, koska 31 vesialueelle oli istutettu molempia lajeja.

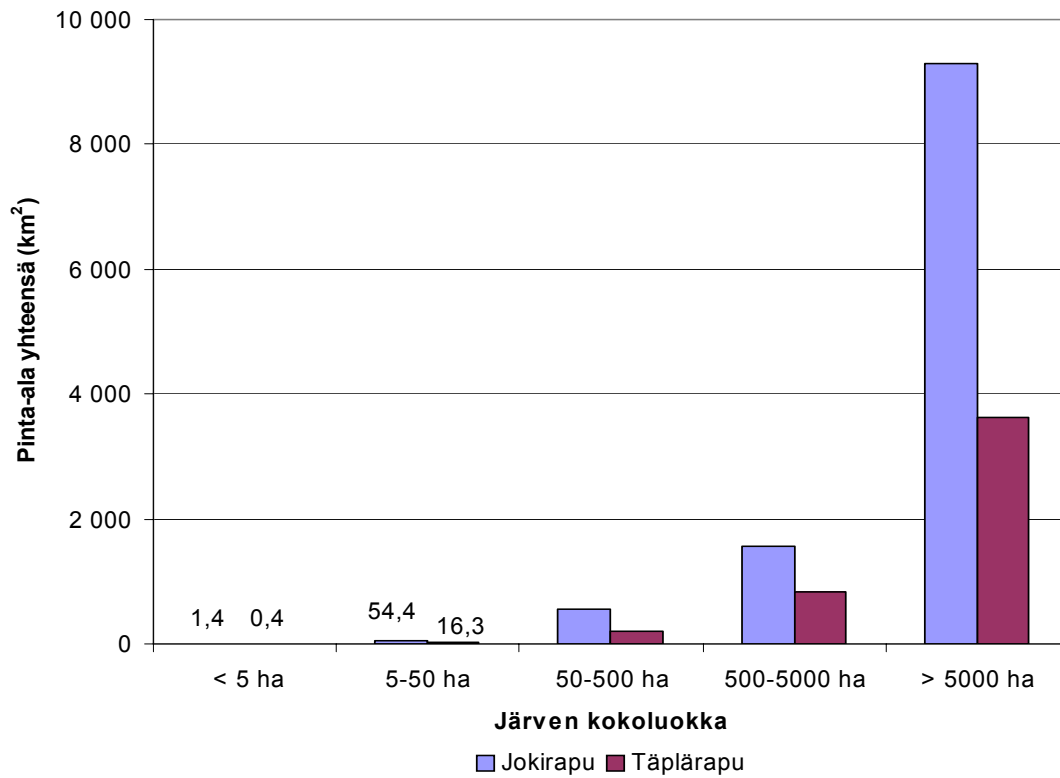
Istutuksia oli tehty eri kokoluokan järviin. Jokirapuja oli istutettu enimmäkseen alle 500 ha:n vesiin, ja vähemmän suuriin järviin (Kuva 9). Jokirapuistutusvesien keskikoko oli 1 556 ha ja täpläravulla vastaavasti 1 737 ha.



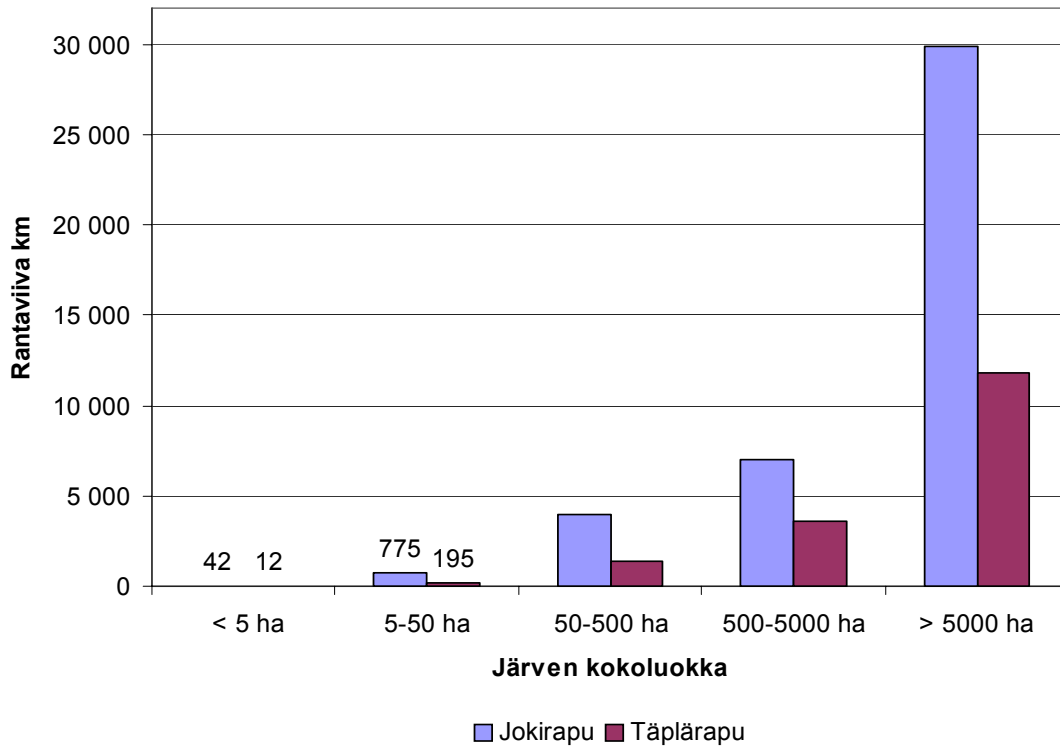
Kuva 9. Joki- ja täplärapuistutukset 1989-2004, istutusjärvien kokoluokkajakauma.

Rapuvesissä rapuja tuottava pinta-ala käsitetään useimmiten vain matalaksi rantavyöhykkeeksi. Täplärapua kuitenkin tavataan hyvinkin syvältä, joten laji ilmeisesti ainakin laiduntaa jokirapua laajemmalla alueella. Siitä syystä on mielekästä tarkastella myös potentiaalisten rapuvesien pinta-aloja. Pinta-alaa rapuistutuskohteissa kertyy selvästi eniten suurista järvistä, vaikka kohteita on eniten keskikokoluokassa (Kuva 10).

Perinteinen tapa kuvata rapujen tuotantoedellytyksiä on rantaviivan pituus, jota kertyy eniten yli 5 000 hehtaarin istutusjärvissä (Kuva 11).

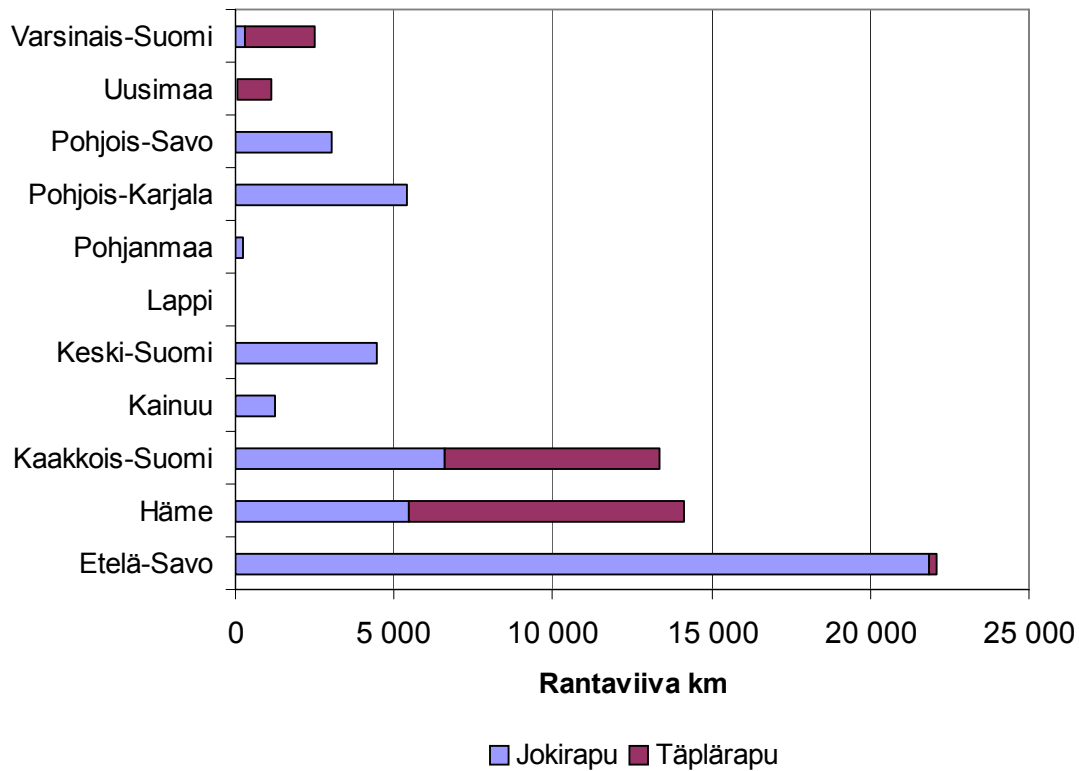


Kuva 10. Joki- ja täpläräpuistutukset 1989-2004, istutusjärvien kokonaispinta-ala eri suuruusluokan järvissä.



Kuva 11. Joki- ja täplärapuistutukset 1989-2004, istutusjärvien rantaviivan yhteenlaskettu kokonaispituus eri suuruusluokan järvissä.

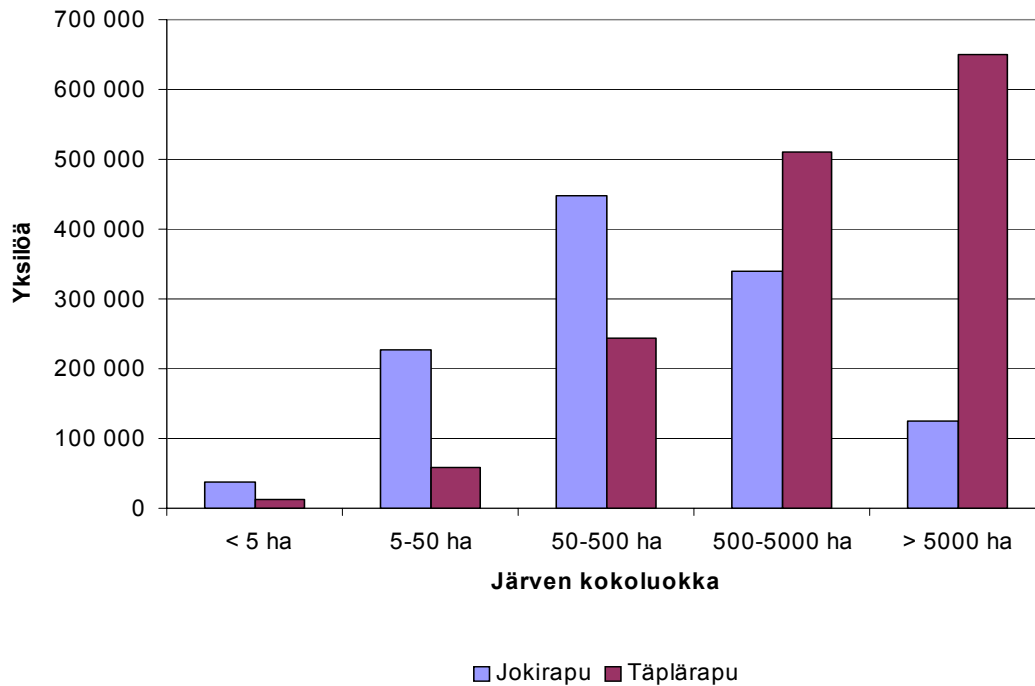
TE-keskuksittain tarkastellen ravustettavaa ranta-aluetta kertyy suurvesistöihin tehtyjen istutusten ansiosta eniten Etelä-Savossa (Kuva 12). On kuitenkin syytä huomioda, että jokien pituuksia ei tietojen puuttuessa voida laskea aineistoon mukaan. Tämä pienentää näennäisesti rantakilometrejä erityisesti Varsinais-Suomessa, Uudellamaalla ja Pohjanmaalla.



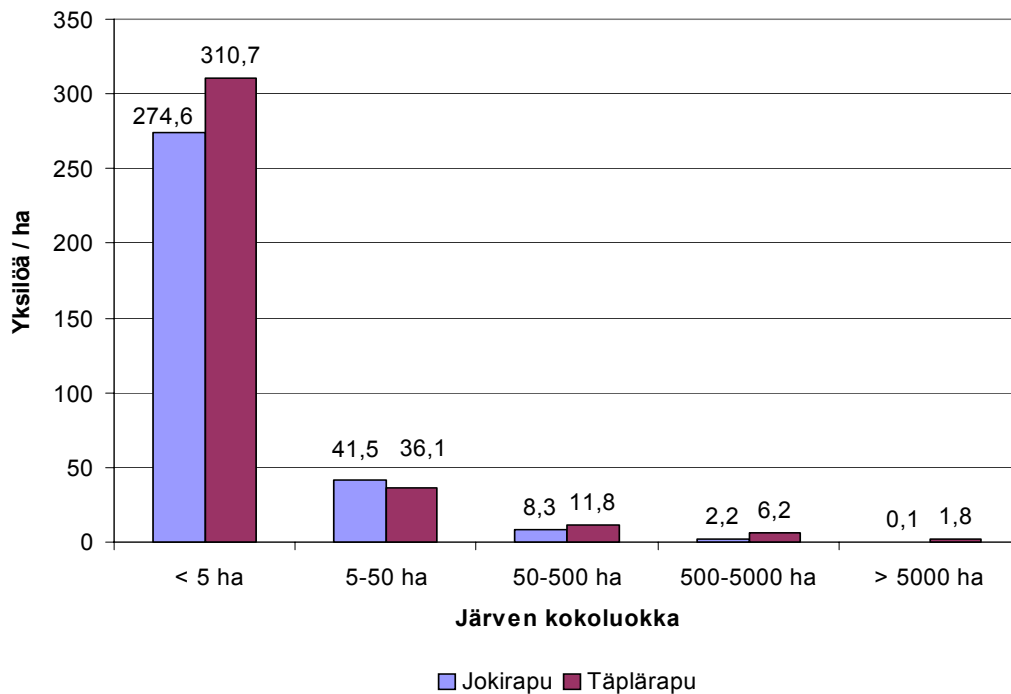
Kuva 12. Joki- ja täplärapuistutukset 1989-2004, istutusjärvien rantaviivan yhteenlaskettu kokonaispituus TE-keskuksittain.

4.3 Istutustiheydet

Vuosina 1989-2004 istutettiin jokirapuja keskimäärin 1,03 yksilöä järvihehtaaria kohti ja täplärapuja vastaavasti 3,10 yks./ha. Eri järvikokoluokkiin kohdennetut istutusmäärät on esitetty kuvassa 13 ja istutustiheydet vastaavasti kuvassa 14.

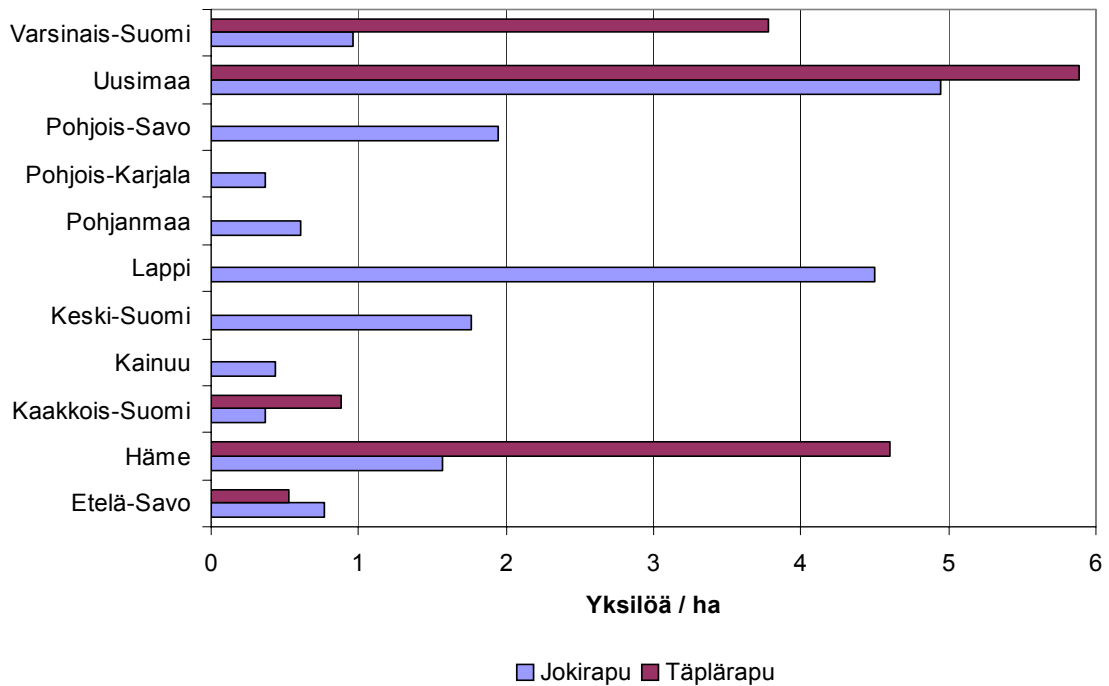


Kuva 13. Joki- ja täplärapuistutukset 1989-2004, istutusmäärät järvikokoluokittain.



