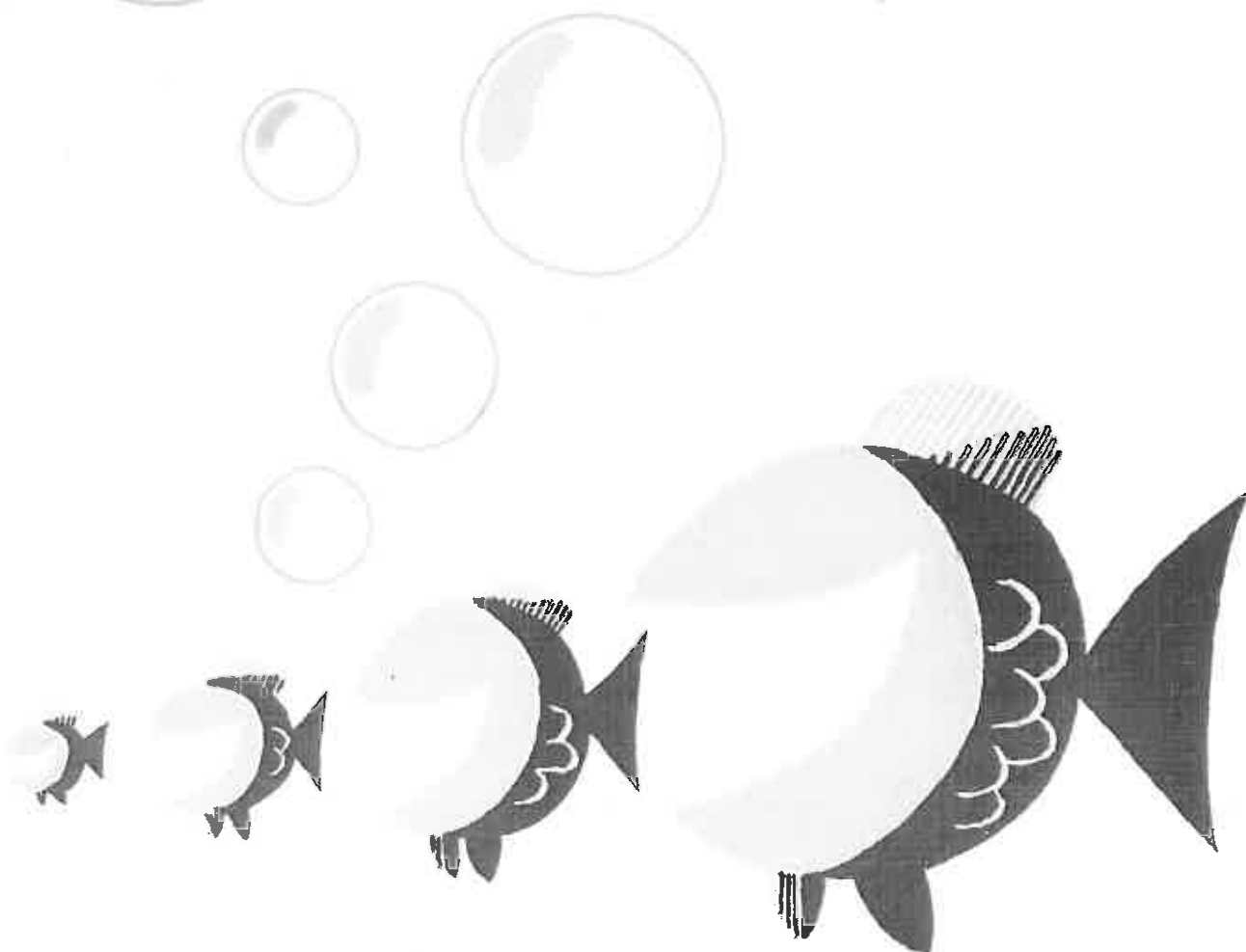


RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

**KALATUTKIMUKSIA-  
FISKUNDERSÖKNINGAR**



40  
1991



RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

# KALATUTKIMUKSIA - FISKUNDERSÖKNINGAR



Vastaava toimittaja: Riitta Rahkonen

Toimittajat: Aimo Järvinen, Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Atso Romakkaniemi, Petri Suuronen, Lena Söderholm-Tana, Pirkko Söderkultalahti, Lauri Urho ja Aune Vihervuori

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Kalantutkimusosasto  
Kalanviljelyosasto  
PL 202  
00151 Helsinki

puh. 90 - 624 211  
telex 19101236 vdx sf  
telefax 90 - 631 513  
telebox tbx668

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar sarjassa julkaistaan kalatalouteen liittyviä tutkimuksia, suunnitelmia, raportteja, selvityksiä, lausuntoja, esitelmiä sekä tutkimusten aineistoja tai muita vastaavia kirjoituksia. Julkaisukielinä ovat pääsääntöisesti suomi ja ruotsi. Kirjoitusohjeita on saatavilla Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tietopalvelussa (PL 202, 00151 Helsinki).

Julkaisun jakelusta päätetään kunkin numeron osalta erikseen. Julkaisua koskevat tiedustelut osoitetaan tietopalveluun.

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar on jatkoa sarjoille: "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja" (no:t 1–42) ja "Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja" (no:t 1–97), "Tiedonantoja" (no:t 1–24) ja "Meddelanden" (no:t 1–21).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston ja kalanviljelyosaston muut julkaisusarjat ovat "Finnish Fisheries Research" ja "Suomen Kalatalous".

Ansvarig redaktör: Riitta Rahkonen

Redaktörer: Aimo Järvinen, Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Atso Romakkaniemi, Petri Suuronen, Lena Söderholm-Tana, Pirkko Söderkultalahti, Lauri Urho och Aune Vihervuori

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet  
Fiskeriforskningsavdelningen  
Fiskodlingsavdelningen  
PB 202  
00151 Helsingfors

tel. 90 - 624 211  
telex 19101236 vdx sf  
telefax 90 - 631 513  
telebox tbx668

I serien Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar publiceras undersökningar, planer, rapporter, utredningar, utlåtanden, föredrag samt forskningsmaterial eller motsvarande artiklar som behandlar fiskerihushållningen. Publikationsspråket är i huvudsak finska och svenska. Skrivinstruktioner kan erhållas från Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets informationstjänst (PB 202, 00151 Helsingfors).

Publikationens distribuering fastställs skilt för varje nummer. Förfrågningar angående tidskriften bör riktas till informationstjänsten.

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar är en fortsättning på "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja" (nr 1–42) ja "Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja" (nr 1–97), "Tiedonantoja" (nr 1–24) och "Meddelanden" (nr 1–21).

Övriga publikationsserier från Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets fiskeriforskningsavdelning och fiskodlingsavdelning är "Finnish Fisheries Research" och "Suomen Kalatalous".

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

**KALATUTKIMUKSIA - FISKUNDERSÖKNINGAR**

**No 40**

**1991**

**RAPU - KRÄFT - SYMPOSIUM**

**23.-24.8.1990**

**Hämeenlinna**

**Toimittaneet Irmeli Wallin ja Kai Westman**

**Julkaistu myös:  
KALASTUSMUSEOYHDISTYKSEN JULKAISUJA-  
FISKERIMUSEIFÖRENINGENS PUBLIKATIONER 5**

**Helsinki 1991**

**ISSN 0787-8478**  
**Helsinki 1991**  
**Yliopistopaino**

<b>Sisälllys Innehåll</b>	<b>sivu sida</b>
<b>Risto Halme Im Memoriam. K.WESTMAN .....</b>	<b>1</b>
<b>Rapukulttuurin tallentamisella kiire. Sammandrag: Bevarandet av kräftkulturen brådskar. K.WESTMAN .....</b>	<b>5</b>
<b>Ravustus ja sen kehittyminen Suomessa - kansanomaisen ravustus. Sammandrag: Kräftfisket och dess utveckling i Finland - om det folkliga kräftfisket. E.NASKALI .....</b>	<b>11</b>
<b>Kräftfiske och kräftodling i Sverige. Yhteenvedo: Ravustus ja ravunviljely Ruotsissa. H.ACKEFORS .....</b>	<b>23</b>
<b>Kaiken maailman ravut. Sammandrag: Alla världens kräftor. O.V.LINDQVIST .....</b>	<b>31</b>
<b>Äyriäisten vienti ja tuonti kautta aikojen. Sammandrag: Export och import av kräftdjur förr och nu. K.WESTMAN ja T.JÄRVENPÄÄ .....</b>	<b>35</b>
<b>Hämeen rapukantojen elvyttäminen. Sammandrag: Kräftprogram i Tavaste- hus län. J. KIRJAVAINEN .....</b>	<b>45</b>
<b>Flodkräftan och signalkräftan i Sverige. Yhteenvedo: Rapu ja täplärapu Ruotsissa. M.FÜRST .....</b>	<b>51</b>
<b>Ravun biologiasta. Sammandrag: Om kräftans biologi. K.WESTMAN .....</b>	<b>57</b>
<b>Rapujen viljely Suomessa. Sammandrag: Odling av kräftor i Finland. M. PURSIAINEN ja T.JÄRVENPÄÄ .....</b>	<b>67</b>
<b>Raputaudit ja niiden torjunta. Sammandrag: Sjukdomar hos kräftor och förebyggandet av dem. V.NYLUND .....</b>	<b>77</b>
<b>Nykyinen ravustus ja ravustuksen tulevaisuus. Sammandrag: Kräftfisket i dag och kräftfiskets framtid. T.JÄRVENPÄÄ ja K.LEINONEN.....</b>	<b>87</b>
<b>Ravun hinnanmuodostuksesta. Sammandrag: Om kräftans prissättning. I.SAILO .....</b>	<b>97</b>
<b>General idea on stocks and prospects of artificial reproduction of <i>Astacus astacus</i> in Karelian water bodies. G.E.NOVOSELCEV .....</b>	<b>101</b>