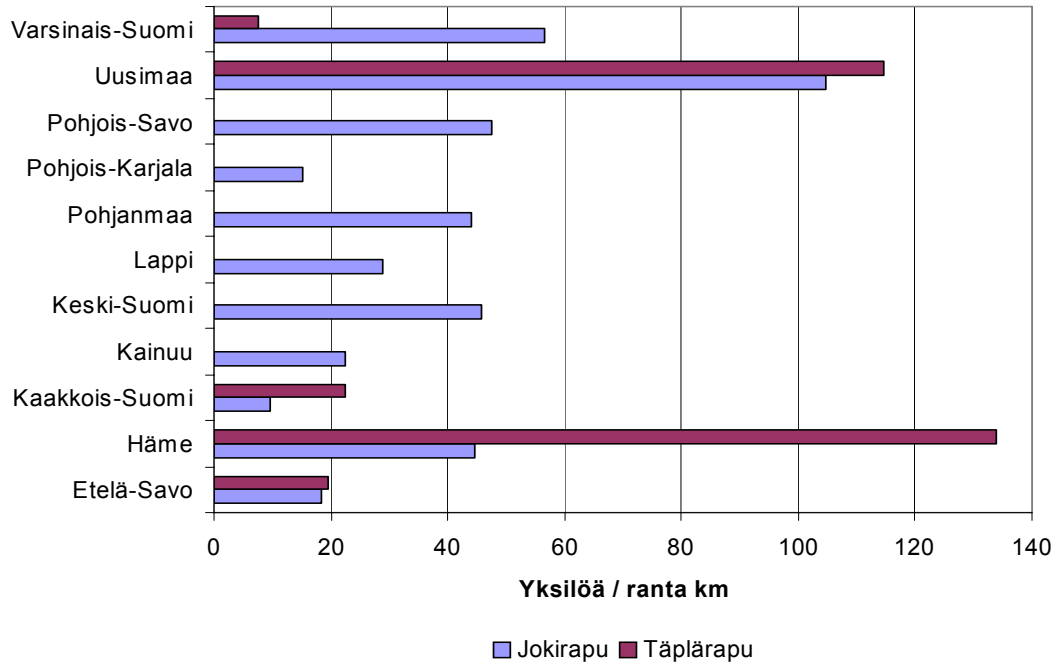
Kuva 14. Joki- ja täplärapuistutukset 1989-2004, istutustiheydet järvikokoluokittain.

Istutustiheydet ovat luonnollisesti korkeita pikkujärvissä. Jokirapujen istutustiheys alenee selvästi enemmän kuin täpläravulla. TE-keskuksittain panostukset istutustiheyksillä mitaten on esitetty kuvassa 15.



Kuva 15. Joki- ja täplärapujen istutustiheydet TE-keskuksittain vuosina 1989-2004. Kuvasta puuttuvat tiedot Lapin, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon osalta, kussakin vain yksi täplärapujen järvi-istutus.

Jokirapuja istutettiin vuosina 1989-2004 keskimäärin 28,3 yksilöä rantakilometriä kohden. Täplärapuja istutettiin vastaavasti keskimäärin 86,8 yksilöä rantakilometrille. Rapuistukkaiden määrä rantakilometriä kohti TE-keskuksittain on esitetty kuvassa 16.



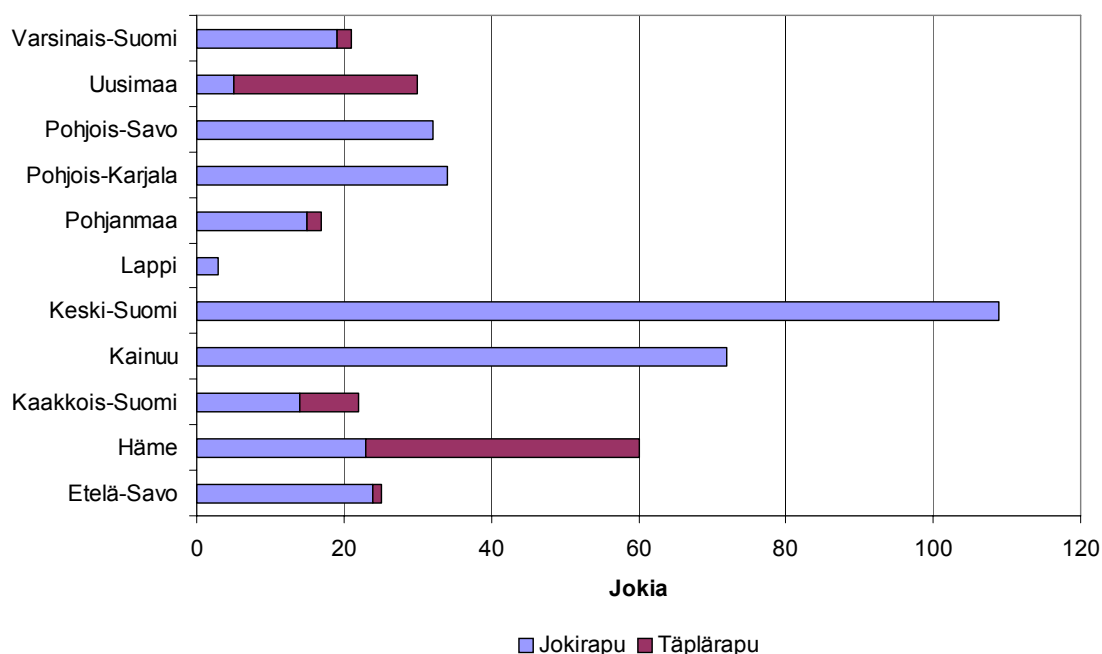
Kuva 16. Joki- ja täpläravuistukkaiden määrä rantakilometriä kohden TE-keskuksittain vuosina 1989-2004. Kuvasta puuttuvat tiedot Lapin, Pohjois-Karjalan ja Pohjois-Savon osalta, kussakin vain yksi täpläravun järvi-istutus.

5. Rapujen istutukset jokiin

Rapuja istutettiin virtavesiin vuosina 1989-2004 yhteensä 1 431 kertaa, kaikkiaan 417 eri jokeen, yhteensä 935 170 yksilöä (Kuva 17). Näistä oli jokirapuja 689 190 kaikkiaan 350 eri jokeen. Täplärapuja istutettiin 245 980 yksilöä 75 eri jokeen. Kahdeksaan jokeen on vuosien saatossa istutettu molempia rapulajeja.

Jokiympäristöjen luonnehdinta samalla tavalla kuin järvien kohdalla tehtiin edellisessä luvussa on toistaiseksi mahdotonta käyttökelpoisen jokitietokannan puuttuessa. Joki-rekisteri on kuitenkin valmistelussa, ja aikanaan päästään yhdistämään istutustietoja jokien pituuteen, minimi- ja keskivirtaamiin, valuma-alueen järvisyyteen ym. raputuotannon kannalta oleellisiin tekijöihin.

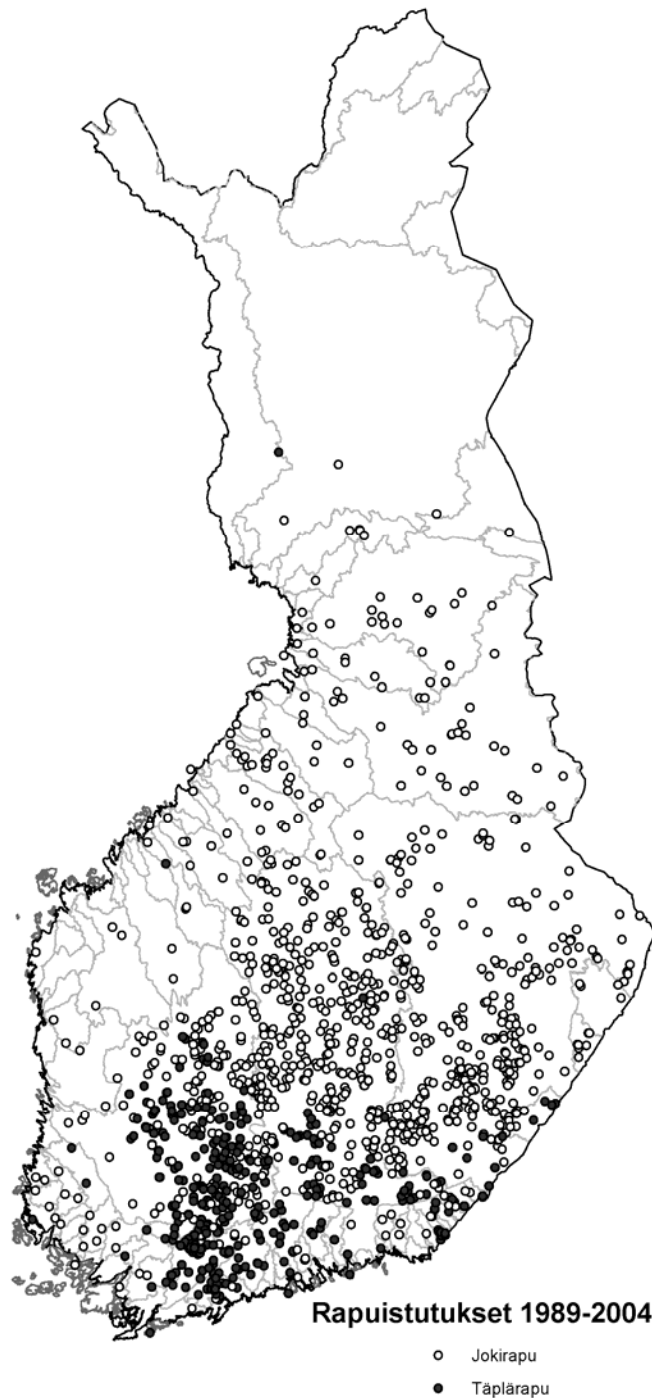
Eri TE-keskusten alueilla on hyvin erilaiset määrät järviä ja jokia, mikä heijastelee luonnollisesti myös joki-istutuskohteiden lukumäärään.



Kuva 17. Rapuistutusjokien määrä TE-keskuksittain.

6. Yhteenveto

Vuosina 1989-2004 maassamme rekisteröitiin kaikkiaan 3 240 joki- ja 2 484 täpläräpuistutusta. Tietojen kattavuus ja tarkkuus vaihtelee eri osissa maata ja eri vuosina, koska yhtenäisiä käytäntöjä ei ole. Aineistosta on kuitenkin mahdollista saada riittävä kuva toiminnan laajuudesta, luonnehtia istutukset ja myös muodostaa käsitys siitä, millaisin odotuksin ja kehitysnäkymin maan eri osissa raputalouden kehitystä tarkastellaan.



Kuva 18. Vuosina 1989-2004 tehtyjen joki- ja täplärapujen istutuskohteet (Valuma-alueajat © Suomen ympäristökeskus).

Jokirapuja oli istutettu kaikkiaan 716 järvi- ja 350 jokikohteeseen (kuva 18). Istukkaiden kokonaismäärä 1989-2004 oli 1,91 miljoonaa yksilöä, enimmäkseen oli käytetty siirtoistukkaita (82,5 % kaikista istukkaista). Eniten jokirapuja oli istutettu Etelä-Savon TE-keskuksen alueella, mutta istutustoiminta on ollut runsasta myös Kainuun, Keski-Suomen ja Hämeen TE-keskusten toimialueilla. Vastaavasti vesistöalueista erottuvat suuret Vuoksen ja Kymijoen vesistöalueet ja kolmantena Kokemäenjoen vesistöalue.

Täplärapuja puolestaan istutettiin tarkasteluajana 277 järvi- ja 75 jokikohteeseen. Istukkaiden kokonaismäärä oli 1,74 miljoonaa yksilöä, suurin osa (55,6 %) 1-kesäisiä viljeltyjä poikasia. Tarkastelujakson lopulla siirtoistutukset näyttävät yleistyneen täplärapukantojen runsastumisen myötä. Pääosa täpläravun istutuksista tehtiin Hämeen TE-keskuksen alueella, mutta määrät olivat merkittäviä myös Kaakkois-Suomessa ja Uudellamaalla. Kokemäenjoen vesistö oli täplärapuistutusten selvä pääkohde, mutta paljon istutuksia tehtiin myös Kymijoen vesistön eteläosiin ja Suomenlahteen ja Saaristomereen laskeviin pienempiin vesistöihin.

Rapuistutukset eriytyvät jossakin määrin lajien suhteen. Jokiravulla istutuksia on painotettu enimmäkseen 5 - 500 hehtaarin järviin, kun taas täplärapua on istutettu suhteessa enemmän suurempiin vesiin. Istutustiheytenä 500 – 5 000 ha:n vesissä täplärapuja on kolminkertaisesti jokirapuihin nähden ja yli 5 000 ha:n järvissä jokirapujen istutusmäärä on vain 0,1 yks./ha ja täpläravun 1,8 yks./ha.

Istutuksiin kohdentuvia tuotanto-odotuksia voi mitoitaa kahdella tavalla, pinta-aloina ja rantaviivan pituuksina. Jokirapuja istutettiin vuosina 1989-2004 lähes 11 500 km²:n järviolalle ja täplärapuja vastaavasti 4 700 km²:n järviolalle. Rantaviivaa näissä vesissä on jokiravulla yli 41 000 km ja täpläravulla noin 17 000 km. Luvuissa on jonkin verran päällekkäisyyttä, koska samaan vesistöön oli istutettu molempia lajeja. Suurista vesistä vain Saimaa jaettiin osa-alueisiin, jolloin täpläravun potentiaaliin luettiin mukaan vain Etelä-Saimaa, jonne täplärapuja oli istutettu, kun jokiravulla mukaan tuli koko Saimaan allas. Luvut eivät sisällä lainkaan jokivesien muodostamaa odotettua potentiaalia sen paremmin pinta-aloina kuin ravustettavien rantojen pituuksinaan.

7. Istutustietojen hyödyntäminen

Tässä Raputalouskatsauksen osassa on tarkasteltu vain sitä rapukantojen hoitopanosta, mikä istutusten muodossa on vesistöihin vuosina 1989-2004 kohdennettu. Tuloksia, menestyksellisiä uusia ravustuskohteita on muodostunut. Eniten on huomiota saanut ravustuksen ja rapukulttuurin palaaminen lukuisiin entisiin parhaimpiin rapuvesiin, joista se oli kokonaan kadoksissa lähes koko viime vuosisadan. Ammattimainen ravustus on myös käynnistynyt. Tulos on perustunut täpläravun kotiutumiseen. Nopeakasvuinen ja tehokkaasti suotuisissa oloissa lisääntyvä täplärapu on jo muodostanut pyyntivahvat kannat näissä vesissä.

Jokiravun tuottoisien kantojen kehittyminen kestää 10-15 vuotta eteläisessä osassa maata, pohjoisempana pidempään. Jokirapuistutukset kohdistuivat paljolti pienempiin vesiin kuin täpläravun istuttaminen, joten onnistumisista ja epäonnistumisista kertyvät tiedot ovat pirstaleisempia. Sen vuoksi ei ole voitu vielä muodostaa edes yleistävää käsitystä jokirapujen istutushoidon tuloksellisuudesta eri osissa maata ja eri tyyppisissä vesissä.

Kertyneen ja yhtenäiseen muotoon paketoitujen rapujen istutustietokannan hyödyntäminen on nyt mahdollista ja ajankohtaista. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Raputalousohjelma käynnistää tietokantaan perustuvan alueellisen kartoituksen siitä, millainen on ollut vuosina 1989-2004 tehtyjen rekisteröityneiden rapuistutusten tulos. TE-keskusten kalatalousyksiköt ovat tässä suhteessa avainasemassa omilla toimialueillaan. TE-keskusten kalatalousyksiköiden toimesta ja kautta on mahdollisuus saada riittävä määrä vesistökohtaisia tietoja istutuksen tuloksellisuudesta.

Tässä käsillä olevassa kirjoituksessa on luonnehdittu satojen istutuskohteiden avulla joki- ja täpläravun istutusvesistöjä. Mikäli onnistumisista ja epäonnistumisista saadaan käynnistyvässä selvityksessä olemassa olevaan tietokantaan riittävä määrä kohdekohtaista tietoa, voidaan muodostaa kuva, millaisissa vesissä, alueilla ja olosuhteissa jokiravun tai täpläravun istutus todennäköisimmin tuottaa tuloksia, ja millaisissa vesissä, alueilla tai olosuhteissa on suuri todennäköisyys pettyä odotuksissa. Tiedolla uskotaan olevan pitkäjänteisesti käyttöä rapuvesiemme hoidossa.

8. Kirjallisuus

- Fjälling, A. och Fürst, M. 1985: Signalkräftan i Sverige 1969-84. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 8. 29 pp.
- Järvi, T.H. 1910: Über den Krebs (*Astacus fluviatilis* Rond.) und die Krebs epidemien in Finland. Acta Soc. Fauna Floora Fennica 33 (3): 1-41.
- Kirjavainen J. 1989: TÄPLÄRAPU 2000 - Ehdotus Suomen täplärapustrategiaksi Keski-Suomen kalastuspiirin tiedotus 6: 4-23.
- Pursiainen, M., Järvenpää, T. and Westman, K. 1983: A comparative study on the production of crayfish (*Astacus astacus* L. juveniles in natural food ponds and by feeding in plastic basins. Freshwater Crayfish 5: 392-402.
- Pursiainen, M., Järvenpää, T., Tulonen, J. and Westman, K. 1989: Crayfish culture in Finland. In: Skurdal, J., Westman, K. and Bergan, P.I. (eds) 1989: Crayfish culture in Europe. Report from the workshop on crayfish culture, 16-19 Nov. 1987, Trondheim, Norway: 69-78.
- Souty-Crosset, C., Holdich, M., Noël, P.Y., Reynolds, J.D. and Haffner, P. 2006: Atlas of Crayfish In Europe. Publications Scientifiques du MNHN, Paris 2006. 190 pp.
- TE-keskusten työryhmä, sihteerit Mannonen Ari ja Halonen Timo 2000: Kalataloushallinnon rapustrategia. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 47/2000. 44 s.
- Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman, K., Savolainen, R. ja Mannonen, A. 1998: Rapuvedet tuottaviksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. 152 s.
- Viljamaa-Dirks, S 2006: Clinical evidence of a chronic crayfish plaque (*Aphanomyces astaci*) infection in noble crayfish (*Astacus astacus*) populations. Symposium on Freshwater Crayfish 2006, Abstract.
- Westman, K. 1973: The population of the crayfish, *Astacus astacus* L. in Finland and the introduction of the American crayfish *Pacifastacus leniusculus* Dana. Freshwater Crayfish 2:41-55.
- Westman, K. ja Nylund, V. 1984: Rapu ja ravustus. Weilin+Göös, Espoo 1985. 173 s.
- Westman, K. and Pursiainen M. 1979: Development of the European crayfish *Astacus astacus* (L.) and American signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana) populations in a small Finnish lake – Freshwater Crayfish 4:244-250.

Liite 1. Joki- ja täplärapuistutukset 1989-2004 päävesistöalueittain.

Päävesistöalue		Jokirapu	Täplärapu	Yhteensä	Järvisyys	Keskivirtaama
		kpl	kpl	kpl	%	m ³ /s
1	Jänisjoen va	2 426	0	2 426	10,06	19
2	Kiteenjoen-Tohmajoen va	18 423	0	18 423	5,64	7
3	Hiitolanjoen va	1 848	2 908	4 756	12,46	8
4	Vuoksen va	550 889	35 437	586 326	19,78	550
5	Juustilanjoen va	820	35 232	36 052	3,64	2
6	Houinjoen va	1 985	2 722	4 707	2,86	4
7	Tervajoen va	135	0	135	3,86	1
8	Vilajoen va	1 169	6 496	7 665	6,33	2
9	Urpalanjoen va	411	27 796	28 207	5,32	5
10	Vaalimaanjoen va	196	0	196	3,07	2
11	Vironjoen va	370	0	370	3,78	4
12	Vehkajoen va	1 110	0	1 110	5,78	4
13	Summajoen va	5 310	0	5 310	2,21	5
14	Kymijoen va	576 911	313 955	890 866	18,34	290
15	Taasianjoen va	0	1 060	1 060	0,46	4
16	Koskenkylänjoen va	0	16 821	16 821	4,42	7
17	Ilolanjoen va	820	0	820	3,55	3
18	Porvoonjoen va	6 740	19 260	26 000	1,34	13
19	Mustijoen va	2 450	29 946	32 396	0,58	7
21	Vantaanjoen va	8 745	72 312	81 057	2,25	15
22	Siuntionjoen va	0	12 920	12 920	5,23	4
23	Karjaanjoen va	4 368	77 464	81 832	12,18	19
24	Kiskonjoen- Perniönjoen va	550	9 419	9 969	5,67	8
26	Halikonjoen va	300	1 190	1 490	0,05	3
27	Paimiojoen va	2 770	8 402	11 172	1,58	10
28	Aurajoen va	11 706	0	11 706	0,25	7
29	Hirvijoen va	200	0	200	0,03	2
30	Mynäjoen va	31 415	0	31 415	0,33	2
31	Laajoen va	4 331	0	4 331	2,03	3
32	Sirppujoen va	261	0	261	1,85	3
33	Lapinjoen va	350	0	350	4,21	4
34	Eurajoen va	0	2 923	2 923	12,90	11
35	Kokemäenjoen va	269 001	976 327	1 245 328	10,99	210
36	Karvianjoen va	2 000	0	2 000	4,55	31
37	Lapväärinjoen va	12 302	38 440	50 742	0,20	10
38	Teuvanjoen va	10 200	0	10 200	0,08	4
41	Laihianjoen va	5 110	0	5 110	0,33	4
42	Kyrönjoen va	4 431	0	4 431	1,23	44
44	Lapuanjoen va	2 332	0	2 332	2,92	31
47	Ähtävänjoen va	15 843	5 000	20 843	9,77	16
48	Kruunupyynjoen va	7 902	0	7 902	2,81	6
49	Perhonjoen va	8 626	0	8 626	3,35	22
51	Lestijoen va	3 310	0	3 310	6,22	10
53	Kalajoen va	33 110	0	33 110	1,82	35
54	Pyhäjoen va	42 745	0	42 745	5,16	32
55	Liminkaojan va	1 913	0	1 913	0,85	2
56	Piehinginjoen va	2 125	0	2 125	0,43	2
57	Siikajoen va	27 308	0	27 308	2,18	34
58	Temmesjoen va	5 541	0	5 541	0,50	9
59	Oulujoen va	66 232	0	66 232	11,47	250
60	Kiminginjoen va	28 203	0	28 203	2,97	44
61	Iijoen va	89 023	0	89 023	5,67	170
62	Ohlavanjoen va	1 291	0	1 291	0,61	3
63	Kuivajoen va	4 454	0	4 454	2,72	15
64	Simojoen va	1 650	0	1 650	5,66	36
65	Kemijoen va	4 550	0	4 550	4,30	540
67	Tornio-Muoniojoen va	0	1 000	1 000	4,63	370
74	Vienan Kemian va	1 000	0	1 000	16,70	14
81	Suomenlahden rannikkoalue	9 127	26 149	35 276	Ei tietoa	Ei tietoa
82	Saaristomeri, Ahvenanmaa	5 742	2 500	8 242	Ei tietoa	Ei tietoa
83	Selkämeren rannikkoalue	3 588	300	3 888	Ei tietoa	Ei tietoa
84	Perämeren rannikkoalue	1 200	0	1 200	Ei tietoa	Ei tietoa
Ei tietoa	Ei tietoa	7 741	16 087	23 828	Ei tietoa	Ei tietoa
	Yhteensä	1 914 609	1 742 066	3 656 675		

Liite 2. Joki- ja täplärapuistutukset TE-keskuksittain vuosina 1989-2004.

(JR= jokirapu, TR= täplärapu).

Vuosi	Etelä-Savo		Häme		Kaakkois-Suomi		Kainuu	Keski-Suomi	Lappi	
	JR	TR	JR	TR	JR	TR	JR	JR	JR	TR
1989	6 470	1 000	35 870	16 743	11 548	0	23 952	2 090	0	0
1990	35 418	1 000	23 636	15 257	22 033	0	14 345	771	0	0
1991	30 813	800	40 504	17 471	21 995	6 493	22 589	2 735	0	500
1992	41 431	0	35 158	50 316	11 157	12 160	21 137	29 991	0	0
1993	33 214	0	12 808	55 841	3 817	11 876	50 912	32 872	250	500
1994	45 562	1 700	13 167	105 446	523	19 687	30 578	26 460	0	0
1995	42 069	1 455	8 604	139 432	981	17 630	27 565	55 762	629	0
1996	36 903	1 500	7 971	171 482	844	23 278	13 863	29 427	4 550	0
1997	25 117	0	3 508	121 417	750	18 879	27 955	27 634	0	0
1998	30 144	0	7 204	126 224	900	10 984	15 539	15 929	0	0
1999	23 159	0	9 444	106 360	1 396	34 039	16 341	16 718	0	0
2000	31 710	0	11 238	110 021	2 300	13 931	7 517	10 761	0	0
2001	19 657	0	18 449	63 528	3 465	11 202	30 323	11 660	0	0
2002	5 925	600	16 916	48 363		1 318	0	8 060	0	0
2003	5 288	1 050	23 002	38 977	1 774	16 410	0	14 792	0	0
2004	7 481	0	17 277	37 229	1 865	12 761	0	16 086	0	0
Yhteensä	420 361	9 105	284 756	1 224 107	85 348	210 648	302 616	301 748	5 429	1 000

Vuosi	Pohjanmaa		Pohjois-Karjala		Pohjois-Savo		Uusimaa		Varsinais-Suomi	
	JR	TR	JR	TR	JR	TR	JR	TR	JR	TR
1989	928	0	2 500	0	2 104	0	0	1 350	5 350	2 243
1990	21 213	0	5 007	500	21 150	0	0	1 709	15 317	1 100
1991	13 944	0	3 608	0	25 763	0	0	3 490	25 572	750
1992	7 510	30 700	8 243	0	21 744	0	1 630	20 166	17 133	2 500
1993	0	8 040	20 706	0	19 725	0	410	18 152	21 221	1 635
1994	5 966	0	18 976	0	25 332	0	3 060	62 435	16 699	3 270
1995	3 503	0	14 341	0	15 116	1 252	0	23 352	5 487	4 640
1996	3 200	0	2 949	0	5 954	0	4 950	26 600	6 918	2 725
1997	0	0	19 092	0	8 500	0	567	12 664	4 615	2 482
1998	1 620	0	6 828	0	2 200	0	750	16 791	0	0
1999	0	0	13 988	0	9 029	0	300	9 815	0	0
2000	1 298	5 000	4 367	0	5 645	0	1 230	6 950	0	0
2001	2 483	0	3 920	0	400	0	0	5 394	0	0
2002	0	0	2 090	0	10 180	0	650	5 786	0	0
2003	1 573	0	2 789	0	7 324	0	650	7 000	0	0
2004	2 623	0	1 771	0	3 970	0	670	8 715	0	0
Yhteensä	65 861	43 740	131 175	500	184 136	1 252	14 867	230 369	118 312	21 345

Rapuruton esiintyminen 1990-2006

Satu Viljamaa-Dirks¹⁾, Markku Pursiainen²⁾ ja Timo Ruokonen³⁾

¹⁾ Evira, Kuopion tutkimusyksikkö, PL 92, 70701 KUOPIO (satu.viljamaa-dirks@evira.fi)

²⁾ RKTL, Jyväskylä, Survontie 9, 40500 JYVÄSKYLÄ (markku.pursiainen@rktl.fi)

³⁾ RKTL, Jyväskylä, Survontie 9, 40500 JYVÄSKYLÄ (timo.ruokonen@rktl.fi)

1. Johdanto

Rapurutto ilmaantui Pohjois-Italiaan 1860-luvulla ja levisi seuraavan sadan vuoden aikana lähes kaikkialle Eurooppaan. Rapurutto on aiheuttanut suurta tuhoa sille herkissä eurooppalaisissa rapulajeissa. Suomessa rapurutto on tärkein raputauti, ja todennäköisesti eniten taloudellisia menetyksiä aiheuttanut sisävesien kalataloutta koetteleva yksittäinen tekijä. Rapurutto tuli maahan mahdollisesti rapukauppiaiden mukana Venäjältä, ensimmäiset havainnot taudista tehtiin vuonna 1893 Vuoksen vesistöalueella. Seuraavien vuosikymmenien aikana rapurutto levisi useille hyvätuottoisille rapualueille, ja tällä hetkellä vain joidenkin yksittäisten vesistöalueiden oletetaan säästyneen tartunnalta (Westman ym. 1973, Mannonen ym. 2006).

Rapuruton tuhoamien jokirapukantojen luontainen elpyminen tai uusiminen istutuksin on usein päättynyt uuteen ruton aiheuttamaan joukkokuolemaan pyyntivahvuisen kannan muodostuttua. Ravustusmahdollisuuksien lopullisen tuntuinen menetys ja pitkäjänteisen istutustyön epäonnistumiset johtivat pohjoisamerikkalaisen, rapurutolle vastustuskykyisemmän täpläravun koeistutuksiin ja kotiuttamiseen Etelä-Suomen alueelle (TE-keskusten työryhmä 2000). Toisaalta makean veden rapulajien alkeellinen puolustusjärjestelmä ei kykene tappamaan ruttoleväsientä, ja juuri siksi vastustuskykyinen täplärapu, jossa rutto elää loisen tavoin, voi toimia ruton kantajana pitkiä aikoja muodostaen esiintymisympäristössään pysyvän uhan taudille herkille jokirapupopulaatioille (Söderhäll ja Cerenius 1999).

Rapurutosta ja myös muiden raputautien esiintymisestä vuosina 1893-2000 on hiljan valmistunut Raputautirekisteri (Mannonen ym. 2006), joka taustoittaa rapuruton etenemisen maassamme. Rekisterin rungon muodostava vesistökohtainen tietokanta on sähköisessä muodossa siirretty RKTL:n Raputalousohjelman tietokantoihin. Tietokannasta on tarkoitus muokata Eviran ja RKTL:n yhteinen työskentelyalusta rapuruttohavaintojen tallennukselle ja ruttoon liittyvälle tutkimukselle.

Tämän raputalouuskatsauksen osan tarkoitus on tiivistää rapuruttoa itseään koskevat uudet tiedot ja toisaalta kartoittaa ruton esiintyminen maan eri osissa viime vuosina, jolloin taudin epidemiologian tuntemuksessa ja diagnostiikassa on edistytty. Ruttovahaintojen ja ruttotyypin erottelun merkitys korostuu, kun tiedot voidaan yhdistää paikkatiedon avulla rapukantojen hoitoon, istutuksiin ja viljelyyn. Ruttovahaintojen kokoaminen jatkossa RKTL:n ja Eviran yhdessä ylläpitämään tietokantaan tulee auttamaan merkittävästi rapuruton saamisessa paremmin hallintaan.

2. Rapuruton epidemiologia ja diagnostiikka

2.1. Yleistä rapuruton aiheuttajasta

Rapuruton aiheuttaa sienten kaltaisiin vesielioihin kuuluva *Aphanomyces astaci* -leväsieni. Nopeasti kehittyvässä tautitapauksessa selkein oire on jokirapujen joukko-kuolema. Jos tauti kehittyy taudille herkässäkin jokirapuyksilössä hitaasti, nähdään tartunnan aikaansaamia pigmenttikertymiä, jotka ovat tyypillisiä rapuruttoa kantavalle täpläravulle. Rutto-organismien kasvunopeus ja siten myös taudin oireiden kehittymisen riippuu lämpötilasta. Ainakin yksittäisen ravun kohdalla tartunnan aiheuttavien itiöiden määrä vaikuttaa taudin kulkuun lämpötilan ohella (Alderman ym. 1987)

Koska pohjoisamerikkalaisten rapulajien on osoitettu kykenevän toimimaan rapuruton isäntänä, on päätelty rapuruton olevan näiden loinen. Tutkimus on myös osoittanut pohjoisamerikkalaisen täpläravun omaavan tehokkaan puolustusmekanismin ruttotleväsienen kasvun rajoittamiseksi (Bangyeekhun 2002). Eurooppalaisilla rapulajeilla puolustusmekanismi ei yleensä onnistu ympäröimään loista ja rapurutto aiheuttaa ravun kuoleman. Tällöin rapurutto muodostaa melko lyhytikäisiä uimaitiöitä löytääkseen uuden isännän. Rapurutolle ei ole löydetty muita isäntälajeja kuin makean veden ravut, ei myöskään pitkäikäisiä kestoitiöitä. Näin ollen rapuruttoleväsieni voi nykytiedon mukaan säilyä hengissä vain vesistöissä, joissa esiintyy rapuja.

Rapurutto tuhosi suurimman osan Euroopan tuottoisista alkuperäisistä rapukannoista. Se tuli ilmeisesti vahingossa jonkin amerikkalaisen rapulajin mukana vuonna 1860 Italiaan. Täpläravun ja muiden Pohjois-Amerikasta peräisin olevien rapulajien tarkoituksellinen tuominen ja yleistyminen on useissa Euroopan maissa edelleen lisännyt rapuruton läsnäoloa ja johtanut ainakin alueellisesti alkuperäisten rapulajien uhanalaistumiseen.

Suomessa täplärapujen esiintyminen on pyritty Kalataloushallinnon omalla rapustrategialla rajoittamaan Etelä-Suomeen määrittelemällä yhteisesti sovittu istutusalue (TE-keskusten työryhmä 2000). Tietämättömyys ja vuosikymmeniäkin rapuruton jälkeen jatkuneet turhauttavat yritykset palauttaa jokirapu ovat kuitenkin johtaneet useiden täplärapupopulaatioiden syntyyn määritellyn alueen ulkopuolella.

2.2 Suomessa esiintyvät ruttotyypit

Molekyyli-genetiikkaan perustuvien menetelmien kehittäminen on tuonut uutta tietoa myös *Aphanomyces astaci* -lajista. RAPD-PCR -menetelmällä voidaan rapuruton puhdasviljelmästä muodostaa ruttokannan ”geneettinen sormenjälki”. Koska rapurutolla ei ole todettavissa olevaa suvullista lisääntymistä, perimä pysyy suhteellisen muuttumattomana. Rapuruttoa aiheuttavia leväsieniä on todettu olevan ainakin neljää eri tyyppiä (Huang ym. 1994, Dieguez-Uribeondo ym. 1995), jotka eroavat selkeästi toisistaan. Alkuperäisen rapuruttoepidemian Euroopassa aiheutti eri ruttotyyppi kuin se, joka tuli Pohjois-Amerikasta täplärapujen mukana 1960-luvulla ja levisi sitten lähinnä Ruotsin kautta muualle Eurooppaan. Brittein saarille 1980-luvulla levinnyt rapurutto oli tätä täpläraputyyppiä, kun taas vanhaa tartuntaa edustava, ns. jokiraputyyppi jatkoi leviämistään itään ja aiheutti Turkin raputalouden romahduksen vuosina 1984-1985 (Huang ym. 1994, Söderhäll ja Cerenius 1999).

Eviran Kuopion tutkimusyksikössä on selvitetty RAPD-PCR -menetelmällä vuodesta 1998 lähtien talletettujen ruttokantojen tyyppejä. Toistaiseksi Suomesta on löytynyt kahta edellä mainittua tyyppiä: voidaan puhua jokiraputyyppin ”vanhasta” ja täpläraputyyppin ”uudesta” rutosta. Tulokset viittaavat myös kahtiajakoon ruttotyyppien alueellisessa esiintymisessä. Vanhempaa tyyppiä edustavat kannat ovat pääasiassa peräisin

Itä-, Keski- ja Pohjois-Suomen alueelta, kun taas täplärapujen istutusalueella Etelä-Suomessa rapuruttotapaukset ovat useammin täpläravuissa esiintyvän ruttotyypin aiheuttamia (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2003). Satunnaisesti täpläraputyypin ruttoa löytyy myös muualta Suomesta.

2.3 Rapuruton kroonisuus

Evirassa suoritetuissa altistuskokeissa on todettu jokiraputyypin kantojen yleensä aiheuttavan jokirapujen kuoleman hitaammin kuin täpläravuista eristetyyn tyypin. Samaten näytteeksi tulleissa jokiravuuissa on vanhan rapuruttotyypin ollessa kyseessä useammin ehtinyt kilpeen muodostua melanisaatiota, joka on ravun puolustuskeino ruttorihmastoa vastaan. Näyttäisi siis siltä, että tyypeillä on myös selkeitä eroja taudinaiheutuskyvyssä. Vuonna 2006 käynnistyneessä Eviran, RKTL:n ja Kuopion yliopiston yhteisessä tutkimusprojektissa pyritään selvittämään ruttokantojen ominaisuuksien eroja ja niiden käytännön merkitystä.