<b>Ravustus vesienomistajien kannalta. Sammandrag: Kräftfiske ur vatten- ägarens synvinkel.</b>	
<b>R.KOSTIAINEN</b> .....	<b>105</b>
<b>Ohjelma - Program</b> .....	<b>111</b>
<b>Osanottajat - Deltagarna</b> .....	<b>115</b>

## **RISTO HALME IM MEMORIAM**

Kalastusmuseoyhdistyksen perustajajäsen, pitkäaikainen johtokunnan jäsen ja myös puheenjohtajana toiminut Risto Halme kuoli vaikean sairauden murtamana 27.8.1990 - vain kolme päivää V Kalastusmuseopäivien jälkeen.

Risto vaikutti monilla tavoin yhdistyksemme toimintaan ja hän osallistui vielä sairastuttuaankin - siitä kenellekään kertomatta - V Kalastusmuseopäivien järjestelytyöryhmän kokouksiin. Museopäiville hän ei enää pystynyt osallistumaan.

Risto Halme syntyi 27.3.1944 Kotkassa. Suoritettuaan ylioppilastutkintonsa hän opiskeli sekä Helsingin Yliopistossa että Åbo Akademiassa, jossa hän suoritti fil. kand. tutkintonsa pääaineena pohjoismainen kansatiede (nordisk etnologi) erinomaisin arvosanoin.

Parikymmentä vuotta kestäneen tutkija- ja virkauransa Risto aloitti vuonna 1970 museoapulaisena Muinaistieteellisen toimikunnan palveluksessa. Ennen nimitystään museoviraston tutkimusosaston merihistorian toimiston toimistopäälliköksi v. 1981 Risto toimi tutkimusapulaisena meriarkeologian toimistossa, valvoi museolaiva Sigynin korjaustöitä, toimi tutkijana museoviraston merihistorian toimistossa ja myös useita jaksoja po. toimiston viransijaisena toimistopäällikkönä. Vuonna 1987 Risto erosi museoviraston palveluksesta ryhtyessään yksityisyrittäjäksi.

Vanhat alukset olivatpa ne vielä pinnalla tai jo pohjaan vajonneita olivat Ristolle sekä työ että harrastus. Hänen asiantuntemustaan käytettiin jo mainitun Sigynin korjaustöiden lisäksi mm. Valborg-kaljaasin restauroinnissa, Salama-laivan toimikunnassa ja "Kultaranta II" restaurointivalvojana. Risto osallistui myös laajaan Ruotsinsalmiprojektiin Kotkassa.

Risto Halme oli idearikas ja aloitekykyinen. Hänen toimintansa suuntautui monille tahoille, mutta erityisen läheinen ja rakas alue oli meriarkeologia. Hän oli itse hyvä sukeltaja ja oli perustamassa kahtakin meriarkeologista sukellusseuraa *Teredo Navalista* ja *Bothnia Navalista*.

Meriarkeologiaa ja laivahylkyjä sekä niiden tutkimista käsittelevien tutkimusten ja kirjoitusten lisäksi Risto julkaisi useita artikkeleita kalastuksesta entisinä aikoina. Kalastuksen entisyyttä ja kalastuskulttuurin tallentamista koskeva kiinnostus johtikin Riston jo alusta alkaen mukaan Kalastusmuseoyhdistyksen toimintaan.

Ristossa menetimme hyvän ystävän ja toimintamme aktiivisen tukijan ja puolestapuhujan. Riston yhdistyksemme hyväksi tekemänsä työn ja hänen muistonsa kunnioittamiseksi Kalastusmuseoyhdistys omistaa V Kalastusmuseopäivien symposiojulkaisun "Rapu - Kräft - Symposium " Risto Halmeelle.

Kalastusmuseoyhdistys ry

Kai Westman  
Puheenjohtaja

## **RISTO HALME IM MEMORIAM**

Fiskerimuseiföreningens grundarmedlem, långvarig styrelsemedlem och även som ordförande fungerat Risto Halme dog efter att ha lidit av en svår sjukdom 27.8.1990 - endast tre dagar efter de V Fiskerimuseidagarna.

Risto bidrog på många sätt i föreningens verksamhet och deltog ännu efter att ha insjuknat - utan att berätta åt någon - i de V Fiskerimuseidagarnas organiseringsarbetsgruppens möten. På museidagarna kunde han inte mera delta.

Risto Halme föddes 27.3.1944 i Kotka. Efter att ha avlagt sin studentexamen studerade han både vid Helsingfors Universitet och vid Åbo Akademi, där han avlade fil.kand. examen med utmärkta vitsord, med nordisk etnologi som huvudämne. Sin forsknings- och tjänstekarriär påbörjade han år 1970 som museibiträde på Fornforskningsbestyrelsen. Före sin benämning till museverkets forskningsavdelningens sjöhistoriskabyrås byråchef år 1981 fungerade Risto som forskningsassistent på marinarkeologiskabyrån, övervakade museskippet Sigyns reparation, fungerade som forskare på museverkets sjöhistoriskabyrå och under flera perioder på ovan nämnde byrås vikarierande byråchef. År 1987 avgick Risto från museverkets tjänst för att bli privatföretagare.

Gamla skepp vore de på ytan eller redan på havsbåten var för Risto både arbete och hobby. Hans sakkunnighet användes förutom vid Sigyns reparationsarbete också bl.a. vid restaurering av Valborg-kaljaset, i Salama-fartygets bestyrelse och som "Kultaranta II" restaureringsövervakare. Risto deltog också i det omfattande Svensksund-projektet i Kotka.

Risto Halme var iderik och initiativtagande. Hans verksamhet sträckte sig åt många håll, men speciellt närbelägen och kärt område var marinarkeologin. Han var själv en utomordentlig dykare och var med och grunda två marinarkeologiska dykarföreningar *Teredo Navalis* och *Bothnia Navalis*.

Förutom undersökningar och skrivningar beträffande marinarkeologi och skeppsvrak, publicerade Risto flera artiklar om forntida fiske. Ristos intresse för forntida fiske och fiskerikulturens bevaring ledde honom redan från första början med i Fiskerimuseiföreningens verksamhet.

Med Ristos bortgång miste vi en god vän och vår verksamhets aktiva anhängare och förtalare. För att visa vår högaktning för den uppoffring han gjort för vår förening, ägnar Fiskerimuseiföreningen de V Fiskerimuseidagarnas symposiumpublikatet "Rapu - Kräft - Symposium" till minne av Risto Halme.

Fiskerimuseiföreningen rf

Kai Westman  
Ordförande



## **RAPUKULTTUURIN TALLENTAMISELLA KIIRE**

**Kai Westman**

**Kalastusmuseoyhdistys r.y.**

**Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos**

**Kalanviljelyosasto**

**PL 202 00151 Helsinki**

**Vuonna 1978 perustetun kalastusmuseoyhdistys r.y:n tarkoituksena on mm. tutkia, koota ja tallentaa kalastukseen, kalatalouteen ja kalastuskulttuuriin liittyvää esineistöä sekä kalastustapoja ja -menetelmiä koskevaa tietoutta ja kuva-aineistoa sekä tukea ja herättää kiinnostusta ja harrastusta kalastuksen entisyyttä ja kehitysvaiheita kohtaan. Mahdollisimman pian on tarkoitus järjestää kalastusta ja sen kehitysvaiheita kuvastavaa aineistoa valtakunnalliseksi museoksi.**

**Tavoitteittensa tunnetuksi tekemiseksi ja kalastuskulttuuria koskevan tietouden kokoamiseksi ja tallentamiseksi Kalastusmuseoyhdistys on mm. järjestänyt tärkeäksi katsomistaan aihepiireistä kalastusmuseopäiviä ja niiden yhteydessä päivien teemaan liittyviä symposioita ja näyttelyitä.**

**Ensimmäiset kalastusmuseopäivät pidettiin jo vuosi yhdistyksen perustamisen jälkeen Kalajoella aiheena nahkiainen. Muiden kalastusmuseopäivien aiheena on ollut lohi (Espoon Hanasaari v. 1980), silakka (Hanko v. 1985 ) ja järvikalastus (Kerimäki v. 1987). Useimmat päivistä ovat olleet kansainvälisiä, sillä esitelmöitsijöinä ja osallistujina on ollut myös naapurimaiden asiantuntijoita - niinkuin tälläkin kertaa.**