Rapuruton on aiemmin sanottu hävittävän sille alttiiden rapulajien tartunnan saavat populaatiot sataprosenttisesti, ja kokeellisissa infektioissa kaikki altistetut ravut ovat kuolleet (Alderman ym. 1987). Suomessa on kuitenkin usein todettu tapauksia, jotka eivät noudata odotettua taudinkulkukaavaa. Suurissa järvissä jokirapukannat eivät ole koskaan ruton jälkeen elpyneet, vaikka rapuja tavataankin harvakseltaan, ja hyvin usein pienemmissäkin vesissä elpyvät populaatiot tuhoutuvat heti ravustusvahvoiksi kehittyttyään. Harvojen kantojen ja näiden todettujen toistuvien ruttotapausten on oletettu johtuvan populaation hajanaisuudesta, siten että tauti pystyy hitaasti kiertämään populaatiossa - puhutaan ns. kroonisesta rapurutosta (Westman ja Nylund 1978, TE-keskusten työryhmä 2000).

Parantuneen ruttorihmaston viljelytekniikan ansiosta viime vuosina on useita kertoja todettu jokiraputyypin rapuruttoja järvissä, joissa se on aiheuttanut rapukuoleman vasta huomattavan pitkän ajan kuluttua diagnosoinnista. Toisaalta on havaittu, että osa populaatiosta on säilynyt hengissä pitkän aikaa epidemian huipun jälkeen. Lisäksi on voitu osoittaa jokiraputyypin ruttoleväsienen esiintyvän yllättävän pitkiä aikoja samasakin pienessä populaatiossa (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2006a). Ainakin osa kroonisista rapurutoista voi siten selittyä ruttokantojen välisillä virulenssieroilla; jokiraputyypin rutto voi olla täpläraputyypin ruttoa heikompi taudinaiheuttaja ja voisi populaatiossa kroonistua. Täpläraputyypin rutto taas näyttäisi olevan niin aggressiivinen, että se on nopeasti tappava heti jokirapuyksilöön tartuttuaan.

2.4 Rapuruton havaitseminen, näytteet ja tutkiminen

Rapuruton varmistamisessa ensimmäinen haaste on näyterapujen toimittaminen laboratorioon, sillä rapujärvien seuranta ei yleensä ole kovin aktiivista ravustuskauden ulkopuolella. Yksittäisiin kuolleina löytyviin rapuihinkaan ei välttämättä reagoida, mikäli alueella ei ole aktiivisia ravustajia. Joukkokuolemahavainnoissa näytteeksi soveltuvia eläviä rapuja ei aina enää löydy, ja ravustukseen ja rapusiirtoihin liittyvät rajoitukset koetaan usein koeravustusten ja koesumputusten esteeksi. Alueellisesti on suuria eroja raputalouden suhteen, ja Kalatalouskeskukset ja TE-keskusten kalatalousyksiköt ovat vaihtelevasti mukana rapukuolemien selvittelyssä.

Rapukuolemaepäilyissä näytemäärät vaihtelevat yhdestä muutamaan kymmeneen rapuun. Rapuja tutkitaan pääasiassa rapuruton varalta, sillä Suomessa ei ole todettu muita rapukuolleisuutta populaatiossa aiheuttavia tauteja. Eviran Kuopion yksikön raputautinäytteistä vuosina 1999-2003 rapurutto todettiin lähes 70 prosentissa jokirapulähetyksistä (yhteensä 64 lähetystä). Kuudessa näytteessä todettiin jokin muu patologinen muutos, kuten maksahaiman tulehdusreaktio tai traumaattinen kuorivaurio.

Rapuruttoleväsiemen eristäminen ei ole yksinkertaista näytteissä esiintyvien muiden organismien kilpailevan kasvun vuoksi. Vaikeutta kuvaa hyvin se, että kesti noin viisikymmentä vuotta rapuruton tulosta Eurooppaan, ennen kuin *Aphanomyces astaci* lopullisesti hyväksyttiin sen aiheuttajaksi (Söderhäll ja Cerenius 1999). Suomessa rapuruttodiagnostiikkaa ovat tehneet Evira, RKTL ja jotkut yliopistot. Diagnoosi on usein perustunut rapuruttorihmaston toteamiseen kuolleen ravun kilvestä mikroskooppisesti, mahdollisiin tartutuskokeisiin ja Evirassa leväsiemen viljelymenetelmään. Viljelymenetelmä on aikaisemmin ollut ainoa luotettava tapa määrittää rapurutto lajitasolle asti.

Viime vuosina on otettu lajitunnistuksessa käyttöön molekyyli-genetiikkaan perustuvat menetelmät (Oidtmann ym 2004), ja tutkimustyötä on suunnattu rapuruton tunnistamiseksi suoraan ravun kilvestä. Tulevaisuudessa voi olla mahdollista tällä tavalla myös määrittää rapuruttotartunnan kantajia, mihin viljelymenetelmän herkkyys ei riitä. Vaikka viljelymenetelmään tehdyt muutokset ovat parantaneet erityisesti hidaskasvuisten ruttokantojen löytymistä (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2006b), sen käyttöalue rajoittuu kuitenkin akuuttia tautia sairastavien rapujen toteamiseen. Lisäksi sieniviljelyn onnistuminen vaatii kokemusta ja on hidasta, joten suuria näytemääriä on hankala tutkia tällä tavoin. Hidaskasvuisten jokiraputyypin kantojen löytäminen ja eristäminen on edelleen sattumanvaraista. Tähän molekyyli-geneettiset menetelmät voivat tulevaisuudessa olla ratkaisu.

3. Tietolähteet, tiedot ja tietojen käsittely

Tässä raportissa käsitellään vain jokiravuiista tehdyt ruttohavainnot, koska täpläravuis-
sa alhaisella tasolla esiintyvää rapuruttoa ei saada luotettavasti esille ja systemaattisia
kartoituksia ei siksi ole toistaiseksi tehty.

Suurin osa rapuruttohavainnoista perustuu Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran (ai-
kaisemmin EELA) saamiin näytteisiin ja tekemiin diagnooseihin. Tarkastelujakson ai-
kana Evirassa rapuruttotutkimuksia keskitettiin Kuopion tutkimusyksikköön siten, että
näytteet Etelä-Suomesta ohjattiin Kuopioon vuodesta 2002 ja näytteet Pohjois-
Suomesta vuodesta 2004. Tämä johtui Kuopiossa tehdyistä muutoksista viljelymenet-
elmään, jonka seurauksena vuosina 1999- 2003 Keski- ja Itä-Suomen alueella vahvis-
tettujen diagnoosien määrä lisääntyi noin nelinkertaiseksi vastaavaan aiempaan ajan-
jaksoon verrattuna (Viljamaa-Dirks ja Heinikainen 2006b). Voidaan siis olettaa taudin
olleen alidiagnosoitu erityisesti ennen vuotta 2002. Osittain tämän, osittain näytteiden
puuttumisen takia aineistoon on otettu mukaan myös rapukuolemahavaintoja, joita on
kirjattu lähinnä TE-keskusten toimesta rapuruton aiheuttamiksi, vaikka taudin varmis-
tusta ei olekaan voitu tehdä.

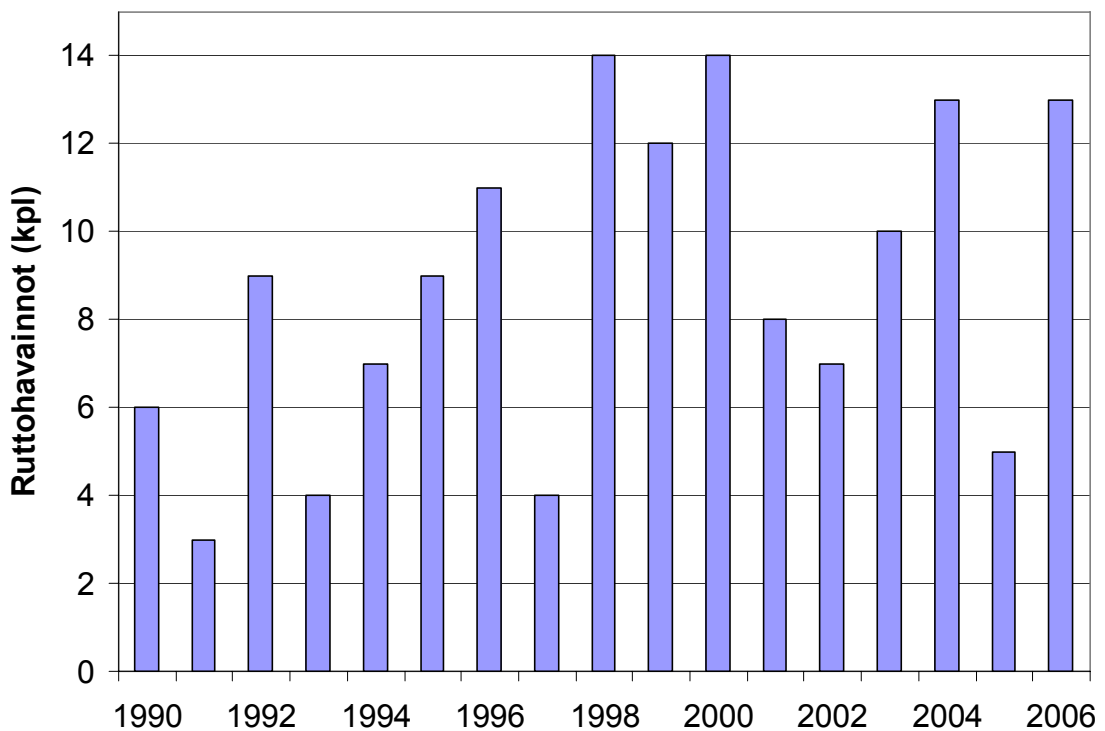
Käytössä oleva aineisto on tarkastettu paikkatietoaineistojen avulla. Muutamia havain-
toja on ilmoitettu näytelähetyksissä tai sittemmin kirjautunut niin, että tarkkaa paikkaa
(järvi, joki) ei ole saatu selville, ja ne tapaukset on jouduttu karsimaan tietokannasta.
Joitakin havaintoja on kirjautunut kahta kautta, TE-keskusten ilmoittamana ja Eviran
tiedostoista. Näissä tapauksissa on tietokantaan jätetty vain se tieto, mikä on Eviran
varmentama.

Suomen järvistä on olemassa melko täydellinen tietokanta Ympäristöhallinnon Hertta
-tietojärjestelmässä (sop. nro SYKE/TK-H90/03). Tietokantaa hyödynnettiin rapurut-
tojärvi pinta-alojen ja rantaviivan pituuksien tarkastelussa ja laskennassa. Jokien
osalta vastaavaa tämän tyyppisiä jokikohtaisia tietoja sisältävää tietokantaa ei toistai-
seksi ole.

Nyt käsiteltävä materiaali käsittää kaikkiaan 149 erillistä ruttohavaintoa. Niistä 109 on
Evirassa varmennettuja, 18 TE-keskuksista saatua tietoa, ja 2 muuta tietoa. Osa ha-
vainnoista on tehty samoista vesistöistä, joten ruttovesistöjen määrä on hieman alhai-
sempi, 133 järveä tai jokea.

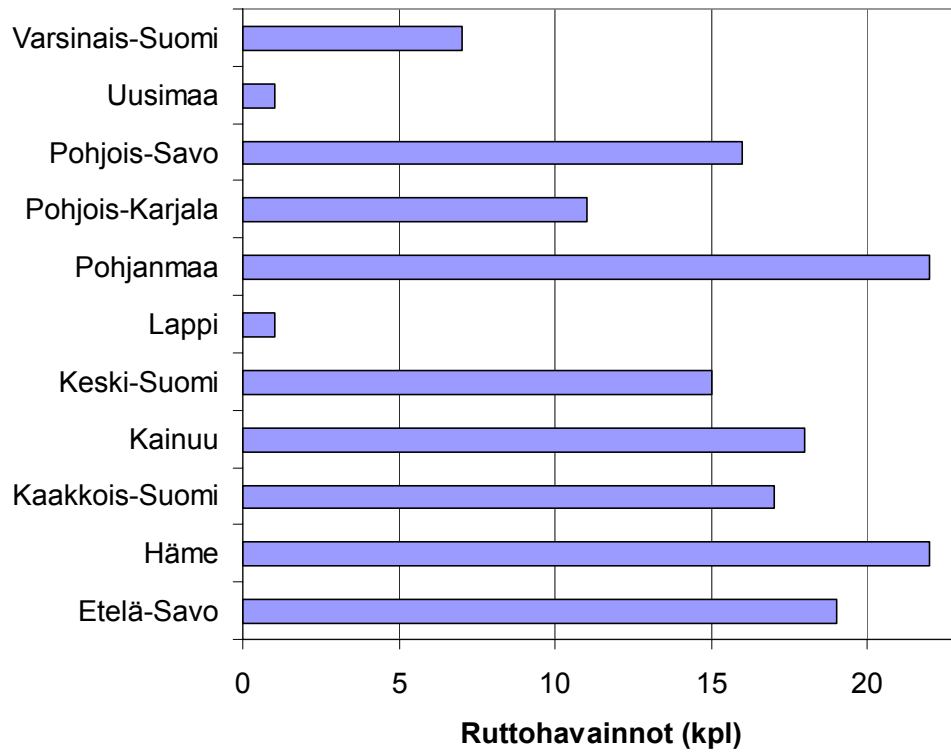
4. Rapuruttotapausten määrä ja levinneisyys

Vuosina 1990-2006 on rekisteröity 149 rapuruttotapausta, keskimäärin siis 8,8 ($\pm 3,7$) tapausta vuodessa. Vuonna 1991 oli vain 3 tapausta ja vuosina 1998 ja 2000 yhteensä 14 tapausta. Vuonna 2006 lokakuun loppuun mennessä rapuruttohavaintoja oli 13 (Kuva 1). Havaintojen määrä eri vuosina ei kuitenkaan kuvaa suoraan ruttovesien määrää, esimerkiksi vuonna 2006 kaikkiaan 13 havaintoa kertyi 9 eri vesistöstä.



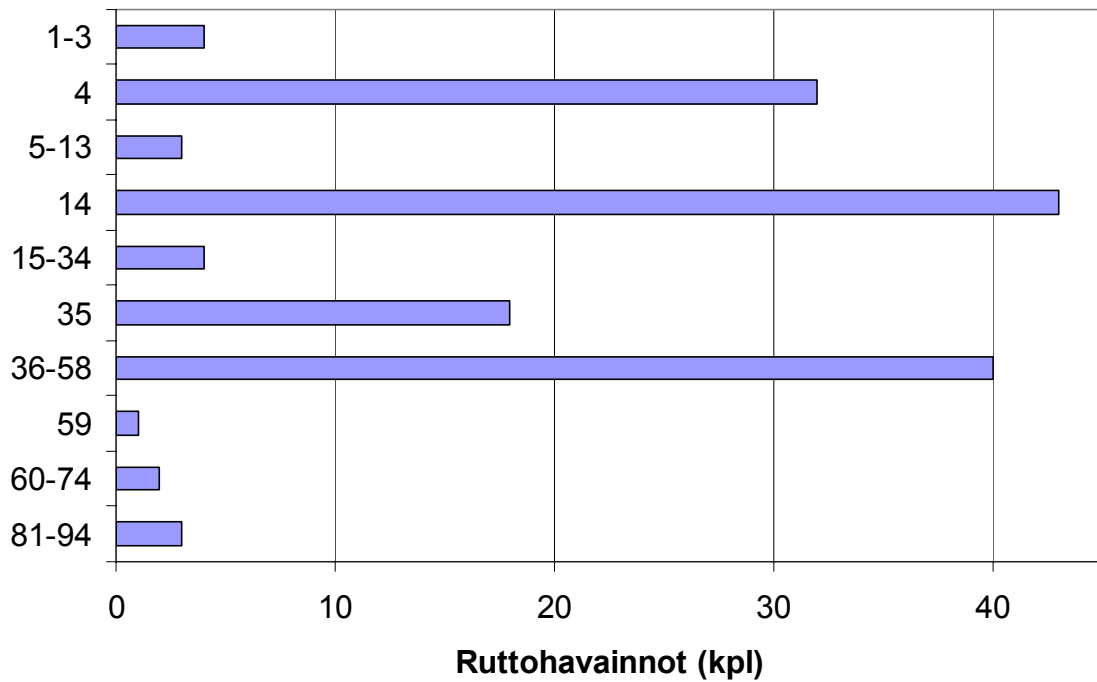
Kuva 1. Rapuruttotapaukset vuosittain 1990-2006.

Te-keskuksittain tarkasteltaessa rapuruttohavaintoja tuli eniten Hämeestä ja Pohjanmaalta (22), toiseksi eniten Etelä-Savosta (19). Kainuun, Kaakkois-Suomen, Pohjois-Savon ja Keski-Suomen TE-keskusten alueilta ruttohavaintoja tuli myös runsaasti (Kuva 2).