**Kalastusmuseopäivien suurin merkitys on ehkä siinä, että ne kokoavat yhteen eri alojen edustajia; kalataloutta, kulttuuria ja luonnonsuojelua edustavia viranomaisia, yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yksityisten yritysten tutkijoita, suunnittelijoita ja muita asiantuntijoita, järjestöjen ja muiden yhteisöjen edustajia, kalastajia sekä kalastuksesta ja kalastuskulttuurista muuten vain kiinnostuneita henkilöitä. Kuten tähänastiset päivät ovat osoittaneet tämä mahdollistaa monipuolisen ja hedelmällisen ajatustenvaihdon ja siten edistää kalastuskulttuurimme tunnetuksi tekemistä ja säilyttämistä.**

**Nyt pidettävien 5. kalastusmuseopäivien aiheeksi valittiin vesiemme herkku rapu ja sen yhtä herkullinen amerikanserkku täplärapu näitä koskevan suuren ja jatkuvasti lisääntyvän kiinnostuksen vuoksi.**

**Rapu on kuulunut maamme eläimistöön jo jääkauden päättymisestä lähtien eli tuhansia vuosia. Rapujen istutuksia on historiallisten aikakirjojen mukaan suoritettu Suomessa jo Kustaa Vaasan aikoina 1500-luvulla ja samalle vuosisadalle ajoittuvat myös ensimmäiset ravustusta ja rapuherkuttelua koskevat tiedot. Rapukulttuurilla on meillä siten pian jo 500-vuotiset perinteet.**

**Rapujen syönti on tyypillinen ylemmiltä säädyiltä alemmille levinnyt tapa. Kun Ruotsin kuninkaallinen hovi oli havainnut ravut arvollensa sopivaksi herkuksi, oli luonnollista, että**

ylimmät säädyt kilvan riensivät matkimaan tapaa - myös Suomessa. Kesti kuitenkin vielä lähes pari vuosisataa, ennen kuin tämä kuninkaitten ja ylhäisten herkku yleistyi muiden ylempisäätyisten ja porvariston pöydässä.

Ravustus Suomessa on erityisesti viimeisen sadan vuoden aikana kokenut monia huomattavia muutoksia ja tämä on selvästi näkynyt suhtautumisessa rapuun.

Vaikka maaseudun väestö joutui yhä enemmän rapujen kanssa tekemisiin erityisesti hankkiessaan kysyttyä herkkua kartanoihin ja pappiloihin, säilyi epäluulo omituista, takaperin uivaa otusta kohtaan kuitenkin kansan parissa voimakkaana. Rapua pidettiin yleisesti vielä 1800-luvun puolivälissä ja myöhemminkin kaloille ja mädille vahingollisena ja kalanpyydyksiä sotkevana, arvottomana ja haitallisena otuksena. Rapujen kaupallinen pyynti alkoi Suomessa 1800-luvun puolivälin jälkeen nopeasti lisääntyä Keski-Euroopassa voimakkaasti kasvaneen rapujen kysynnän takia. Suurisuuntaiseksi kasvanut rapukauppa muutti pian ihmisten suhtautumisen rapuun. Äyriäinen, joka oli vähän aikaisemmin lähinnä harmin ja ihmetyksen aihe, havaittiinkin erittäin tuottoisaksi ja kysytyksi herkuksi.

Voimakkaasti laajentunutta ravustusta kohtasi vuosisadan vaihteessa paha takaisku, kun tuhoisa rapurutto levisi Suomeen ja hävitti tuottoisimmat rapukannat. Kun ruton torjunnassa ei onnistuttu ja tauti levisi aina vain uusiin vesiin, asenne rapuruttoon ja sen torjuntaan ja monesti koko ravustukseen muuttui melkoisen välinpitämättömäksi. Vasta 1960-luvulla asenteet muuttuivat. Rapua, ravustusta ja rapukantojen hoitoa koskeva tutkimus- ja koetointa on nopeasti monipuolistunut, samoin rapuruttoa ja muita raputauteja sekä niiden torjuntaa koskevat selvitykset.

Kokonaan uusia mahdollisuuksia rapukantojen hoitoon ja ravustuksen elvyttämiseen lukemattomissa rapuruttovesissä tarjoaa ruton kestävä, Pohjois-Amerikasta kotoisin oleva täplärapu, jolla suoritettavat istutukset ruttovesiin ovat antaneet hyviä tuloksia.

Nyt järjestettävän rapusymposion tavoitteena on tarkastella ja vertailla ravustusta, rapujen pyynti- ja käyttökulttuuria, ravustustapoja ja -menetelmiä, pyyntivälineitä sekä näiden kehittymistä ja muuttumista Suomessa ja Ruotsissa. Lisäksi tarkastellaan rapu- ja täplärapukantojen sekä ravustuksen nykyistä tilaa ja tulevaisuutta.

Kalastusmuseopäivillä pyritään lisäämään kiinnostusta ravustukseen, rapukulttuuriin ja rapukantojen hoitoon, kokoamaan ja tallentamaan rapua, ravustusta ja pyyntitapoja koskevaa tietoutta, kiinnittämään huomiota rapukantoja ja ravustusta uhkaaviin tekijöihin sekä lisäämään ja monipuolistamaan ravustuskulttuuria koskevaa yhteistyötä Suomen ja Ruotsin välillä. Sama koskee jo käynnistetyn yhteistyön lisäämistä muidenkin naapurimaittemme kuten Viron ja Neuvostoliiton välillä. Annamme suuren arvon sille, että mainituista maista osallistuu useita asiantuntijoita näille päville.

Päivien pitopaikaksi valittiin tällä kertaa Hämeenlinna, sillä Häme on maamme vanhimpia ja tunnetuimpia ravustusalueita. Kaupallinen rapujen pyynti alkoi esim. Hauholla, Längelmäellä ja Padasjoella 1870-1880-luvuilla. Kun rautatieyhteys Tampereen, Hämeenlinnan ja Pietarin välillä valmistui 1870-luvun puolivälissä tuli maamme paras rapualue, Kokemäenjoen vesistö sopivan kuljetusmatkan päähän Venäjän silloisesta pääkaupungista Pietarista. Tämä vilkastutti ja lisäsi entisestäänkin ravustusta ja rapukauppaa Hämeessä ja Pirkanmaalla. Parhailla

ravustusalueilla pyytäjiä oli viime vuosisadan lopulla ennen ruton leviämistä pitäjää kohti jopa satoja. Kokemäenjoen merkitystä ravustuksessa kuvaa Satakunta-lehdessä vuonna 1879 ollut kirjoitus, jonka mukaan "Kiikassa, missä on paljon koskia, on pyyntö kaikkein kiihkein. Siellä on joki öisin walaistu kuin kirkko. Rapuja noukitaan kilwassa tulisoittoen walossa". Parhaat rapusaaliit saattoivat olla jopa tuhansia yhdessä yössä. Tässä valossa onkin helppo ymmärtää tyrvääntöläisen ravustajan toteamus vuosisadan alussa: "Kyllä se oli ninkoj jokin aarreaitta olis auennuk kun ravustus alko." Tämä välillä jo varsin tyhjäksi käynyt aarreaitta on uudelleen täyttymässä tutkimuksen, rapukantojen hoidon ja tautien torjunnan tehostuessa ja täplärapuistutusten lisääntyessä.

Jotta ravustukseen liittyvä vielä jäljellä oleva vanha esineistö ja kuva-aineisto ei tuhoutuisi ja perinnetieto katoaisi, on näiden tallentamisella kova kiire. Ravustusvälineet muuttuvat nopeasti. Esimerkiksi synteettisistä kuiduista valmistetut pyydykset syrjäyttivät varsin lyhyessä ajassa miltei täysin entiset puuvillalangasta valmistetut pyyntivälineet ja nyttemmin ovat erilaiset muoviset korirakennelmat valtaamassa yhä enemmän alaa perinteisiltä mertamalleilta. Kalastusmuseoyhdistyksen ajama valtakunnallinen kalastusmuseo olisikin kiireellisesti saatava aikaan tallentamaan niin ravustus- kuin yleisimmin kalastuskulttuuriin liittyvää esineistöä ja tietoa niin varhaisimmilta ajoilta kuin viime vuosienkin kehityksestä.

Kalastusmuseoyhdistyksen puolesta haluan lausua parhaat kiitokset päivien ja symposion järjestämiseen osallistuneille Hämeen kalastuspiirille, Hämeenlinnan kaupungille, Kalatalouden Keskusliitolle, maa- ja metsätalousministeriölle, museovirastolle, opetusministeriölle, Riihimäen Messut Oy:lle, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselle sekä Suomen Kalamiesten Keskusliitolle samoin kuin järjestelytyöryhmän jäsenille.

## Sammandrag

### BEVARANDET AV KRÄFTKULTUREN BRÅDSKAR

Syftet med den år 1978 grundade fiskerimuseiföreningen rf. är bl.a. att undersöka, insamla och bevara föremål, som anknyter till fisket, fiskerihushållningen och fiskekulturen samt kunskap och bildmaterial om fiskemetoder och fiskeseder samt att stöda och skapa intresse för forntida fiske och fiskets utvecklingsskeden. Så snart som möjligt är det meningen att materialet som beskriver fisket och dess utvecklingsskeden skall samlas i ett riksomfattande museum.

För att göra sina målsättningar kända och för att samla och bevara kunskap om fiskekulturen har fiskerimuseiföreningen bl.a. arrangerat fiskerimuseidagar kring teman man ansett viktiga och i samband med dessa symposier och utställningar som anknyter till temat.

De första fiskerimuseidagarna hölls redan ett år efter föreningens grundande i Kalajoki, kring temat nejonögon. De övriga fiskerimuseidagarnas teman har varit: lax (Hanaholmen i Esbo år 1980), strömming (Hangö år 1985) och insjöfisket (Kerimäki år 1987). De flesta fiskerimuseidagarna har varit internationella eftersom experter från våra grannländer varit såväl föredragshållare som deltagare - liksom även denna gång.

Fiskerimuseidagarnas största betydelse ligger kanske i att de samlar representanter från olika branscher; myndigheter som representerar fiske, kultur och naturskydd, forskare från forskningsinstitut, universitet och privata företag, planerare och andra experter, representanter för organisationer och sammanslutningar, fiskare samt av fiske och fiskekultur i övrigt intresserade personer. Tidigare temadagar har visat att detta möjliggör ett mångsidigt och fruktsamt utbyte av tankar vilket på detta sätt befrämjar kunskapen om och bevarandet av fiskekulturen.

Till tema för de femte fiskerimuseidagarna valde man våra vattens delikatess kräftan och dess lika läckra amerikanska kusin signalkräftan, som en följd av det allt större intresse som riktas mot dessa.

Kräftan har hört till vårt lands fauna allt sedan istiden dvs i tusentals år. Utplantering av kräftor har enligt historiska källor gjorts redan på Gustav Wasas tid, på 1500-talet och till samma århundrade hänför sig också de första uppgifterna om kräftfiske och kräftkalasande. Kräftkulturen har sålunda snart över 500-åriga traditioner.

Kräftätandet är en typisk tradition som spritt sig från de högre stånden till de lägre. När det svenska kungliga hovet hade upptäckt att kräftan var en delikatess som passade dess värdighet, var det naturligt att de högsta stånden tävlade om att ta efter beteendet - så också i Finland. Det dröjde trots allt nästan två århundraden tills denna, de kungligas och de högättades delikatess spred sig till de övriga högre ståndens och borgerskapets bord.

Kräftfisket i Finland har speciellt under de senaste hundra åren upplevt många förändringar, vilket tydligt har kunnat skönjas i inställningen till kräftan.

Även om landsortsbefolkningen kom allt mera i kontakt med kräftorna, speciellt då de skaffade dem till herrgårdarna och prästgårdarna, förblev fördomarna mot dessa konstiga,

baklänges simmande djur, starka. Kräftan ansågs allmänt ännu i mitten av 1800-talet och senare vara en värdelös pest som var skadlig för fisk och rom och som trasslade till fiskebragderna. Den kommersiella kräftfångsten började efter 1800-talets mitt växa snabbt till en följd av den i central-europa kraftigt växande efterfrågan. Den storslaget växande kräfthandeln förändrade snabbt folks inställning till kräftor. Ett skaldjur, som lite tidigare varit en källa till förargelse och förundran, upptäcktes plötsligt vara en mycket lönsam och efterfrågad delikatess.

Kräftfisket, som snabbt utvidgats, mötte en stor motgång vid sekelskiftet, då kräftpesten spreds till Finland och förstörde de bästa kräftbestånden. När bekämpningen av pesten misslyckades och sjukdomen spreds till allt flera vattendrag förändrades inställningen till kräftpesten och bekämpningen av den, och ofta blev hela kräftfisket ganska ligkiltigt. Först på 1960-talet förändrades inställningen. Forskningen och försöksverksamheten kring kräftor blev snabbt mångsidigare, likaså utredningarna om bekämpningen av kräftpest och andra kräftsjukdomar.

Signalkräftan, som är hemma från Nordamerika och tål kräftpest, har erbjudit helt nya möjligheter att sköta och återuppliva kräftbestånden i otaliga av kräftpest besmittade vatten. Detta har gjorda utplanteringar visat.

Detta kräftsymposiums uppgift är att studera och jämföra kräftfisket, kräft fångst- och användningskulturerna, kräftseder och -metoder, fångstredskap samt deras utveckling och förändringen av dessa i Finland och Sverige. Ytterligare studeras kräftans, signalkräftans och kräftfiskets nuläge och framtid.

Med hjälp av kräftmuseidagarna strävar man efter att öka intresset för kräftfisket, kräftkulturen och skötseln av kräftbestånden. Ytterligare vill man samla och tillvarata kunskap om kräftor, kräftfisket och fångstmetoder, fästa uppmärksamhet vid kräftbestånden och faktorer som hotar dessa samt öka och göra samarbetet mellan Finland och Sverige mera mångsidigt då det gäller kräftkultur. Det samma gäller intensifierandet av samarbetet med våra andra grannländer, som redan startat, t.ex. med Estland och Sovjetunionen. Vi värdesätter att det från dessa länder deltar flera experter i fiskerimuseidagarna.

Man valde att hålla dessa dagar i Tavastehus, eftersom Tavastland är ett av vart lands kändaste och äldsta kräftområden. Den kommersiella fångsten startade t.ex. i Hauhoa, Langelmäki och Padasjoki på 1870-1880-talen. När järnvägsförbindelsen mellan Tammerfors, Tavastehus och St. Petersburg blev färdig i mitten av 1870-talet blev vårt lands främsta kräftområde; Kokemäkiälvs vattendrag inom ett rimligt transportavstånd från Rysslands dåvarande huvudstad St. Petersburg. Detta intensifierade och ökade ytterligare kräftfisket och kräfthandeln i Tavast- och Birkaland. Under slutet av förra seklet, innan kräftpesten spreds, fanns det i de bästa områdena över hundra kräftfiskare per socken. Kokemäkiälvs betydelse för kräftfisket beskrivs i den i Satakunta-tidningen år 1879 publicerade artikeln, enligt vilken "Fångsten är livligast i Kiikka, där det finns mycket forsar. Där är älven om nätterna upplyst som kyrkan. Kräftor plockas i kapp, i skenet av faklor". De bästa fångsterna kunde vara ända upp till tusen på en natt. I skenet av detta är det lätt att förstå en kräftfiskare från Tyrväntölä som i början av seklet konstaterade: "nog var de som om nån skattboda sku ha öppna sig då kräftningen börja". Denna skattbod, som emellan nästan tömts, håller åter igen på att fyllas tack vare forskning, intensifierad skötsel av bestånden och bekämpningen av sjukdomar, samt till följd av ökade utplanteringar av signalkräftor.

För att de återstående gamla föremål och bildmaterial som anknyter till kräftfisket inte skall förstöras och arvet gå förlorat är bevarandet av dessa brådsakande. Kräftredskapen förändras snabbt. Till exempel de av konstfiber tillverkade fällorna åsidosatte under en mycket kort tid de traditionella av bomull gjorda redskapen. Nu håller i sin tur olika plast korgkonstruktioner på att erövra terräng av de traditionella mjärdmodellerna. Det av fiskerimuseiföreningen drivna förslaget om ett riksomfattande fiskerimuseum borde snabbast möjligt fås till stånd, för att tillvarata föremål och kunskap som beskriver utvecklingen av såväl fisket i allmänhet som kräftfisket, såväl under gångna tider som under de senaste åren.

På fiskerimuseiföreningens vägnar önskar jag tacka Tavastehusläns fiskarförbund, Tavastehus stad, Centralförbundet för fiskerihushållning, jord- och skogsbruksministeriet, museiverket, undervisningsministeriet, Riihimäen Messut Oy, Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet, Finlands Fritidsfiskares Centralförbund samt medlemmarna i organisationskommitten som hjälp till med förverkligandet av dagarna och symposiet.

## **RAVUSTUS JA SEN KEHITTYMINEN SUOMESSA - KANSANOMAINEN RAVUSTUS**

**Eero Naskali**

Museovirasto, Kansatieteen toimisto

Nervanderinkatu 13

00100 Helsinki

Ravustuksella on todennäköisesti pitkät perinteet Pohjoismaissa. Sigurd Erixonin mukaan kökkenmöddingien eli ateriatunkoiden avulla on päästy selville, että pieneläinten, kuten osterien ja rapujen poimiminen oli tunnettu jo kivikaudella ja että näiden kuorieläinten mahdollinen käyttö ravinnoksi on ollut välillä unohduksissa ja löydetty sittemmin uudelleen (Erixon 1955). Alfred Hackmanin tutkimus: De kräftformiga spännena (Hackman 1919) osoittaa rapujen olleen hyvin tunnettuja jo 600-luvulla jokseenkin samalla eteläisen Länsi-Suomen alueella, jossa rapuja pyydettiin viime vuosisadan lopulla (kartta 1, Lehtonen 1975).