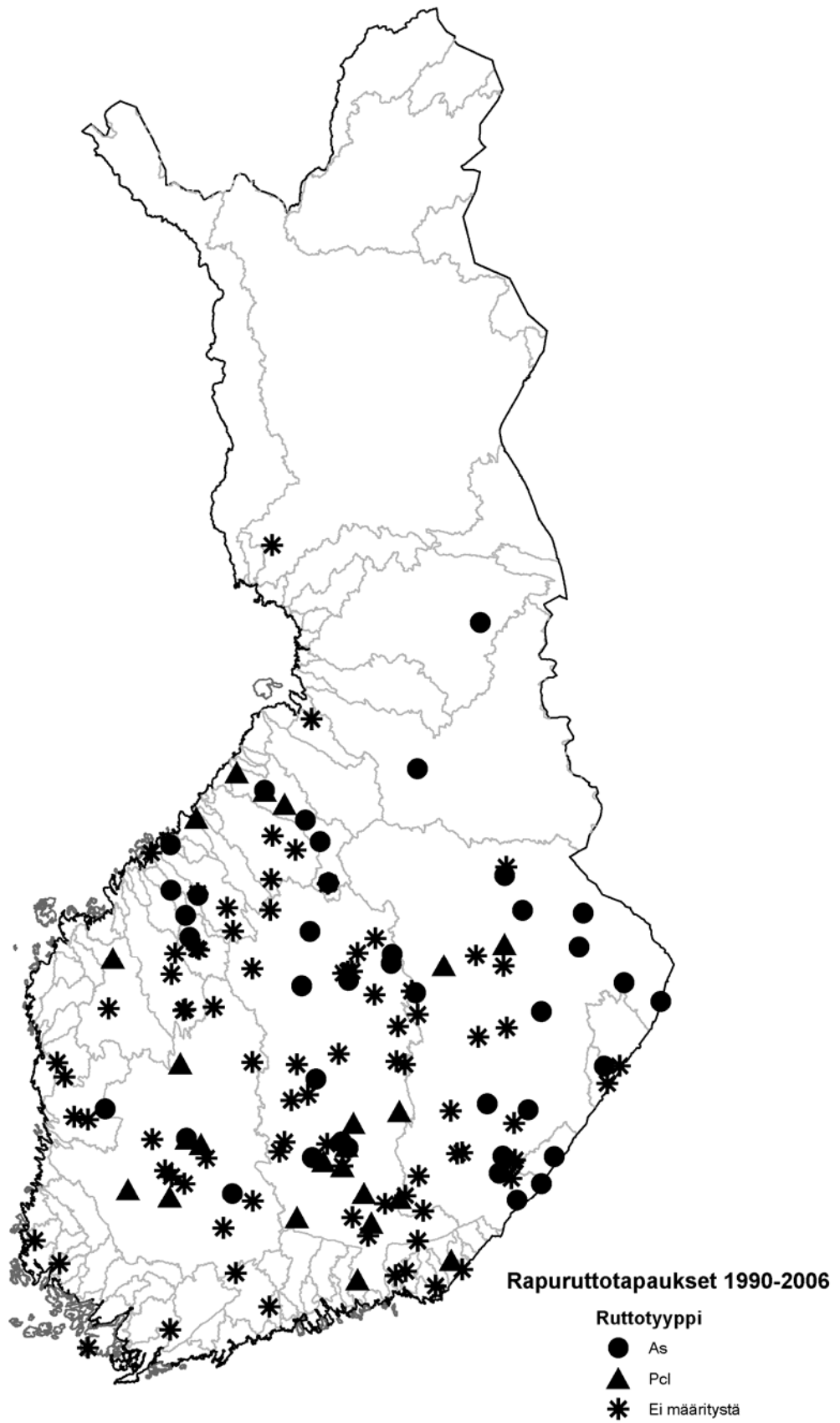
Kuva 2. Rapuruttotapaukset 1990-2006 TE-keskusten alueilla.

Päävesistöalueista rapuruttota raportoitiin selvästi eniten Kymijoen vesistössä (43 tapausta / 43 vesistöä) ja toiseksi eniten Vuoksen vesistössä (32 tapausta / 31 vesistöä). (kuvat 3 ja 4).



Kuva 3. Rapuruttohavaintojen määrä ryhmiteltynä vesistöaluekokonaisuuksien mukaan. Vesistöalueet on ryhmitelty seuraavasti:

- 1-3: Jänisjoen – Hiitolanjoen vesistöalueet
- 4: Vuoksen vesistöalue
- 5-13: Juustilanjoen – Summajoen vesistöalueet
- 14: Kymijoen vesistöalue
- 15-34: Taasianjoen – Eurajoen vesistöalueet
- 35: Kokemäenjoen vesistöalue
- 36-58: Merikarvianjoen – Temmesjoen vesistöalueet
- 59: Oulujoen vesistö
- 60-74: Kiiminginjoen – Tornionjoen vesistöalueet ja (Vienan) Kemjoen vesistöalue
- 81-94: Pienet rannikkovesistöt ja saariston järvet



Kuva 4. Rapuruttohavainnot vuosina 1990-2006. As = jokiraputyypin rutto, Pcl = täpläraputyypin rutto. (Valuma-alueajat ©Suomen ympäristökeskus).

5. Rapuruton tyypit ja niiden esiintyminen

Ensimmäisen kerran ruttotyypin määrittäminen tehtiin vuonna 1996. Tuolloin Pohjois-Savosta löytyi täpläraputyypin ruttoa ja yksi määrittäminen vanhasta jokiraputyypin rutosta tehtiin Keski-Suomesta (Vennerström ym. 1998). Vuodesta 1998 lähtien Eviran Kuopion yksikössä on pyritty tyypittämään kaikki ruttotapaukset, mutta joissakin tapauksissa tyypitys ei muiden kuin ruttosienen kasvun aiheuttaman kontaminaation vuoksi onnistu. Koska rapurutodiagnooseja on tehty varsinkin aikaisemmin myös muualla kuin Kuopion yksikössä, puuttuu tyypitys monista havainnoista 1998 jälkeenkin (Taulukko 1).

Taulukko 1. Eri rapuruttyyppien osuudet aineistossa. Määrittämiä on tehty säännöllisesti vuodesta 1998 lähtien.

Vuosi	Jokiraputyypin rutto	Täpläraputyypin rutto	Tyyppi ei tiedossa	Yhteensä
1990			6	6
1991			3	3
1992			9	9
1993			4	4
1994			7	7
1995			9	9
1996	1	1	9	11
1997			4	4
1998	4		10	14
1999	3	2	7	12
2000	4	6	4	14
2001	5	2	1	8
2002	4	3		7
2003	3	3	4	10
2004	11	1	1	13
2005	3	1	1	5
2006	5	5	3	13
Yhteensä	43	24	82	149

Jokiraputyypin rapuruton eristämisen ongelmat johtavat todennäköisesti siihen, että sen todellinen esiintyminen on huonosti pääteltävissä vahvistettujen tapauksien perusteella. Täpläraputyypin kohdalla on muistettava, että useimpien luonnon täplärapupopulaatioiden oletetaan olevan rutan kantajia, ja siksi täpläraputyypin ruttoa todellisudessa esiintyy koko täplärapujen istutusalueella. On vielä epäselvää, voiko jokiraputyypin ruttoa tarttua myös täplärapuun – toistaiseksi sitä ei ole täplärapuista löydetty useista yrityksistä huolimatta.

Suomessa rapurutto on levinnyt lähes kaikille vesialueille, joissa rapuja esiintyy. Rapuruttyyppien esiintymisessä on kuitenkin alueellisia eroja. Täplärapujen kotiuttamisalueen ulkopuolella esiintyy täpläraputyypin ruttoa toistaiseksi vain vähäisessä määrin. Toisaalta täplärapualueelta jokiraputyypin ruttoa näyttää hävinneen lähes täysin. Kun täplärapuja on istutettu erityisesti vesistöihin, jotka ovat toistuvasti kärsineet rapuruton aiheuttamista tuhoista, on ilmeisesti samalla hävitetty suuri osa jokiraputyypin ruttoa ylläpitävistä jokirapukannoista Etelä-Suomen alueella.

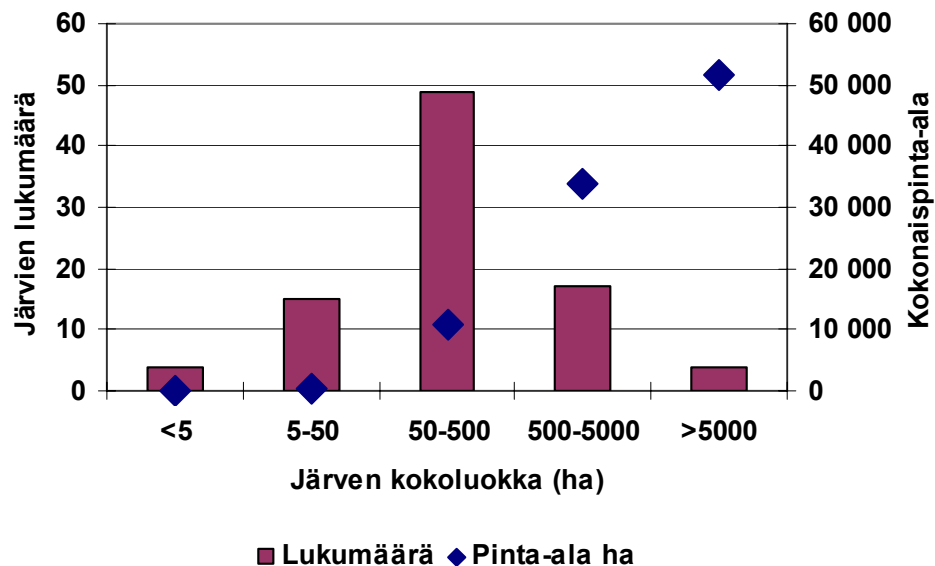
Kahden erilaisen ruttotyypin esiintyminen maan eri osissa ilmenee edellä olevasta kuvasta 4.

6. Rapuruttovesistöjen luonnehdinta

Rapuruttoa havaittiin jokiravuissa 99 kertaa järvipopulaatioista ja 50 kertaa jokipopulaatioista. Osa havainnoista on luonnollisesti samoista vesistä, mutta niiden eri osista. Näin on erityisesti jokiympäristöissä Pohjanmaalla, jossa ruttohavainnot muodostavat selkeitä jonoja (ks. kuva 4).

Rapuruton järvihavaintoja voi myös luonnehtia vesistön pinta-alan ja rantaviivan pituuden suhteen. Kokonaisuudessaan 1990-2006 rapuruttoa on havaittu jokiravuissa 966 km²:n järivialalla, joissa on rantaviivaa yhteensä 3 036 km. Luvuissa eivät ole mukana jokivesien alat eivätkä rantaviiva.

Keskimääräinen rapuruttojärven koko on 1.086 ha, mutta jos jätetään suurvesistöistä pois neljä yli 10.000 ha suurjärveä, joissa jokiravun menestyminen on ollut hyvin epävarmaa koko rapuruttohistorian ajan, jää ruttovesistön keskialaksi enää 530 ha. Kaikkiaan 89 rapuruttojärvestä 73 oli alle 1.000 ha:n kokoisia. Rapuruttovesien kokojakauma on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Jokiravun rapuruttohavaintojen järvien kokojakauma ja eri kokoluokissa kertyvä vesiala.

Jokiraputyypin rutoksi määritetyistä 43 havainnosta tehtiin 10 (23 %) jokiympäristöstä. Täpläraputyypin rutto määritettiin 24 kertaa, ja näistä 9 (38 %) jokivesistä.

Jokiraputyypin rutto määritettiin 28 järvestä, joiden keskiala oli 1.926 ha. Järvistä 20 oli kooltaan alle 1.000 ha (keskiala 211 ha). Täpläraputyypin rutto määritettiin 14 järvestä (keskiala 1.174 ha), joista 12 oli alle 1.000 ha (keskiala 212 ha). Näiden tietojen valossa ruttotyypin esiintymisessä ei ainakaan toistaiseksi ole eroja järvien kokojen suhteen.

Rapuruttovesien kokojen suhteen olisi odotettavissa, että suurempien vesien hajanaisista rapupopulaatioista jokiraputyypin ruttoa löytyisi usein, ja täpläraputyypin rutan löytymisen taas vaatisi melko tiheän populaation, josta näyterapuja olisi saatavissa rapukuoleman ilmetessä. Käytännössä tällaisia tiheitä jokirapupopulaatiota on etupäässä pienissä latvavesissä. Koska rapuruton tyyppityksiä on tehty vain Eviran Kuopion tutkimusyksikössä, ja vasta viime vuosina koko maan rapurutonäytteet on keskitetty Kuopioon, Itä- ja Keski-Suomesta peräisin oleva näytemateriaali on ollut vallitsevana tarkastelujakson alkupuolella, ja siksi myös jokiraputyypin rutan esiintyminen suurilla järivialueilla on todennäköisesti aineistossa yliedustettuna. Tämä aineiston vinoutuma korjautunee tulevinä vuosina.

7. Yhteenveto

Viimeisen kymmenen vuoden aikana on rapuruton olemuksesta ja levinneisyydestä saatu paljon uutta tietoa parantuneiden diagnoosimenetelmien ja molekyylogeneettisten menetelmien käyttöönoton myötä. Suomessa esiintyy kahta eri tyyppiä rapuruttoa, ja kahta eri rapulajia, joissa taudinkuva on tyypistä riippuen erilainen.

Täplärapujen kantama rapurutto on jokirapuihin tarttuessaan yleensä nopeasti tappava. Jokiraputyypin ruttoleväsieni on eurooppalaisen noin 150 vuoden historiansa aikana mahdollisesti jonkun verran sopeutunut elämään myös jokiravussa. Tämä oletus perustuu käytännössä todettuun jokiraputyypin ruton säilymiseen heikoissa jokirapupopulaatioissa, ja vaatii vielä tuekseen kokeellista tutkimustoimintaa ilmiön syiden määrittämiseksi.

Keskimäärin vuodesta 1990 lukien on rekisteröitynyt vajaat kymmenen ruttotapausta vuodessa. Tapausten määrässä ei ole havaittavissa muutoksia suuntaan tai toiseen varsinkin, kun diagnoosimenetelmät ovat kehittyneet ja taudin määrittäminen onnistuu näytteistä alkuvuosia varmemmin.

Eniten rapuruttohavaintoja on tarkastelujaksolla tehty Vuoksen ja Kymijoen vesistöalueilla ja Pohjanmaalla, mikä selittyy erillisten vesistöjen ja niiden erillisten rapukantojen runsaudella.

Toistaiseksi tietoa ei ole riittävästi, että voitaisiin liittää rapuruton tai sen tyyppien esiintyminen tietyn tyyppisiin vesistöihin.

8. Rapuruttotietokannan hyödyntäminen tulevaisuudessa

Rapuruton menestyksekkään vastustamisen kulmakivi on sen todellisen levinneisyyden tunteminen. Ruton leviämisen estäminen on ainoa tapa suojella rapukantoja ehkäisevien käsittelyjen tai hoidon puuttuessa kokonaan. Siksi ajan tasalla oleva luotettava tietokanta todetuista rapuruttotapauksista on tärkeä työkalu. Vain ajantasaisen tiedon nojalla osataan ruton leviämisen riski huomioida rapuvesien hoidossa ja hyödyntämisessä.

Rapuruton diagnostiikka on viime vuosina selkeytynyt keskittyessään Eviran yhteen tutkimusyksikköön, ja samalla tieto laboratoriotasolla vahvistetuista diagnooseista on saatavissa yhdestä pisteestä. Niissä rapuruttoepäilyissä, joista näytteitä ei helposti ole saatavilla, menettelytavat ovat vaihtelevampia ja useat tahot voivat olla toimijoina. Valtakunnallisesti olisi mietittävä yhtenäinen toimintatapa, niin että rapukuolemista saataisiin selkeä kuva ja mahdollisimman monesta tapauksesta näytteistä vahvistettu tautidiagnoosi.

Rapuruttoepidemioiden on pitkään ajateltu noudattavan sitä kaavaa, joka nähtiin ruton saapua ensimmäistä kertaa vahvoihin jokirapupopulaatioihin. Oletettu täydellinen populaation häviäminen on ollut perustana rapuvesien hoitotoimenpiteille. Uuden tiedon mukaan tämä toimintamalli ei näytä soveltuvan kaikissa kohdevesistöissä. Rapuruttotietämyksessä ollaan vaiheessa, jossa on vahvoja viitteitä siitä, että rapurutto käytäytyy toisin kuin odotetaan. Tarvitaan kuitenkin vielä runsaasti yksityiskohtaista tietoa sekä käytännöstä että kokeellisesti, ennen kuin tätä oletusta voidaan soveltaa käytännön toimintaohjeiksi. Rapuruttotietokannasta saadaan toivottavasti tulevaisuudessa väline, jonka avulla voidaan ennustaa rapuruttoepidemian kesto ja leviämistä rapuruttokannan ja toisaalta vesistön ominaisuuksien perusteella.

Kirjallisuus

- Alderman, D., Polglase, J. ja Frayling, M. 1987. *Aphanomyces astaci* pathogenicity under laboratory and field conditions. *Journal of Fish Diseases* 10: 385-393.
- Bangyeekhun E. 2002. Parasite on crayfish. Uppsala Diss., Faculty of Science and Technology 737. 46 s.
- Diéguez-Uribeondo, J., Cerenius, L. ja Söderhäll, K. 1995. Physiological adaptation in an *Aphanomyces astaci* strain from warm water crayfish *Procambarus clarkii*. *Mycol. Res.* 99: 574-578.
- Huang, T-S., Cerenius L. ja Söderhäll K. 1994. Analysis of genetic diversity in the crayfish plague fungus, *Aphanomyces astaci*, by random amplification of polymorphic DNA. *Aquaculture* 126: 1-9.
- Mannonen, A., Halonen, T., Nylund, V., Westman, K. ja Westman, P. 2006. Raputautirekisteri. Raputautien esiintyminen Suomessa vuosina 1893-2000. Maa- ja metsätalousministeriö.
- Oidtmann, B., Schaefer, N., Cerenius, L., Söderhäll, K. ja Hoffmann, R.W. 2004. Detection of genomic DNA of the crayfish plague fungus *Aphanomyces astaci* (Oomycete) in clinical samples by PCR. *Veterinary Microbiology* vol. 100, 3-4: 269-282.
- Söderhäll, K ja Cerenius, L. 1999. The Crayfish Plague Fungus: History and Recent Advances. *Freshwater crayfish* 12:11-35.
- TE- keskusten työryhmä, sihteerit Mannonen, A. ja Halonen, T. 2000. Kalataloushallinnon rapustrategia. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 47/2000. Hämeenlinna, 44 pp.
- Vennerström, P., Söderhäll, K. ja Cerenius, L. 1998. The origin of two crayfish plague (*Aphanomyces astaci*) epizootics in Finland on noble crayfish *Astacus astacus*. *Ann. Zool. Fennici* 35:43-46.
- Viljamaa-Dirks, S. ja 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. ja 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. ja Heinikainen, S. 2006b. Improved detection of crayfish plague with a modified isolation method. *Freshwater Crayfish* 15:376-382.
- Westman, K ja Nylund, V. 1978. Suomessa tavatut rapujen loiset ja taudit. *RKTL Tiedonantoja* 11:49-69.
- Westman, K., Sutela, J., Kittilä, J. ja Sumari, O. 1973. Rapuruton esiintymisalueet Suomessa vuosina 1893-1972. *RKTL kalantutkimusosasto, Tiedonantoja* 2: 1-54.