Ravustuksen tutkimus kansatieteellisessä mielessä on Suomessa ollut 1900-luvun alkuun asti hyvin vähäistä. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Muurahaiset -nimisessä kyselyssä v. 1890 oli ravustusta koskeva osa. Kolme vuotta myöhemmin Svenska Landsmålsföreningenin kalastuskyselyssä oli myös ravustus mukana (LEHTONEN 1975). Edellämainittuun SKS:n kyselyyn tulleet vastaukset ovat vanhin yhtenäinen suomalaista ravustusta koskeva aineisto. Siinä olevat tiedot ovat luonnollisesti kaikki Etelä-Suomesta, rapujen silloiselta levin-täalueelta. Rapujen pohjoisraja kulki Sortavalan seudulta Lapväärtin joen tienoille lännessä. Vastausten jakautuman perusteella ravunpyynti näyttää ehkä Kannasta lukuunottamatta keskittyneen läntiseen Etelä-Suomeen Porvoon ja Päijänteen länsipuolelle (kartta 2, LEHTONEN 1975).

Kansatieteilijöistä Theodor Schwindt on hiukan sivunnut ravustusta v. 1905 ilmestyneessä kuvastossaan: Metsänkäynti ja kalastus (SCHWINDT 1905).

Ravustuksen jääminen tämän vuosisadan alussa kansatieteen tutkijoiden vähäiselle huomiolle lienee johtunut rapukulttuurin herraskaisuuden leimasta. Sitä ei pidetty kyllin kansanomaisena, jotta sen tutkiminen olisi kiinnostanut talonpoikaiskulttuuriin keskittyneitä tutkijoita.

Myöhemmin ravustuksesta on kysytty v. 1963 Kansallismuseon Kansatieteellisen osaston maatalouden työvuotta koskevassa kyselyssä. Samana vuonna oli Turun yliopiston Kansatieteen laitoksen kyselyssä ravustusta koskeva kohta (LEHTONEN 1975). Juhani U.E. Lehtosen ja Kai Westmanin v. 1973 Seurasaari-lehdessä julkaisema rapukysely on tuonut suurimman ravustusta koskevan aineiston (Kysely 20). Esineellisellä puolella tärkeä kansanomaisen ravustuksen lähderyhmä on Kansallismuseon kokoelmien ravustukseen liittyvät esineet. Valtaosa niistä (13 kpl) on entisen Suomen Kalastusmuseon esineistöä.

Rapuja on pyydetty Suomessakin vuosisatojen ajan. Paattisten Vähäjoki Turun lähellä mainitaan jo 1500-luvulla hyvänä rapujokena. Turkuun kerrotaan Paattisista viedyn v. 1671 toukokuussa yhdellä kertaa 550 kpl krapuja (OJA 1944).

Äyräpään kihlakunnasta on vuodelta 1686 tieto 800 ravun varastamisesta käydystä käräjöinnistä. Ravut lienevät olleen yleistä kauppatavaraa, mutta mihin niitä vietiin, ei mainita.

On mahdollista, että niitä vietiin Venäjälle, koska sinne myivät niitä virolaiset (VESTERINEN 1976). Perinteisessä pyynnissä voidaan erottaa karkeasti neljä päämenetelmää: käsinpyynti eli rapujen poimiminen käsin tai rapusaksilla, onkiminen eli lankaan kiinnitettyyn syöttiin puretuneiden rapujen poimiminen haavilla, pyynti haavilla ja pyynti rapumerroilla. Vanhin menetelmä lienee rapujen pyydystäminen käsin (kuva 1). Kuvan pyyntitapahtuma on keskiajan lopulta. Heinä-, elokuun iltana menttiin sellaiseen rantaan, missä rapuja tiedettiin olevan, ja kahlaamalla rantavedessä päresoihdun tai muun valolähteen valossa poimittiin rapuja käsin. Käsinpoimintaa voi tehdä yksinkin. Hauholta kerrotaan, että pyytäjää piti pärettä ja koppaa, johon ravut kerättiin, vasemmassa kädessä ja poimi oikealla kädellä rapuja. "Niihin piti tarttua kiinni keskeltä, kuitenkin vähän perseen puolelta." (KYRÖLÄ 1947). Yleisesti pyytäjiä oli kuitenkin kaksi. Rengossa rapuja poimittiin keväisin tulvaniityiltä, joissa vesi päivisin nopeasti lämpeni, mutta jäähdyi nopeasti illalla (LEHTONEN 1975). Veden jäähtyessä rapujen liikkeet hidastuivat, jolloin niitä oli helppo poimia. Rapuja voitiin poimia myös päiväsaikaan. Niitä etsittiin rantakivien ja hakojen alta. Brofeltin mukaan tehtiin iltahämärissä valkea rannalle ja sitä katselemaan tulleita rapuja nosteltiin käsin vedestä, joskus jopa saavikaupalla. Pyyntipaikoista parhaita ovat kivikkorannat, sortuneiden kivilaitureiden tienoot ja juurakoita sekä liekopuita sisältävät rannat, joissa rapu voi löytää suojapaikkoja (BROFELDT 1911).

Käsinpoimimisen ja rapujen onkimisen väliltä on tieto, että pyytäjää piti tulta päreessä ja poimi ravut käsin, mutta houkutteli niitä paikalle lihasyötillä varustetulla ongella. Käsivarren mittaa syvemmissä vesissä ravut poimittiin puupihdeillä (YLÄNNE 1967, kuva 2). Käsinpoimiminen on ollut yleinen pyyntitapa. Toinen puusta valmistettu kädenjatke oli toisesta päästä halkaistu keppi, jonka haarukkaa levitettiin pienellä puukiilalla tai kivellä ja johon haarukkaan rapu voitiin pohjasta vangita (LEHTONEN 1975). Haarukalla pyynnissä ravut kuitenkin usein vioittuivat. Kolmas pyyntimenetelmä kahluupyynnissä oli se että ravustajalla oli toisessa kädessä palava päre ja toisessa pieni haavi, jolla hän sieppasi valokiilaan osuneen ravun (LEHTONEN 1975). Rapuhaavi oli hyvä pyyntiväline silloin kun rapuihin ei käsin ylettynyt. Käsinpoimintaa ja kahluupyyntiä on ollut paljon Kokemäenjoen ja Vanajaveden vesistöissä.

Rapujen onkiminen on ikivanha pyyntimenetelmä. Siinä rapu houkutellaan tarttumaan langassa olevaan syöttiin. Syöttiin tarttuneet ravut pyydystetään siitä tavallisimmin pienellä haavilla. Syöttinä käytetään tuoretta lihaa (kuva 3).

Ongissa voidaan erottaa kolme eri tyyppiä: syöttilanka, rapuonki ja rapukeppi (kuva 4). Syöttilangassa on toisessa päässä syötti ja siitä vähän matkan päässä paino, jolla syötti pysyy pohjassa, toisessa päässä on koho. Rapuongessa on metrin, parin mittainen keppi, sen toisessa päässä siima, jonka alapäässä on syötti painoineen. Pyyntiin asetettaessa keppi pannaan vinosti rantapenkkaan. Rapukepissä on siima syötteineen, ääritapauksessa syötti on siimalla suoraan keppiin sidottu. Rapukeppi on kiinni pohjassa. Rapujen onkiminen on aktiivinen pyyntitapa vain siinä vaiheessa, kun pyydystä koetaan. Pyydystä kohotetaan varovasti ylöspäin, jolloin syöttiin tarttuneet ravut seuraavat mukana. Samanaikaisesti työnnetään rapujen alle haavi, johon ne syötistä irrotessaan putoavat. Poimimisen pitää tapahtua jo pohjan lähellä. Ravustajalla saattoi olla yhdellä kertaa pyynnissä useita kymmeniä keppejä (VESTERINEN 1976). Hyvän ravuntulon aikana pyytäjää voi, koettuaan kepit kertaalleen, aloittaa kokemisen heti uudelleen. Rapujen onkiminen on pyyntitapana tunnettu laajalla alueella eteläisessä Länsi-Suomessa samoin kuin Karjalassa ja Etelä-Pohjanmaalla (kartta 3). Suosittuja onkipaikkoja olivat joet, purot ja ojat. Varhaisin tieto ravun onginnasta



Suomessa on oikeustapauksen selvittämisen yhteydestä Porista vuodelta 1690. Rapujen onginta on tunnettu myös Venäjällä, Saksassa ja Ruotsissa, josta varhaisin tieto on Itä-Götanmaalta 1640-luvulta (LEHTONEN 1975).

Rapuhaaveja on sekä pohjaan laskettavia pohjahaaveja, liippejä, että laahaushaaveja, lippoja. Pohjahaaveja on kahta tyyppiä: narusta pohjaan laskettavia (kuva 5) ja kepillä pohjaan ankkuroitavia (kuva 6). Ensin mainituissa on noin puolen metrin läpimittainen puinen tai metallinen vanne, johon on kiinnitetty kalakauppiaan kassin muotoinen havaspussi. Kehysrenkaasta lähtee tavallisesti kolme yhtä pitkää kannatuslankaa ja niiden solmukohdasta ylöspäin nostonaru. Se päättyy kohoos tai rannalle pistettyyn keppiin. Syötti on pussin keskiosassa. Puuvanteisessa haavissa on lisäksi painoina pienet kivet tai hiekkapussit. Syötti voitiin kiinnittää myös vanteen yli kulkevaan poikkipuuhun. Somerolla sanotaan syötin asetetun vanteen yli asetettuun rautalankaristikoon (LEHTONEN 1975). Syötinpitimen virkaa saattoi ajaa myös haavin suun yli kulkeva naru. Toisessa pohjahaavityypissä nostolankojen sijalla on poikkipuu. Kohtisuoraan sitä vastaan on kiinnitetty pitkä keppi, jonka teroitettu pää kulkee havaspussin läpi niin pitkälti, että pyydys sillä voidaan kiinnittää pohjaan. Niitä pantiin pyyntiin noin 5 - 10 metrin välein (WESTMAN ja NYLUND 1985). Koettaessa haavi nostettiin nopeasti ylös, etteivät ravut ehtineet ryömiä pois. Tästä haavityypistä on suhteellisen vähän tietoja Suomesta. Se lieneekin ollut yleisempi Suomenlahden eteläpuolella (VESTERINEN 1976).

Laahaushaavin eli lipon runkona on tavallisesti haarapäinen puu, jossa haarojen päihin on kiinnitetty poikkipuu ja näin saatuun kehukseen havaspussi. Pyynti laahaushaavilla tapahtui lipon tapaan pohjaa pitkin vetämällä. Laahaushaavin, kuten jälkimmäisen pohjahaavinkin käyttö on Suomessa ollut suhteellisen vähäistä (LEHTONEN 1975). Rapuhaavit kokonaisuudessaan ovat melko nuori ilmiö, sillä meillä ei ole 1800-lukua aikaisempia tietoja niistä.

Rapuonget ja -haavit, kuten käsinpyyntikin, ovat olleet tunnettuja aikana, jolloin suurimittaista ravustusta ei yleisesti ottaen ollut. Ei edes se, että rapujen syöntiä alettiin rahvaan keskuudessakin Länsi-Suomessa jo 1800-luvulla harrastaa, tuonut mitään uutta ravunpyynnin tekniikkaan. Kun ravunsyönti ranskalaisen esikuvan mukaan tuli tavaksi Pietarissa, ravunpyynti lisääntyi sekä Karjalan kannaksella että muualla Etelä-Suomessa (VESTERINEN 1976). 1800-luvun puolivälissä kasvavaa kysyntää ei enää voitu tyydyttää vanhoin pyyntimenetelmin. Niinpä rapumertojen aika oli tullut.

Yksinomaan ravustusta varten meillä on tehty 1860-luvulta lähtien puu- ja myöhemmin metallirunkoisia, hapailta tai päreillä päällystettyjä mertoja, joissa on yksi tai kaksi nielua (VESTERINEN 1976). Rapu houkutellessaan mertaan syötillä, eikä se mertaan jouduttuaan hevien osaa tulla sieltä pois. Pyyntiin asettamisen suhteen merrat voidaan jakaa kahteen ryhmään: pystymerrat ja makaavat merrat. Nimitykset osoittavat samalla merran nielun asennon.

Pystymerroista todennäköisesti varhaisin tyyppi on katkaistun kartion muotoinen, leveällä tuohinielulla varustettu, puurunkoinen havasmerta (kuva 7). Sen myöhempi muunnos on puolipallon muotoinen, puu- tai myöhemmin rautalankakehikkoinen pystymerta (kuva 8). Vanhemmissa puolipallon muotoisissa merroissa oli tuohinielu, myöhemmissä ei. Ensin mainittu on ollut yleisin rapumertatyyppi maassamme 1800-luvulla ja sen rautalankamuunnos yleisin 1900-luvun alkupuolella. Tyypin alkuperä lienee läntinen. Sillä on vastineita Ruotsissa

ja Keski-Euroopassa sekä Virossa (VESTERINEN 1976). Näitä mertoja on säilynyt entisen Kalastusmuseon kokoelmista neljä. Pohjaympyrän koko niissä on 38-41cm. Brofelt mainitsee Kangasalta puolipallon muotoisen merran pohjavantaan halkaisijaksi 35-45 cm ja että sen kaarirunko on puuta (BROFELDT 1911).

Makaavista merroista mainittakoon ensiksi lieriömerrat. Ne ovat pärevaippaisia havasnieluisia pyydyksiä (kuva 9). Vaippa on punottu notkeista päreistä koripohjan tapaan. Harvinaisuutena on myöskin havasvaippaisia puurunkoisia lieriömertoja. Suomen Kalastusmuseon kokoelmissa niitä on viisi kappaletta. Lieriön pituus niissä on 43-52 cm, lieriön halkaisija 22-27 cm. Lieriön kummassakin päässä on rysän nielu muistuttava havasnielu. Nielu on tavallisesti kiinnitetty puu- tai rautalankavantaaseen. Nielulangat kulkevat merran sisällä ristiin. Syötti on merran keskellä pärepunoksen silmiin pistetyssä tikussa. Saalis päästetään merrasta irrottamalla nielu toisesta reunasta. Kevyen rakenteensa vuoksi lieriömerta tarvitsee pyyntiin asetettaessa painon. Lieriömerran levintäalue on läntinen. Paikoin, kuten esimerkiksi Tyrvännössä, se lienee ollut yleisin ravustusväline (LEHTONEN 1975). Idealtaan lieriömerta lienee sovellutus kaksinieluisesta kalamerrasta, joten lieriömerta saattaa olla vanhin rapumerroista. Lieriömerralla on vastineita Itä-Götanmaalla ja Smoolannissa sekä Länsi-Virossa (VESTERINEN 1976). Tämän mertatyyppin vahva edustus Hämeessä voi merkitä sen kotimaista alkuperää.

Makaavia puurunkoisia havasseinäisiä mertoja on muodon suhteen kahta tyyppiä: ns. särmämertoja ja vemmelmertoja. Särmämerran runko muodostuu kolmesta kolmioksi taivutetusta puukepistä ja kolmioita kulmista yhdistävistä tukipuista (kuva 10). Merta on kaksinieluisen. Sen pituus on 40-50 cm ja kolmion sivu on 25-28cm. Syötti on merran keskelle kiristetyssä langassa. Syötin pano ja saaliin poisotto on tapahtunut hapaassa sivulla olevasta aukosta, joka on pujoteltu tikulla kiinni. Särmämertoja on ollut eniten Ala-Satakunnassa. Tällä mertatyyppillä on vastineita Virossa, josta se on mahdollisesti tullutkin (VESTERINEN 1976).

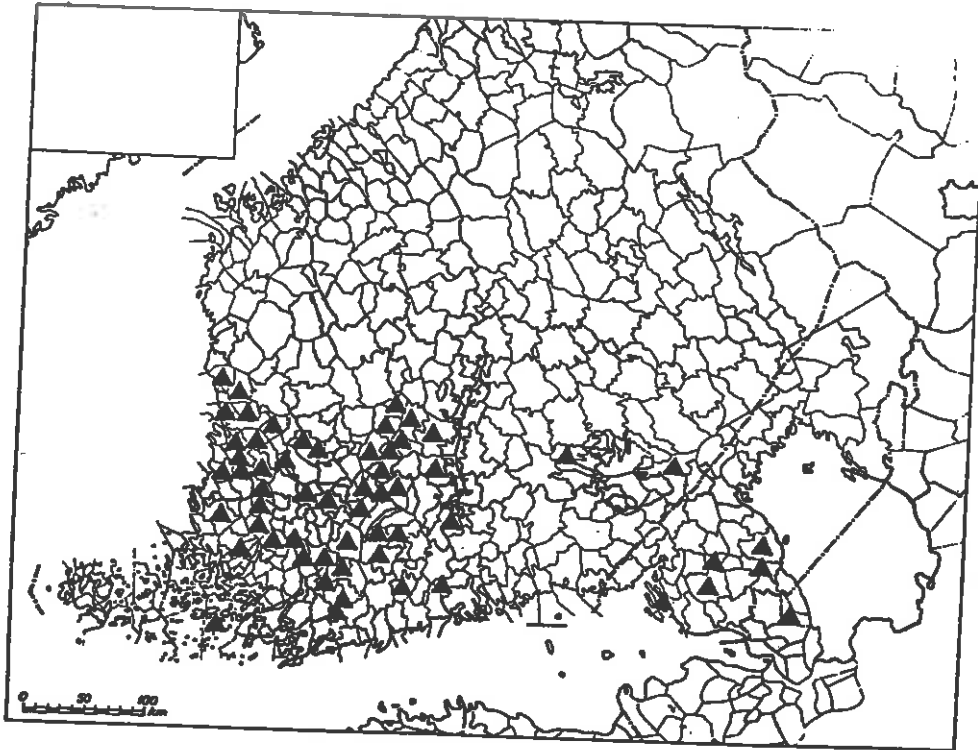
Vemmelmertoja on ollut sekä yksi- että kaksinieluisia. Ne ovat puurunkoisia ja havasseinäisiä kuten särmämerratkin (kuva 11). Kaksinieluisen vemmelmerran pituus on suurin piirtein sama kuin särmämerran. Myös syötin sijoittaminen on samanlainen. Vemmelmertojen aluetta on Lounais-Suomi ja siellä erityisesti Säkylän Pyhäjärvi (LEHTONEN 1975).