Rapusaaliiden kehitys tilastojen valossa

Esa Erkamo¹⁾, Markku Pursiainen²⁾

¹⁾ RKTL, Evon kalantutkimusasema, Rahtijärventie 291, 16970 EVO
(esa.erkamo@rktl.fi)

²⁾ RKTL, Jyväskylä, Survontie 9, 40500 JYVÄSKYLÄ (markku.pursiainen@rktl.fi)

1. Johdanto

Rapusaaliita on tilastoitu vuodesta 1984 lähtien Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa joka toinen vuosi laaditun vapaa-ajankalastustilaston yhteydessä. Lisäksi vuosina 1997 ja 2001 on tehty laajemmat erillistutkimukset vapaa-ajankalastuksesta Suomessa. Viime mainituissa on arvioitu rapusaaliiden jakautumista myös alueellisesti.

Vuosina 2001 ja 2004 on arvioitu erikseen jokirapu- ja täplärapusaaliit. Vuonna 1984 vapaa-ajankalastustilaston aineisto on kerätty postikyselyllä, jonka otos poimittiin valtion kalastuksenhoitomaksun maksaneiden joukosta. Vuodesta 1986 lähtien poiminta on tehty Väestörekisterikeskuksen ylläpitämästä väestötietojärjestelmästä. Poiminta on kohdennettu 18-74-vuotiaisiin henkilöihin. Tiedonkeruun kohde ja tilastointiyksikkö on kotitalous.

Ammattikalastuksen saalistilastoissa rapuja esiintyy vain satunnaisesti, koska rapusaaliita ei ole erikseen kysytty. Sisävesien harvalukuisista ammattikalastajista vain muutamia toimii hyvien rapuvesien äärellä, ja heistä harva on toistaiseksi muuttanut perinteistä kalastustapaansa ravustuskaudellakaan.

2. Tietolähteet ja menetelmät

Vapaa-ajankalastustilastoihin on sisällytetty kaikki suomalaisten kotitalouksien kalastus lukuun ottamatta ammattikalastajien ja heidän kotitalouksiensa harjoittamaa kalastusta. Tilasto ei sisällä ulkomaalaisten matkailijoiden kalastusta Suomessa eikä suomalaisten kalastusta ulkomailla. Ravustus on luettu vapaa-ajankalastukseksi vaikka rapuja olisi myytykin, mikäli ravustaja ei ole kirjattuna ammattikalastajarekisteriin.

Otanta-asetelmana on käytetty ositettua otantaa. Ositteita muodostettaessa käytetään kohdehenkilön asuinkunnan sijaintia (pääkaupunkiseutu, muu Etelä-Suomi, Länsi-Suomi, Itä-Suomi, Oulun lääni, Lappi ja Ahvenanmaa), kuntatyyppiä (kaupunkimainen, taajaan asuttu ja maaseutumainen) sekä merellisyyttä kuvaavaa jakoa (saaristokunta, rannikkokunta ja sisämaassa sijaitseva kunta). Ositteita on ollut yhteensä kuusi.

Vapaa-ajankalastustilaston postikysely on tehty kolmena kontaktina ja vastaamattomille on tehty jälkiotanta puhelinhaastatteluna. Otokoko oli 4.600 kotitaloutta vuonna 1988 ja 4.000 vuodesta 1988 vuoteen 1998. Vastausprosentin pudottua aiemmasta 72-80 prosentista 65 prosenttiin vuonna 1998 nostettiin otokoko myöhemmissä tutkimuksissa 6.000 kotitalouteen. Kalastuksen alueellisten erojen selvittämiseksi otokoot olivat tätä oleellisesti suuremmat vuosina 1986, 1997 ja 2001. Kyselyihin eri vuosina vastanneista kotitalouksista vain 1,3-1,8% oli saanut saaliikseen rapuja (Taulukko 1). Vastausten perusteella ravustusta harjoittavien kotitalouksien määrä olisi ollut viimeisen kymmenen vuoden aikana ollut noin 20 000- 30 000.

Taulukko 1. Vuosien 1986-2004 vapaa-ajankalastustiedustelujen otokoot, vastausprosentit ja rapuja saaliikseen saaneiden kotitalouksien määrät ja osuudet kaikista vastaajista. Vuosien 1986- 1996 rapuja saaneiden määrää ei saatu selville.

Vuosi	Otos	Vastaus-%	Vastanneita	Rajuja saaneita	
				Kotitalouksia	% vastanneista
1986	25 356	78	19 778	-	-
1988	4 600	80	3 680	-	-
1992	4 000	78	3 120	-	-
1994	4 000	72	2 880	-	-
1996	4 000	76	3 040	-	-
1997 ¹⁾	40 000	64	25 600	465	1,8
1998	4 000	65	2 600	34	1,3
2000	6 000	66	3 960	58	1,5
2001 ¹⁾	40 177	61	24 508	308 ²⁾	1,3
2002	6 012	68	4 088	70	1,7
2004	6 000	63	3 780	60 ³⁾	1,6

¹⁾ Suomi kalastaa -kyselytutkimus.

²⁾ Vuonna 2001 rapuja saaneista kotitalouksista 20% oli saanut täplärapuja

³⁾ Vuonna 2004 rapuja saaneista kotitalouksista 35% oli saanut täplärapuja

Vuosia 1998-2004 koskevat tilastot ovat menetelmällisesti keskenään lähes samanlaisia. Aikaisemmista 1990-luvun tilastoista menetelmä poikkesi jonkin verran. Tästä johtuen tulokset eivät ole suoraan vertailukelpoisia vuoden 1997 ja sitä vanhempiin tilastoihin. Parhaiten keskenään vertailukelpoisia ovat vuodet 1986- 1988, 1992- 1997 ja 1998- 2004.

Suhteessa viimeisimpiin saalisarvioihin vuosien 1986 - 88 estimaatit lienevät aliarvioita ja vuosien 1992- 1997 estimaatit yliarvioita, sillä myöhemmän tiedon perusteella 1986- 1988 aliarvioitiin kalastaneiden määrä ja 1992- 1997 ei korjattu valikoivaa vastauskatoa yhtä tehokkaasti kuin myöhemmin. Valikoivalla vastauskadolla tarkoitetaan

sitä, että vastaamatta jättäneiden keskuudessa on keskimääräistä enemmän niitä, jotka eivät ole kalastaneet, eivät ole saaneet saalista tai ovat saaneet keskimäärin pienempiä saaliita kuin vastanneet.

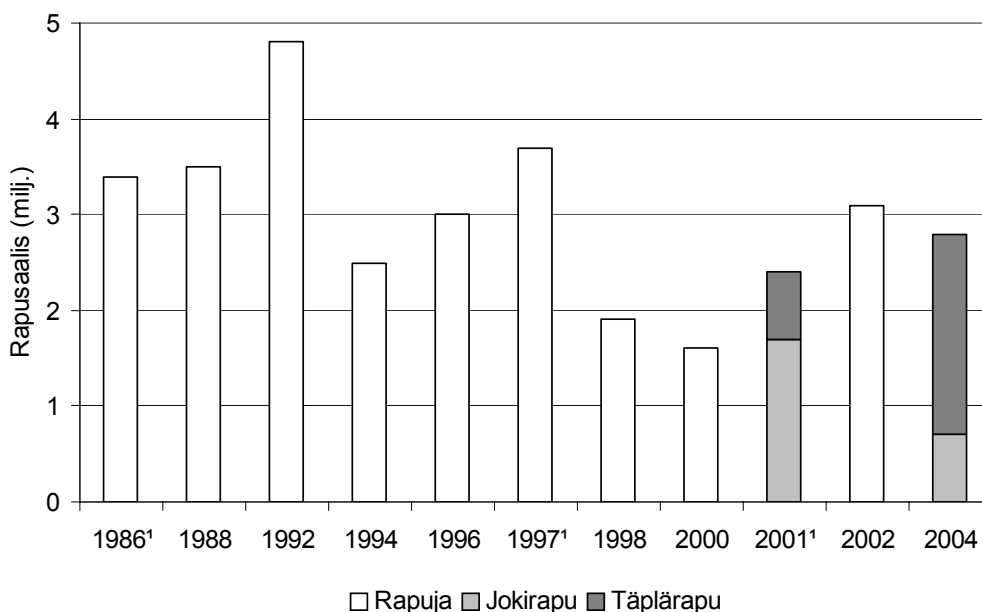
Tilastoinnin menetelmiä ja määritelmiä kehitettiin 1990-luvulla koska käsitys tuloksiin harhaa aiheuttavista tekijöistä muuttui. Tästä syystä mm. vuosien 1986- 1992 rapusaa- liista on ilmoitettu korkeampia arvioita teoksessa ”Kalatalous ajassa SVT Ympäristö 1993:11” kuin myöhemmissä tilastojulkaisuissa.

Vuosina 1986-1998 vapaa-ajankalastustilaston laadinnassa tapahtuneita muutoksia on tarkasteltu teoksessa: Kalatalous aikasarjoina. SVT Maa-, metsä ja kalatalous 2001:60 s. 106-107. Rapujen saalisarvioiden osalta muutoksia on pohdittu teoksessa: Kalavarat 2004. SVT Maa-, metsä ja kalatalous 2004:60 s.68-69. Keskeisimpiä muutoksia ja ti- lastojen vertailtavuutta sekä uusimpien vapaa-ajankalastustilastojen laadinnassa käy- tettyä menetelmiä on käsitelty myös Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen internet- sivuilla (www.rktl.fi).

3. Saalistilastot

3.1 Saaliiden kehitys vuosina 1986-2004

Suomen vuosittainen rapusaalis vaihteli vapaa-ajankalastustilastojen mukaan 1,6 miljoonasta yli 4,8 miljoonaan joki- ja/tai täplärapuun vuosina 1986-2004. Saaliin määrässä ei tilastotutkimusten perusteella näy selvää kehityssuuntaa. Vuosisaaliit näyttäsivät pysyneen vuosituhannen vaihteen notkahdusta ja vuoden 1992 saalihuippua lukuun ottamatta suunnilleen samalla tasolla 1980-luvun puolivälistä vuoteen 2004. Keskimääräinen saalis on ollut noin 3 miljoonan rapua (Kuva 1).



Kuva 1. Rapusaaliit virallisen vapaa-ajankalastustilaston (parilliset vuodet) ja RKTL:n muiden tilastotutkimusten (parittomat vuodet) mukaan. Vuosina 2001 ja 2004 saaliissa rapulajit on eritelty. (¹ vuosina 1986, 1997 ja 2001 poikkeavan suuri otoskokoko)

Vuotta 2001 koskevassa ”Suomi kalastaa” – kyselytutkimuksessa ja tuoreimmassa vuoden 2004 vapaa-ajankalastustilastossa selvitettiin myös rapulajikohtaiset saaliit. Vuoden 2001 jokirapusaaliiksi arvioitiin 1,7 milj. yksilöä ja täplärapusaaliiksi noin 0,7 milj. yksilöä. Vuotta 2004 koskevassa saalisarviossa lajien runsaussuhteet näyttävät kääntyneen päinvastaisiksi, jokirapuja 0,7 ja täplärapuja 2,1 milj. yksilöä. Vuonna 2004 kyselyn otoskokoko on kuitenkin pieni, ja täplärapujen saalisestimaatin variaatiokerroin suuri (57 %), joten näin voimakasta runsaussuhteiden muutosta on syytä epäillä osin otosvirheen aiheuttamaksi.

Ravustajilta ja rapujen välittäjiltä saatujen arvioiden perusteella täplärapusaalis kaksinkertaistui vuosituhannen vaihteen molemmin puolin noin 1–2 vuoden välein. Tätä käytännön havaintoa vahvistaa saatu tilastotulos. Istutusten tuloksellisuusseurantojen perusteella tiedetään myös, että 1990-luvun puoliväliin asti rapusaaliimme oli lähes yksinomaan jokirapua.

3.2 Pyyntipaikat ja -menetelmät

Joki- ja järvisaalis on ilmoitettu erikseen vuosina 1994 ja 1996. Järvisaalis oli selvästi hallitseva. Sen osuus kokonaissaaliista oli 63 % ja 86 %. Sitten järvisaaliin osuus lienee korostunut entisestään, sillä lähes kaikki täpläraapuistutukset on tehty järviin.

Rapujen pyyntimenetelmissä on viimeisten kymmenen vuoden aikana tapahtunut selvä muutos. Mertapyynnistä on tullut täysin hallitseva pyyntimuoto (Taulukko 3). Syynä lienee edullisten ja tehokkaiden, teollisesti valmistettujen havas- ja muovimertojen tulo markkinoille. Tilastotutkimuksen kyselylomakkeissa ei ole erikseen sanaa ”Rapumerta”, mutta käytännössä voi arvella ravut merkityn kohtaan ”Katiska, merta tai rysä”. Jonkin verran rapuja saadaan käsin ja ns. tikkupyynnillä, mikä lienee kirjautunut tutkimuslomakkeissa kohtaan ”Muu pyydys”.

Taulukko 3. Eri pyydysluokittain saadut %- osuudet rapusaaliista vapaa-ajankalastustiedusteluissa vuosina 1994- 2004.

	Rapusaalis pyydystyypeittäin (%-osuudet)					
	1994	1996	1998	2000	2002	2004
Verkko	1	0	0	0	0	1
Katiska, merta tai rysä	55	64	87	96	99	99
Muu	44	36	13	3	1	0

3.3 Rapusaaliiden alueellinen kehitys

Rapusaaliiden alueellista kehitystä voidaan käytettävissä olevien tilastotietojen perusteella tarkastella kolmella eri aluejaottelulla, joita ovat kalastusalueet, TE-keskusten toimialueet, jotka vastaavat melko tarkasti vanhaa läänijakoa, sekä nykyiset aikaisempaa suuremmat läänit.

Vuosien 1997 ja 2001 suuren otannan kyselytutkimuksissa sekä vuoden 2004 vapaa-ajankalastustilastossa kala- ja rapusaaliit arvioitiin kalastusalueittain ja TE-keskuksittain, vuoden 1997 kyselyn perusteella myös maakunnittain. Vuoden 1986 suuren otannan tilastotutkimuksessa saaliit ilmoitettiin vanhan läänijaon mukaan (taulukko 4).

Vuosien 1988 - 96 tilastojulkaisuissa ilmoitettiin vain valtakunnan kokonaissaalis, mutta 1998 - 04 vapaa-ajankalastustilastoissa rapusaaliille ilmoitettiin myös läänikohtaiset estimaatit (taulukko 5).

Saalisarvioiden luotettavuutta kuvaa variaatiokerroin. Jos se on yli 50 % on tulos vain suuntaa-antavia. 50 % variaatiokerroin tarkoittaa, että 95 % luottamusvälin ylä- ja alaraja poikkeavat arviosta noin 100 %.

Taulukko 4. Vuosien 1986, 1997, 2001 ja 2004 vapaa-ajankalastustiedustelujen mukaiset rapusaaliit TE-keskuksittain jaoteltuna (1986 tiedot vanhan läänijaon perusteella). Vuoden 2001 saaliissa joki- (JR) ja täpläravut (TR) on eroteltu myös lajeittain.

TE-keskus	Rapusaalis × 1000					
	1986	1997	2001	2001	2001	2004
	yht.	yht.	JR	TR	yht.	yht.
Uusimaa	280	258	78	97	175	33*
Kaakkois-Suomi	432	515	197	45*	242	1673*
Varsinais-Suomi	486	485	43	30*	73	76
Pohjanmaa	94	130	154*	-	154*	13*
Kainuu	184	278	149	3	154	174
Lappi	34	72	31	-	31	7
Häme	754	762	620	477	1097	572
Keski-Suomi	212	380	148	-	148	38*
Pohjois-Savo	392	328	191	-	191	47*
Pohjois-Karjala	38	196	46	-	46	45*
Etelä-Savo	405	307	72*	0*	72*	126*
Manner-Suomi	3 311	3 710	1 728	652	2 380	2 804
Ahvenanmaa	43 ¹⁾	15 ¹⁾	0 ¹⁾ *	- ¹⁾	0 ¹⁾	59
Kaikki yhteensä	3 353 ¹⁾	3 725 ¹⁾	1 728 ¹⁾	652 ¹⁾	2 380 ¹⁾	2 863
Keskimäärin/ TE-keskus	301	337	157	109	217	255

- vastaajat eivät ole saaneet rapuja

0 saalis on niin vähäinen, että se pyöristyy nolllaksi

¹⁾ vain muualla kuin Ahvenanmaalla asuvien ravustus Ahvenanmaalla

* saalisestimaatit, joiden variaatiokerroin > 50 %

Rapujen osalta kalastusalue- ja TE-keskusjaottelut ovat useimmiten olleet saalistiedon tarkkuuden kannalta liian suppeita. Vain vuosien 1986 ja 1997 saalisarvioissa vanhan läänijaon tai TE-keskusjaon mukaiset variaatiokertoimet jäivät keskimäärin alle 30 % tason. Vuotta 2004 koskevassa tilastossa, jossa otoskoko oli muita pienempi, ainoastaan Hämeen TE-keskuksen saalisestimaatin variaatiokerroin oli alle 30 %.

Vapaa-ajankalastustilaston 6000 vastaanottajan otos on uusien läänienkin mukaisella jaottelulla liian suppea luotettavien rapusaalisestimaattien saamiseksi. Keskimäärin läänikohtaiset saalisestimaattien variaatiokertoimet ovat olleet eri vuosina 40 - 50 %:n luokkaa ja noin puolessa lääneistä estimaatit perustuvat alle 10 kotitalouden vastauksiin. Kalastusalueetasolla saalisestimaatit ovat useimmiten korkeintaan suuntaa-antavia, sillä lähes poikkeuksetta vastaajia on ollut alle kymmenen.

Taulukko 5. Rapusaalis lääneittäin vuosien 1986- 2004 vapaa-ajankalastustilastojen mukaan.