Jokirapu on aikalailla kaikkiruokainen. Syöttinä on käytetty kuitenkin enimmäkseen lihaa ja kalaa. Kala on ollut kansanomaisessa ravustuksessa suosittu syötti, sillä vesien rannoilla sitä oli parhaiten saatavissa. Syöttien hankkiminen sopi ravustajan päivittäiseen työhön: päivällä saaduilla kaloilla ravustettiin yöllä. Kalan ohella käytettiin kissan, kanan ja sammakon, mutta myös vasikan ja lampaan lihaa ja naudan sisäelimiä sekä oravan lihaa syöttinä. Satunnaisesti syöttinä saattoi olla etana tai kotilo (LEHTONEN 1975, VESTERINEN 1976).

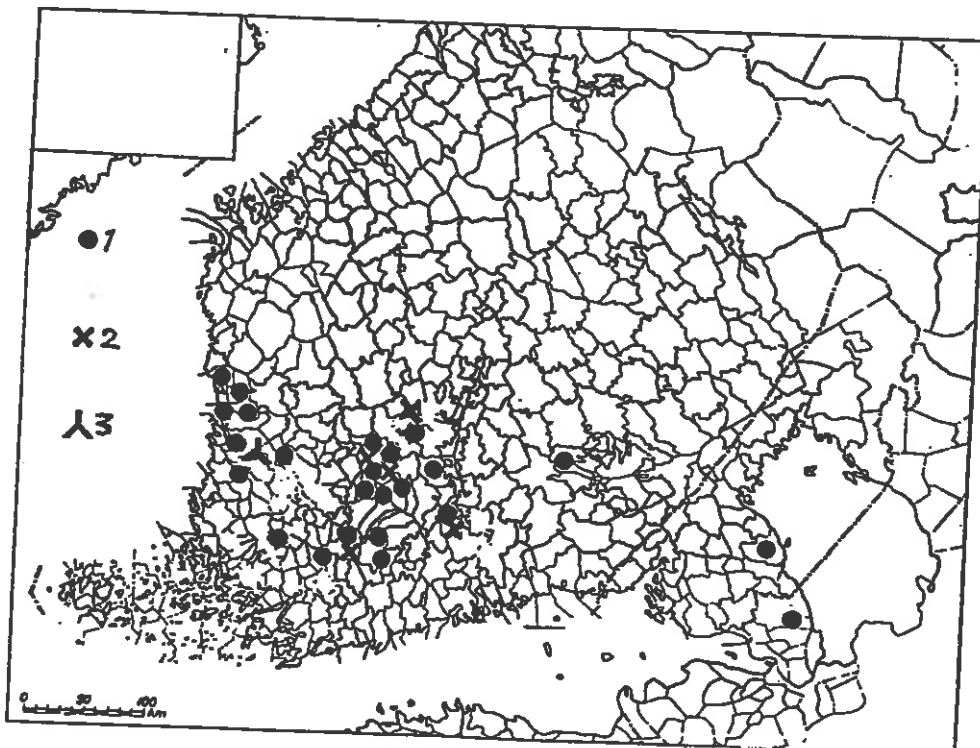
Ravustuksen kannattavuudesta kerrotaan Tyrvännöstä, että erittäin hyvän tulon lisän antoivat ravut ennen vanhaan varsinkin torppien asukkaille; vielä paremman kuin kalastus. Vanajavedessä oli rapuja tavattoman runsaasti ja niillä oli hyvä menekki. Niitä soudettiin samoin kuin kalojakin myymään Hämeenlinnaan mutta paikkakunnalla kävi myös ostajia, "rapuryssiä", jotka välittivät rapuja aina Pietariin ja Saksaan saakka. Rapuryssillä oli monessa paikassa rannoilla, mm. Retulan sillan pielessä, suuret sumput, joihin he kokosivat ostamiaan saaliita. Hyvän menekin aikana rapuja pyydettiin luvattomasti jo keväällä, ennen laillista pyyntiaikaa. Myyntiin kelpaavan ravun mitta oli vähintään kolme ja puoli tuumaa

silmästä pyrstön päähän (HIRVIRANTA 1949).

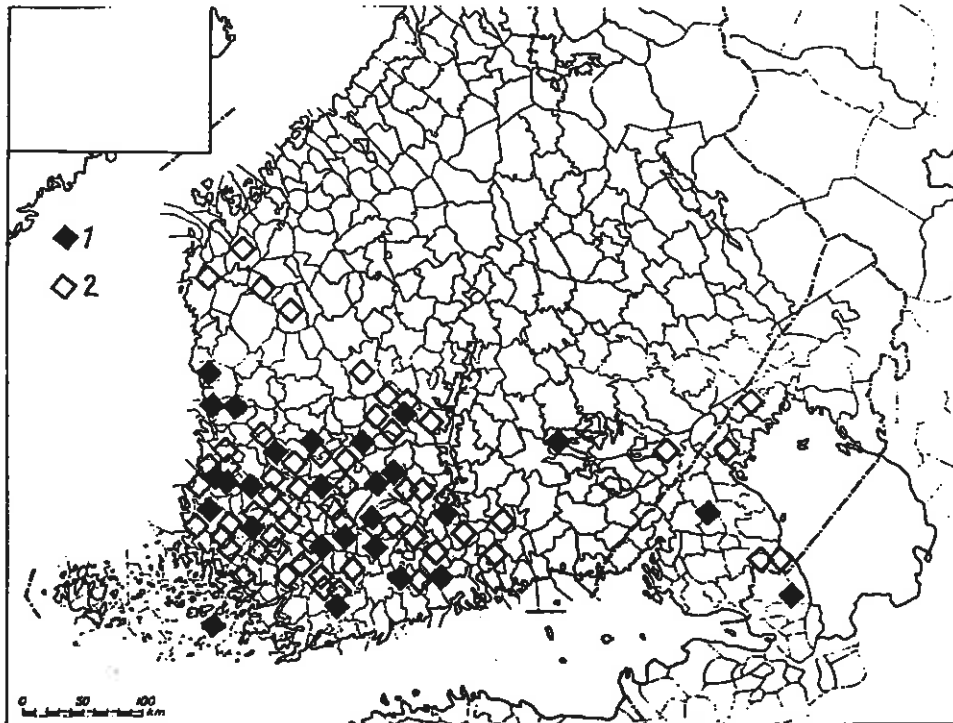
Rapu oli 1800-luvun jälkipuoliskolle asti ruokana herrojen herkkua, jonka hyvyttä rahvas ei ymmärtänyt. Ravun lääkinällinen käyttö: roskan poisto silmästä ravun kiven avulla on laajalti tunnettu ravun esiintymäalueella (kartta 4, LEHTONEN 1975). Saaliseläimenä ravulla on kauan ollut alueellaan huomattavaa taloudellista merkitystä, jopa siinä määrin, että ravunpyytäjät saattoivat runsaan rapukauden aikana hankkia ravustuksella koko vuoden tienestinsä.



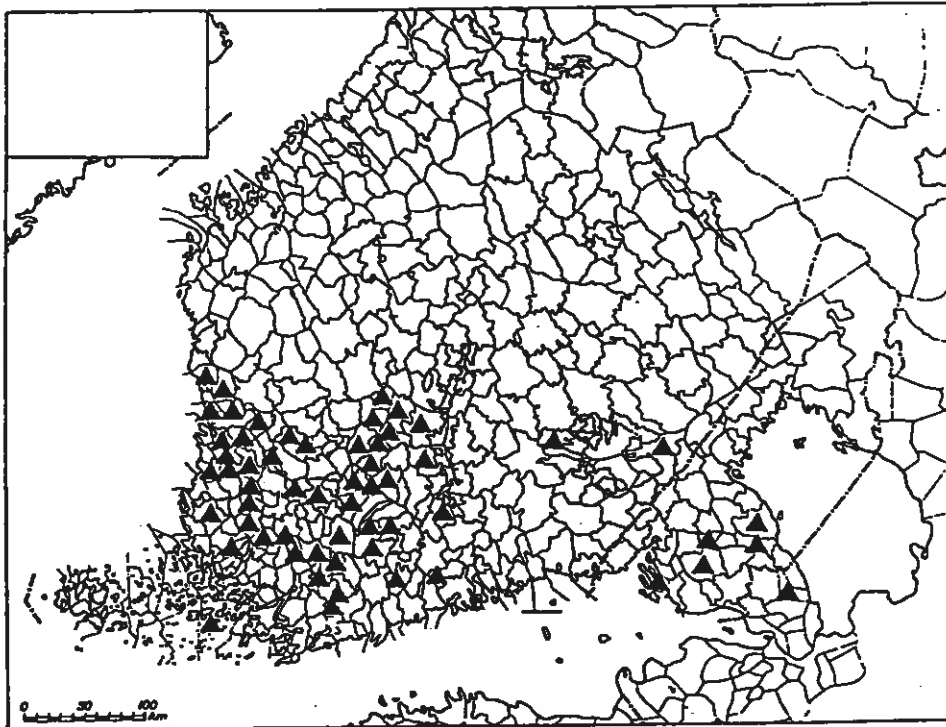
Kartta 1. Ravustusalueet 1800-luvun lopulla.