Lääni	Rapusaalis × 1000						
	1986	1997	1998	2000	2001	2002	2004
Itä-Suomi	835	831	54*	639	309	744*	218
Länsi-Suomi	1 169	1 374	963	455*	801	1 313*	414
Etelä-Suomi	1 089	1 156	636	378	1 088	829	1 992*
Saaristomeri ja Ahvenanmaa	43	15	127	83	0*	137	58
Oulu	184	278	22	24	154	58*	174
Lappi	34	72	106*	17	31	28	7*
Yhteensä	3 354	3 726	1 908	1 598	2 383	3 109	2 863

* saalisestimaatit, joiden variaatiokerroin > 50 %

0 saalis on niin vähäinen, että se pyöristyy nolllaksi

Vaikka saalisestimaateissa onkin epävarmuutta, voidaan niiden perusteella tehdä joi-takin melko selkeitä havaintoja. Taulukoiden 4 ja 5 mukaan runsaimmat rapusaaliit on

saatu koko tarkastelujakson ajan Etelä-Suomesta. Eniten rapuja saaneita vastaajia vuosien 1998- 2004 kyselyissä on ollut Etelä- ja Länsi-Suomen lääneissä. Näiden kahden läänin arvioitu yhteinen saalisosuus on ollut vuosina 1997 -2004 keskimäärin 73 % ja osuus näyttää kasvaneen koko ajan. Etenkin Hämeen osuus rapusaaliistamme on ollut suuri, 22 % vuonna 1986, 20,5% vuonna 1997 ja 46% vuonna 2001.

Täplärapujen suuret istutusmäärät 1990-luvulla näkyivät Hämeen saalisosuuden nopeana kasvuna jo vuosien 1997 ja 2001 välillä. Hämeen osuus täplärapusaaliista arviointiin vuoden 2001 tiedustelun perusteella peräti 73 prosentiksi. Nähtäväksi jää, tulevatko myös vuosien 1990- 1995 suuret jokirapuistutukset kääntämään jokirapusaaliin nousuun. Jokiravuilla kannan kehitys on paljon hitaampaa kuin täpläravuilla. Jokirapukannan kehitys pyyntivahvaksi kestää yleensä noin 15- 20 vuotta. 1990- luvun jokirapuistutusten saalisvaikutuksen pitäisi siis alkaa näkyä 2006 - 08 saaliissa, kunnolla kuitenkin vasta vuosina 2010 - 16.

Toinen selkeä havainto on jokirapusaaliin romahtaminen monilla alueilla, mm. Uudellamaalla, Kaakkois-Suomessa, Varsinais-Suomessa ja Etelä-Savossa. Myös Hämeen jokirapukannat ovat heikentyneet voimakkaasti viimeisen viiden vuoden aikana, vaikka se ei oheisissa tilastotauluissa vielä selvästi näykään. Voimakkain jokirapujen vähentyminen on tapahtunut alueilla, joiden läheisyydessä täplärapukannat ovat voimistuneet. Tämä on ollutkin odotettavaa, koska ruttoa kantavan täplärapukannan läheisyys luonnollisesti lisää riskiä ruton leviämisestä myös jokirapuvesiin. Sama ilmiö on aikaisemmin todettu myös Ruotsissa.

4. Rapujen saalistilastoinnin kehitystarpeet

Kalastustiedusteluissa käytetty tavanomainen 4 000–6 000 lähetettyä tiedustelulomaketta ei ole riittävä otoskoko tarkan rapusaalisarvion tekemiseen. Tämä näkyy helposti mm. vuosien 1998, 2002 ja 2004 saalisarvioiden suurista 95% luottamusväleistä (taulukko 2). Kun lisäksi olisi erittäin tärkeätä saada saalisarviot erikseen jokiravuista ja täplärapuista, mielellään aluekohtaisesti, voidaan nykyistä otoskokoja pitää rapusaaliiden arvioinnin kannalta aivan liian pienenä.

Pienten otosten ongelmaa korostaa ravustajakohtaisen saaliin suuri vaihtelu. ”Vapaa-ajan ravustajissa” on huomattavan paljon myös myyntiin ravustavia henkilöitä. Heidät on kuitenkin sisällytetty vapaa-ajankalastajien joukkoon, sillä ravustusta ei ole sisällytetty ammattikalastustilastoon. Nämä ”puoliammattilaiset” saattavat saada hyvinkin suuria saaliita. Esimerkiksi vuoden 2004 saalistilastossa yhden ainoan ravustajan suuri täplärapusaalis nosti täplärapusaaliin merkittävästi suuremmaksi ja muutti lajien välistä saalissuhteita oleellisesti. Koska nykykäytäntö antaa muiden kalataloudellisesti merkittävien lajien osalta pääosin riittävän tarkkoja tuloksia, lienee järkevintä pyrkiä kehittämään rapusaaliin tarkempaa arviointia erillisselvityksin.

Kun ravustajien määrä väestökisteristä tehdyssä otannassa on ollut vain noin 1,5 % (taulukko 1), on tarkempiin erillisselvityksiin valittava muu otosperuste. Esim. kalastusluvan lunastaneista jo huomattavasti suurempi osa on ravustanut. Saattaisi olla mahdollista rajata joukko vain ravustusluvan lunastaneihinkin, tosin ilmeisesti usein ravustuslupa sisältyy vesialueen kalastuslupaan.

Myös laskentamenetelmiä on rapujen osalta kehitettävä. Esimerkiksi valikoivan vastuskadon korjaaminen nykyisellä menetelmällä saattaa aiheuttaa ylimääräistä virhettä rapusaalisarviointiin. Nykymenetelmässä oletetaan, että vastaamatta jättäneiden keskuudessa on keskimääräistä enemmän niitä, jotka eivät ole kalastaneet, eivät ole saaneet saalista tai ovat saaneet pienempiä saaliita kuin vastanneet. Rapujen kyseessä olleen tilanne saattaa olla jopa päinvastainen. On nimittäin arveltu, että suuria rapusaaliita saaneet ovat yleensä pyytäneet rapuja myyntiin, eivätkä kenties ole halukkaita vastaamaan, koska saattavat pelätä tietojen vuotavan verottajan tai paikkakuntalaisten tietoon. Samasta syystä vastanneet ovat myös saattaneet ilmoittaa rapusaaliinsa todellista pienemmäksi.

Oma rapusaalistilastoinnin, tai lähinnä saalisilmoitusten antamisen ongelma syntyy lajitysmyksestä. Kalataloushallinnon rapustrategiassa määritellyn täplärapualueen ulkopuolella on täplärapuesiintymiä. Osa niistä perustuu luvallisiin ja raportoituihin istutuksiin, joita on tehty koeluonteisesti tai suljettuihin vesiin yritystaloudellisin perustein. Useimmiten on kyse kuitenkin tietoisestikin ilman lupaa tehdyistä kokeiluista, tahoittomista sumputus- tai viljelylaitoskarkureista ym. On hyvin todennäköistä, että virallisen täplärapualueen ulkopuolelta tulevaa täplärapusaalista osana raputuotantoa ei saada helposti mukaan saalisilmoituksiin.

Rapusaalistilastojen luotettavuutta tuleekin arvioida suhteessa kalansaalistilastoihin ja menetelmiä arvioida ja kehittää huomioiden maan eri osat, tosiasiallisesti varsin nopeasti muuttuvat saaliit, ja jokirapuun usein liittyvä salamyhkäisyys sekä täplärapun ilmaantumisen uusiin vesiin.

Lähdeaineisto

- Leinonen, K. ja Lehtonen, H. 1988. Virkistys- ja kotitarvekalastus Suomessa vuonna 1984. Suomen Kalatalous 54, s.16-28.
- Leinonen, K., Lehtonen, H. ja Hilden, M. 1991. Virkistys- ja kotitarvekalastus Suomessa vuonna 1986. Suomen Kalatalous 58, s.13-17, 95-117.
- Leinonen, K. 1989. Vastaamattomuuden vaikutus kalastuskyselyjen luotettavuuteen. Helsinki, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 95. 78s.
- Leinonen, K. 1993. Vapaa-ajankalastus 1984-1992. Teoksessa: Kalatalous ajassa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Ympäristö 11/1993:9-22.
- Leinonen, K. 1993. Vapaa-ajankalastuksen tilastointimenetelmät. Teoksessa: Kalatalous ajassa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Ympäristö 11/1993:125-127.
- Vapaa-ajankalastus vuonna 1992. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Ympäristö 8/1993.
- Vapaa-ajankalastus vuonna 1994. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Ympäristö 2/1995. 22 s.
- Vapaa-ajankalastus vuonna 1996. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Ympäristö 3/1998. 35 s.
- Vapaa-ajankalastus vuonna 1997. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Ympäristö 15/1998. 71 s.
- Leinonen, K., Moilanen, P., Rinne, J., Toivonen, A.-L., Tuunainen, A.-L. ja Yrjölä, R. 1998. Kuinka Suomi kalastaa. Osaraportti 2: Saaliit ja viehekalastusjärjestelmän käytännön toimivuus kalastusalueittain. Kala- ja riistaraportteja 131, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki, 98 s.
- Leinonen, K., Stigzelius, J. ja Yrjölä, R. 1999. Vapaa-ajan kalastus. Teoksessa :Maakuntien kalatalous. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Maa- metsä- ja kalatalous 9/1999:58-67.
- Vapaa-ajankalastus 1998. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 1/2000. 27 s.
- Moilanen, P. 2001. Vapaa-ajankalastus - Recreational fishing. Teoksessa: Kalatalous aikasarjoina. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Maa-, metsä-, ja kalatalous 60/2001:106-112.
- Vapaa-ajankalastus 2000. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 54/2002. 29 s.
- Kekäläinen, K. 2002. Vastauskato ja otantayksikköongelma vapaa-ajankalastuskyselyissä. Kala- ja riistaraportteja 256, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki, 55 s.
- Toivonen, A.-L., Moilanen, P., Stigzelius, J. ja Railo, E. 2003. Suomi kalastaa 2001. Lajisaaliit. Kala- ja riistaraportteja nro 283. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki, 29 s.
- Vapaa-ajankalastus 2002. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 51/2004. 29 s.
- Vapaa-ajankalastus 2004. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 62/2005. 47 s.

Erkamo, E., Järvenpää, T., Mannonen, A., Tulonen, J. 2004. Ravut. Teoksessa: Kalavarat 2004. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 60/2004:67-71.

Erkamo, E., Pursiainen, M., Järvenpää, T., Mannonen, A. 2005. Ravut. Teoksessa: Kalavarat 2005. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto, SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 61/2005:62-65.

Ravunviljely 1980-2005

Riitta Savolainen¹⁾ ja Pentti Moilanen²⁾

¹⁾ RKTL, Jyväskylä, Survontie 9, 40500 JYVÄSKYLÄ (riitta.savolainen@rkml.fi)

²⁾ RKTL, Reposaaren toimipiste, Konttorikatu 1, 28900 PORI (pentti.moilanen@rkml.fi)

1. Johdanto

Ravunviljely alkoi Suomessa 1980-luvulla. Rapujen istutustoiminta lisääntyi tuolloin ja sen ansiosta myös rapujen viljelystä kiinnostuttiin. Istukaspoikanen olikin 1980 ja 1990-luvuilla ravunviljelyn päätuote. 2000-luvulle tultaessa ravun istukaspoikasten kysyntä on vähentynyt ja osa viljelijöistä on siirtynyt kasvattamaan ruokarapuja. Valtaosa ravunviljelijöistä kasvattaa rapuja sivutoimenaan.

Ravunviljelyn tuotanto tilastoidaan Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tekemässä vesiviljelytilastossa. Viljelytilasto on koko maan kattava, vuosittain tehtävä yhteenveto vesiviljelyn tuotannosta. Viljelytuotannolla tarkoitetaan kulutukseen, jatkokasvatukseen tai istutuksiin toimitettuja Suomessa viljeltyjä kaloja ja rapuja.

Viljelytilasto on kokonaistutkimus, jossa tuotantotiedot kerätään postikyselynä kaikilta vesiviljelyä harjoittavilta viljelylaitoksilta. Tilasto ei sisällä vastakuoriutuneiden poikasten toimituksia. Vesiviljelytilasto ei sisällä myöskään tietoa ruokarapujen tuotannosta, koska kerätty aineisto ei ole ollut riittävän luotettavaa. Virallisessa tilastossa ravunviljelystä onkin tilastoitu vain rapujen poikastuotantoa.

2. Tilastoinnin kehittyminen

Ensimmäisen kerran raputuotantoa esiintyy viljelytilastossa vuonna 1980. Tällöin ei ravuntuotantotietoja vielä varsinaisesti kerätty, vaan ne kalanviljelijät, joilla oli myös ravunviljelyä ilmoittivat raputuotantonsa muun tuotannon ohessa. Vasta vuoden 1985 kalanviljelytilastossa jokirapu ja täplärapu olivat omina lajeinaan kyselylomakkeessa.

Vuonna 1988 tilastointimenetelmiä uudistettiin. Tässä vaiheessa joki- ja täplärapu yhdistettiin yhdeksi ryhmäksi ”ravut”. Kehitystyö jatkui vuonna 1993, jolloin ruvettiin mm. keräämään erikseen tiedot istutuksiin ja jatkoviljelyyn toimitetuista kalan- ja ravunpoikasista. Tällöin ravut erotettiin jälleen omiksi lajeikseen ja ravunviljelyn tilastointia tehostettiin myös muilta osin. Tiedettiin, että yksinomaan rapuja tuottavien viljelylaitosten määrä oli lisääntynyt. Näitä uusia ravuntuottajia ei pelkästään kalanviljelijöille suunnattu kysely enää tavoittanut. Silloinen Hämeen maaseutuelinkeinopiiri seurasi rapulaitosten määrän kehittymistä ja ylläpiti tiedostoa rapulaitosten osoitteista ja sijainnista. Tältä pohjalta koottiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa ravunviljelijöiden osoiterekisteri, mitä käytettiin tilastoinnin perusjoukkona vuosien 1993 - 1996 raputilastoissa ja sitä päivitettiin yhteistyössä maaseutuelinkeinopiirien kanssa.

3. Menetelmät ja tilaston luotettavuus

Vuonna 1996 MMM:n päätöksellä perustettiin työvoima- ja elinkeinokeskusten ylläpitämä vesiviljelyrekisteri, johon kaikkien vesiviljelyä harjoittavien pitää kuulua ja ilmoittaa siihen toiminnassaan tapahtuvat muutokset. Vesiviljelyrekisteri on periaatteessa jatkuvasti päivittyvä rekisteri.

Tilaston perusjoukko on vuodesta 1997 lähtien ollut tilastointivuoden lopussa vesiviljelyrekisteriin kuuluvat laitokset. Osoitetietojen lisäksi tilaston teossa käytetään myös muita rekisterin sisältämiä tietoja, mm. tuotantotilatietoja, joko taustatietona tai suoraan tilastoinnissa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos kerää tuotantotiedot viljelijöiltä postikyselyllä tammi-maaliskuussa. Ravunviljelylaitosten tietoja kysytään omalla, ravunviljelijöille suunnitellulla lomakkeella. Kyselyn ulkopuolelle on kuitenkin jätetty muutamat rekisteriin kuuluvat, mutta selkeästi kotitarvekasvattajiksi ilmoittautuneet ravunviljelijät.

Perusjoukon kattavuus on vuodesta 1997 lähtien ollut kohtalaisen hyvä, sillä käytännössä kaikille ravunviljelijöille lähetetään kyselylomakkeet. Vaikka vuosina 1993 – 1996 tilastoinnin perusjoukko oli pienempi, se kattoi kuitenkin kaikki tärkeimmät ravuntuottajat.

Kaikki kyselyn saaneet viljelijät eivät kuitenkaan aina vastaa, vaan syntyy ns. vastauskatoa. Vastaustiedot kuitenkin käsitellään tilastotieteellisesti niin, että tulokset edustavat kaikkia laitoksia. Esimerkiksi vuonna 2006 lähetettiin yhteensä 102 ravunviljelyn kyselylomaketta, joista palautettiin 58, eli kyselyn saaneista 57 % vastasi. Vastauskatoa korjattiin olettaen, että kysymyksessä oli yksinkertainen satunnaisotos ravunviljelijöiden perusjoukosta.

Vuosien 1993 - 1996 kyselyissä vastauskato oli keskimäärin 20% (vaihtelu 15%-30%) ja vuoden 1996 jälkeen vastaavasti 33 % (vaihtelu 24%-43%). Verrattaessa vastausprosentteja esim. vesiviljelyn muiden tuotantosuuntien vastausasteeseen tai muihin alan kyselytutkimuksiin, vastauskatoa voidaan pitää vielä kohtuullisen pienenä. Vuodesta 1998 lähtien on laskettu 95 %:n luottamusvälit istutuksiin ja jatkokasvatukseen toimitetuille poikasmäärille. Ne kuvaavat epävarmuutta, joka on seurausta vastauskadosta. Tuotantoarvioille lasketut variaatiokertoimet ovat vaihdelleet 16 %:sta 58 %:iin. Eniten epävarmuutta sisältyy vuosien 2001 ja 2005 arvioihin.

Vuodesta 1997 lähtien on tehty myös alueellista poikastuotantotilastoa. Aluejako noudattaa työvoima- ja elinkeinokeskusten kalatalousyksiköiden mukaista aluejakoa. Alueellisissa tuloksissa on suurta epävarmuutta, koska useimpien alueiden arviot perustuvat vain muutamaan vastaukseen. Tästä johtuen rapujen alueelliset tilastot ovat vain suuntaa antavia.

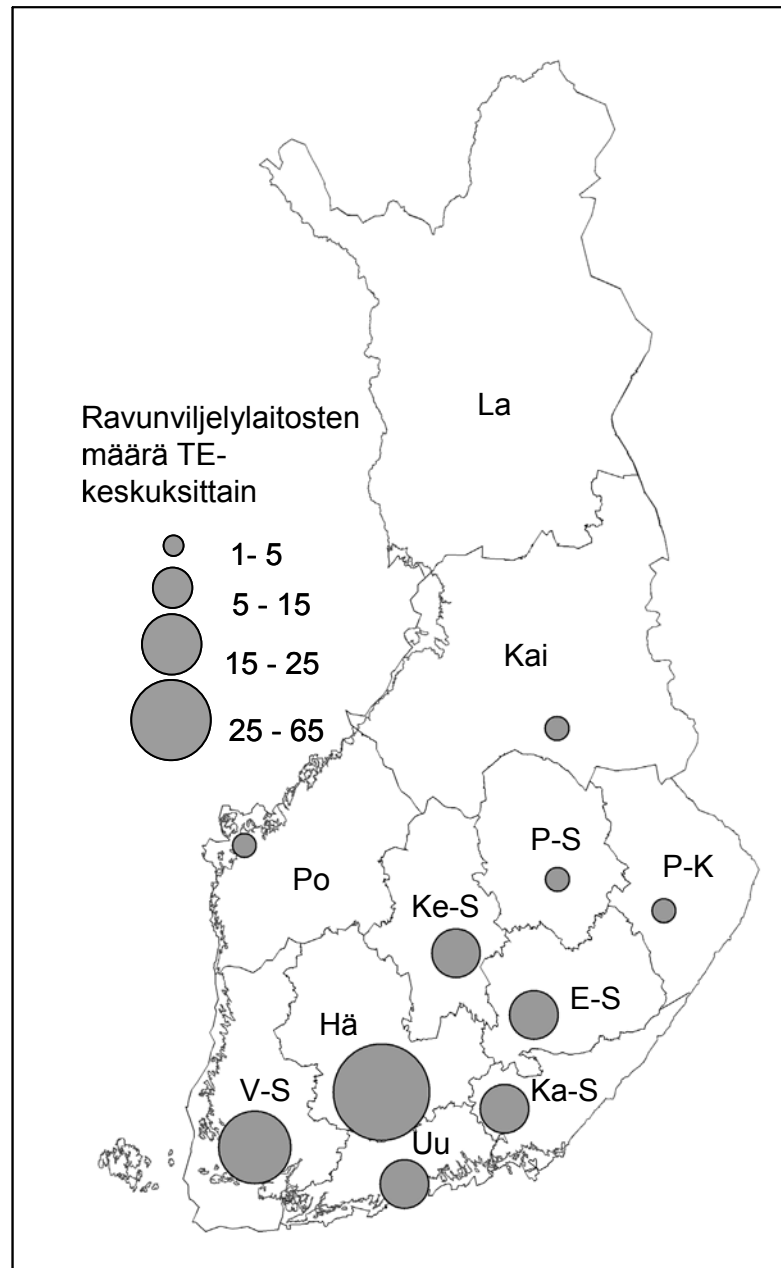
Mittausvirheen arviointi on tällaisessa kyselytutkimuksessa hyvin vaikeaa. Mittausvirheen esiintymistä tarkkaillaan mm. vertaamalla vastauksia edellisiin vuosiin. Myös ilmiön suhteellisen hyvän tunteminen auttaa virheiden löytämistä. Tarvittaessa tuloksia tarkistetaan ottamalla yhteys kyselyyn vastanneisiin.

4. Ravunviljelylaitokset

Ravunviljely on voimakkaasti keskittynyt Etelä-Suomeen ravun luontaisille elinalueille, joilla myös rapujen istutustoiminta on ollut vilkkainta 1980- ja 1990-luvuilla.

Heti vesiviljelyrekisterin perustamisen jälkeen rekisteriin ilmoittautui noin 140 ravunviljelijää. Osalla näistä varsinainen viljelytoiminta ei koskaan alkanut, vaan jäi suunnittelu- tai kokeiluasteelle. Vuonna 1997 oli 140 laitoksesta toimivia 103. Tästä laitosten määrä on huomattavasti vähentynyt. Vuonna 2005 vesiviljelyrekisterissä oli yhteensä 111 ravunviljelylaitosta, joista 75 oli toimivia. Lisäksi rekisterissä oli 23 laitosta, jotka olivat ilmoittaneet lopettaneensa ravunviljelyn. Rapuja tuottavista laitoksista 39 (52 %) sijaitsi Hämeen TE-keskuksen kalatalousyksikön toimialueella, 10 (13 %) Varsinais-Suomessa, 6 (8 %) Kaakkois-Suomessa ja 6 (8 %) Uudellamaalla. Muilla alueilla oli yhteensä 14 laitosta (19 %). Lapin läänissä ei ollut yhtään ravunviljelylaitosta (kuva 1).

Sekä ravunpoikasia että ruokarapuja kasvatetaan erilaisissa maa- ja keinoaltaissa. Vuonna 2005 ravunviljelijöillä oli käytettävissään yhteensä noin 236 (53 000 m²) pikkupoikaslammikkoa, 274 (744 000 m²) suurempaa maalammikkoa ja 206 (2 500 m²) keinoallasta. Monella viljelijällä oli myös toimiva ravunpoikashautomo. Valtaosa ravunviljelijöistä kasvattaa rapuja sivutoimenaan. Muutama viljelijä ilmoittaa kasvattavansa rapuja vain kotitarpeiksi.



Kuva 1. Ravunviljelylaitosten lukumäärä alueittain vuonna 2005. Aluejako noudattaa työvoima- ja elinkeinokeskusten kalatalousyksiköiden aluejakoa. (Uu = Uusimaa, V-S = Varsinais-Suomi, Hä = Häme, Ka-S = Kaakkois-Suomi, E-S = Etelä-Savo, P-K = Pohjois-Karjala, P-S = Pohjois-Savo, Ke-S = Keski-Suomi, Po = Pohjanmaa, Kai = Kainuu, La = Lappi). Lähde: MMM, vesiviljelyrekisteri 2005

5. Poikastuotanto

Ravunpoikasten viljely oli laajimmillaan vuonna 1993, jolloin rapujen poikasia kasvatettiin istutuksia ja jatkoviljelyä varten yhteensä noin 390 000 yksilöä (taulukot 1 ja 2, kuva 2). Tästä tuotanto on laskenut vähitellen vajaaseen kolmannekseen. Vuosina 2002 - 2005 ravunpoikasten vuosituoantanto on vaihdellut 78 000 - 121 000 yksilön välillä.

Täpläräpu on ollut jokirapua suositumpi viljelylaji aina 1990 -luvun alusta lähtien. Tätä ennen täpläräpun viljelyä saattoi rajoittaa mm. emorapujen niukkuus. Täpläräpun osuus ravunpoikasten viljelytuotannosta on ollut noin 60 % - 95 %. Etenkin vuosituhannen vaihteessa jokiräpun poikasviljely oli hyvin vähäistä, mutta aivan viime vuosina sen osuus kokonaistuotannosta on hieman kasvanut (kuva 2).

Edelleenkin valtaosa, keskimäärin noin 80% poikastuotannosta käytetään istutuksiin. Ruokaräpun kasvatukseen siirtyminen ei ole näkynyt tilastoissa lisääntyneenä jatkokasvatukseen myytyjen poikasten tuotantona.

Taulukossa 2 ja kuvassa 2 vuosien 1998 – 2000 luvut poikkeavat virallisesta tilastosta (SVT). Jotta edellä mainittujen vuosien tuotantoluvut olisivat vertailukelpoisia muihin vuosiin, niistä on poistettu vastakuoriutuneet poikaset.

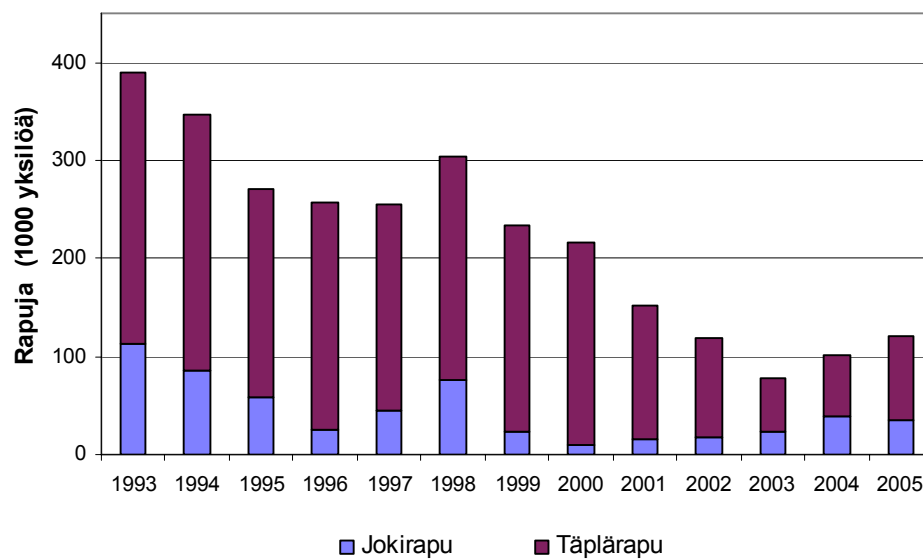
Taulukko 1. Rapujen poikastoimitukset (1000 yksilöä) istutuksiin vuosina 1980 - 1987 sekä istutuksiin ja jatkoviljelyyn vuosina 1988 – 1992. Luvut eivät sisällä vastakuoriutuneita poikasia.

Laji	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Jokiräpu	1	2	7	4	1	10	32	71	..	..	..	..	..
Täpläräpu	-	-	4	4	3	4	7	4	..	..	..	..	..
Yhteensä	1	2	11	8	4	14	39	75	89	34	66	13	229

.. lajeja ei tilastoitu erikseen

Taulukko 2. Istutuksiin ja jatkoviljelyyn toimitetut ravunpoikaset (1000 yksilöä) vuosina 1993 - 2005. Luvut eivät sisällä vastakuoriutuneita poikasia.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Jokiräpu													
Istutuksiin	66	48	51	21	44	32	21	8	12	18	22	37	28
Jatkoviljelyyn	47	38	8	4	-	44	3	2	4	0	1	2	8
Yhteensä	113	86	59	25	44	76	24	10	16	18	23	39	36
Täpläräpu													
Istutuksiin	262	174	189	227	203	188	162	152	97	93	50	45	64
Jatkoviljelyyn	15	87	23	6	8	40	48	55	39	7	5	18	21
Yhteensä	277	261	212	233	211	228	210	207	136	100	55	63	85
Joki- ja täpläräpu yhteensä													
Istutuksiin	328	222	240	248	247	220	183	160	109	111	72	82	92
Jatkoviljelyyn	62	125	31	10	8	84	51	57	43	7	6	20	29
Yhteensä	390	347	271	258	255	304	234	217	152	118	78	102	121

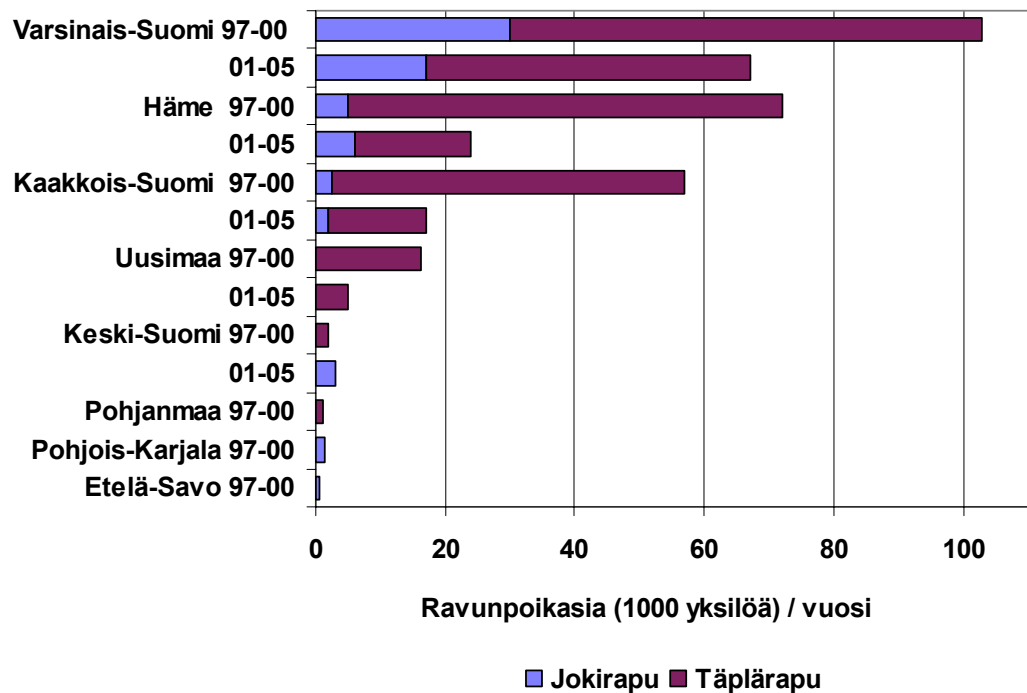


Kuva 2. Ravunviljelylaitoksilta istutuksiin ja jatkoviljelyyn toimitetut joki- ja täplärapunpoikaset (1000 yksilöä) vuosina 1993 - 2005. Tilasto ei sisällä vastakuoriutuneita poikasia.

6. Poikastuotannon alueellinen jakautuminen

Eniten ravunpoikasia on vuodesta 1997 lähtien tuotettu Varsinais-Suomessa, Hämeessä ja Kaakkois-Suomessa ja vähiten Pohjanmaalla, Etelä-Savossa ja Pohjois-Karjalassa (kuva 3.). Vielä vähäisempää ravun poikasviljely on ollut Pohjois-Savossa ja Kainuussa, mistä ei ole tilastoitunut myyntiin yhtään ravunpoikasia, vaikka alueella on muutama rapuviljelmä. Lapin läänissä ei ravunviljelytoimintaa ole tiettävästi lainkaan.

Vuosina 1997 – 2000 Varsinais-Suomessa keskimääräinen vuosituotanto oli noin 100 000 ravunpoikasta, Hämeessä vastaavasti noin 70 000 ja Kaakkois-Suomessa vajaa 60 000 poikasta. Vuosina 2001 – 2005 keskituotanto laski kaikilla alueilla; Varsinais-Suomessa noin kahteen kolmasosaan, Hämeessä ja Kaakkois-Suomessa noin yhteen kolmasosaan vuosien 1997 - 2000 tuotannosta. Vuoden 2002 jälkeen tuotantoa on tilastoitunut vain neljän eteläisimmän TE-keskuksen alueelta, kun vielä vuosituotannon vaihteessa ravunpoikasia tuli myyntiin kahdeksalta alueelta.



Kuva 3. Ravunpoikasten keskimääräinen vuosituotanto alueittain vuosina 1997 - 2000 ja 2001 - 2005. Tilasto käsittää ravunviljelylaitoksilta istutuksiin ja jatkoviljelyyn toimitetut ravunpoikaset. Luvut eivät sisällä vastakuoriutuneita poikasia.

7. Ruokaraputuotanto

Ruokaravun tuotantomenetelmiä kehitettiin monella tavalla vuosituhaten vaihteessa. Tästä huolimatta rapujen kasvatusta annoskoko on käynnistynyt hitaasti. Syynä voi olla täplärapukantojen kasvu ja saaliiden lisääntyminen Etelä-Suomen järvistä. Luonnon saaliiden nopea kehitys on voinut vaikuttaa viljelyn kannattavuuteen. Myös huonot sääolot vuonna 2003 aiheuttivat ravunviljelijöille suuria tappioita. Toisaalta viljelijät itse eivät näe ravunviljelyn tulevaisuutta tällä hetkellä kovin huonona.

Ruokaraputuotannosta ei ole tehty virallista tilastoa, koska tilastointia varten kerätyt aineistot eivät ole olleet riittävän luotettavia. Vuoden 2002 aineistosta tehdyn karkean arvion mukaan ruokaraputuotanto olisi tuolloin ollut noin 56 000 – 83 000 yksilöä, mikä vastaa 45 gramman yksilöpainon mukaan laskettuna noin 2 500 – 3 700 kiloa. Tuotannosta noin kolme neljäsosaa oli vastausten perusteella täplärapuja.

Seuraava arvio ruokaravuntuotannosta tehtiin tätä raporttia varten vuoden 2005 tilastoaineistosta. Ruokarapujen kokonaistuotannoksi arvioitiin vuonna 2005 noin 52 000 yksilöä. Arviolle lasketut 95 %:n luottamusvälit olivat \pm 23 000. Ts. ruokarapujen määrä oli 95 prosentin todennäköisyydellä välillä 29 000 – 75 000 yksilöä. Noin kolme neljäsosaa tuotannosta tuli Varsinais-Suomen, Hämeen ja Kaakkois-Suomen TE-keskusten alueilta. Tuotannosta vajaa kolme neljäsosaa oli täplärapuja.

Näiden lukujen valossa näyttää, että ruokarapujen tuotantomäärä ei ole merkittävästi muuttunut verrattuna vuoteen 2002.

8. Tilastoinnin kehittämistarpeet

Ongelmana kalanviljelyn ja ravunviljelyn tilastoinnissa koetaan vesiviljelyrekisterin tilanne. Se on puutteellisesti päivitetty ja sisältää vanhentunutta, osin virheellistäkin tietoa. Rekisterin sisältöä ja laatua tulisikin kehittää. Tietojen tulee olla ajantasaista, luotettavaa ja sisältää mm. tilastonteon kannalta oleelliset asiat. Vain sellaiselta perustalta RKTL:ssa tuotetuille tilastoille selkeästi määritellyt laatuvaatimukset voivat täytyä.

Edellä mainitut puutteet on tiedostettu ja vuonna 2004 perustettiin maa- ja metsätalousministeriön työryhmä, jonka projekti-, ohjaus- ja asiantuntijaryhmissä ovat edustettuina rekisterin pitäjän lisäksi lähes kaikki käyttäjätahot. Työryhmän tuloksia odotetaan.

Kyselytutkimuksissa on usein ongelmana myös alhainen vastausaste. Koska vesiviljelytilastoon vastaaminen on vapaaehtoista, vastauskatoa syntyy väistämättä. Rapukyselyn vastausastetta voisi parantaa tekemällä esimerkiksi puhelinkysely täydentämään lomakekyselyä. Myös kyselylomakkeen kehittämiseen tulee riittävän usein kiinnittää huomiota.

Lähteet ja lisätietoja

Kalanviljely. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö – Miljö, 2001:47, 2002:60.

Kalatalous aikasarjoina. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2001:60

Maakuntien kalatalous. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 1999:9

Vesiviljely. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2003:57, 2004:57, 2005:59, 2006.