Kartta 2. Alue, jossa rapuja poimittu 1. käsin 1800-luvun lopulla, 2. rapupihdeillä, 3. rapuhaarukalla.



Kartta 3. Alue, jossa rapuja ongittu 1. 1800-luvun lopulla, 2. 1900-luvun alussa.



Kartta 4. Roska poistettu silmästä ravunkivellä



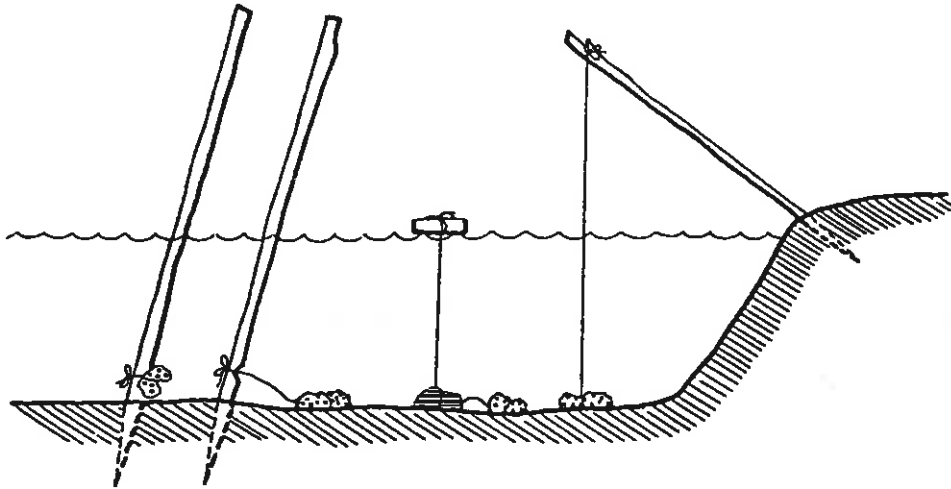
Kuva 1. Rapujen poimimista käsin soihdun valossa Keski-Euroopassa keskiajan lopulla keisari Maximilian I:n kalastuskirjan mukaan.



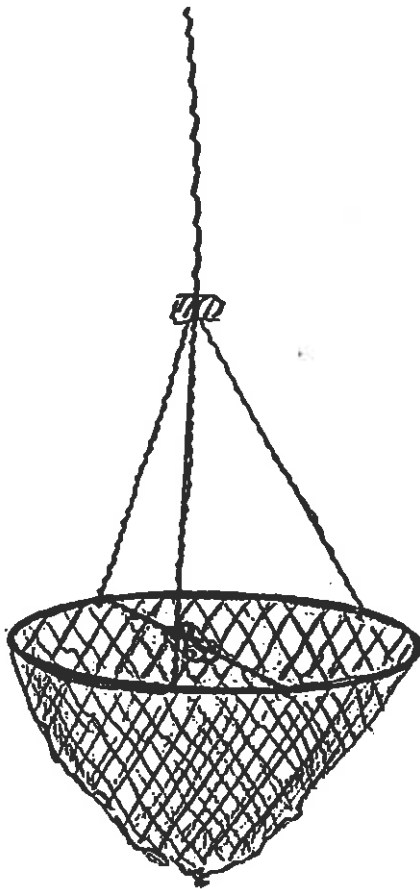
Kuva 2. Runsaan metrin mittaiset rapupihdit Längelmäeltä.



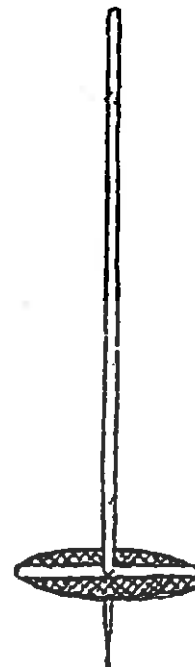
Kuva 3. Karinaislaisen tiedonantajan näkemys rapukepillä pyynnistä. Kepin päähän jätetty lehdet, jotka värinällään ilmoittavat ravun tarttuneen syöttiin.



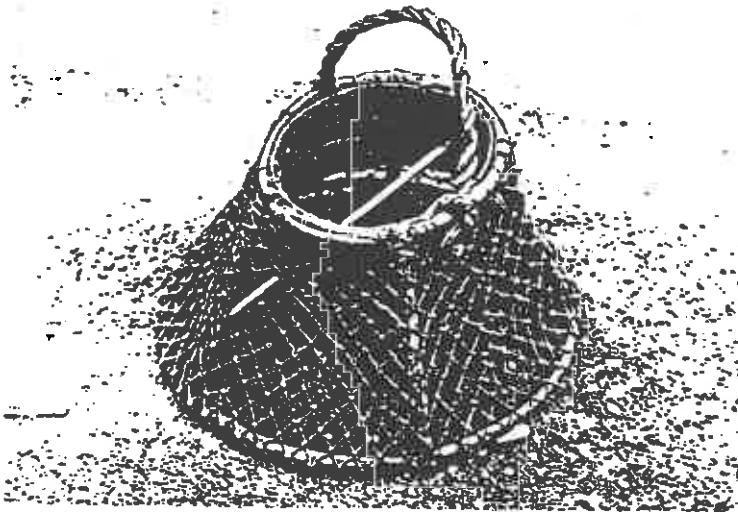
Kuva 4. Kaavio rapujen onkimisessa käytetyistä välineistä. Vasemmalla kaksi rapukeppiä, toisessa syötti kiinnitetty itse keppiin, toisessa syötti on lyhyessä lankaperukkeessa, keskellä koholla ja painolla varustettu pyydys ja oikealla rantatöyräeseen pistetty rapuonki.



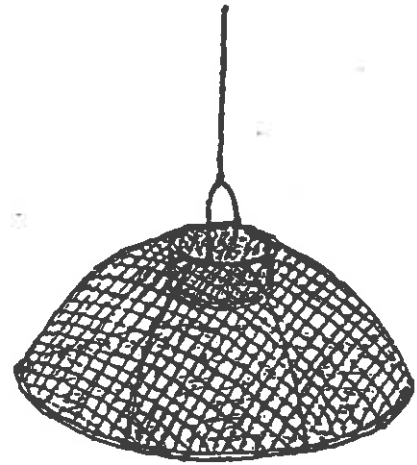
Kuva 5. Rapuhaavi 1. pohjahaavi  
Viljakkalasta Satakunnasta.



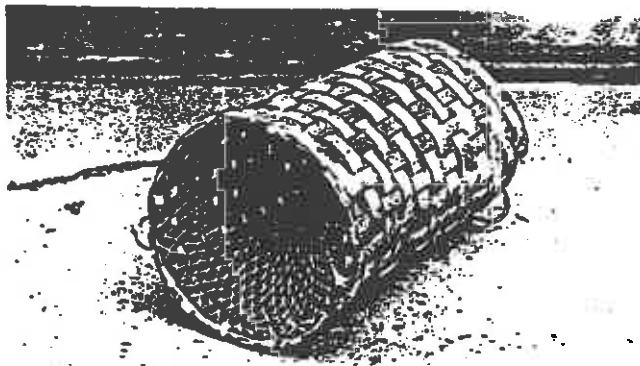
Kuva 6. Kepillä pohjaan ankkuroitava  
rapuhaavi.



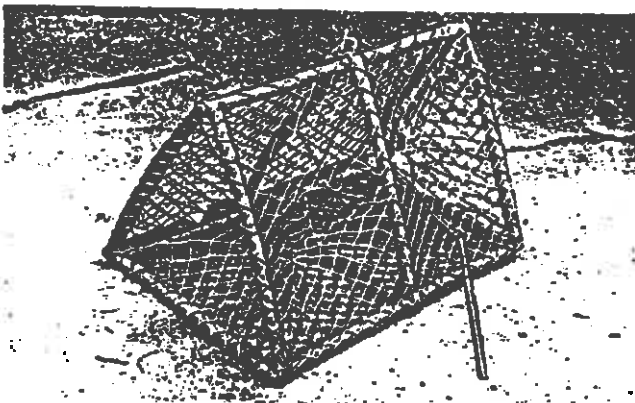
Kuva 7. Katkaistun kartion muotoinen pystymerta. Leveän tuohiniellun läpi pistetty syöttitikki.



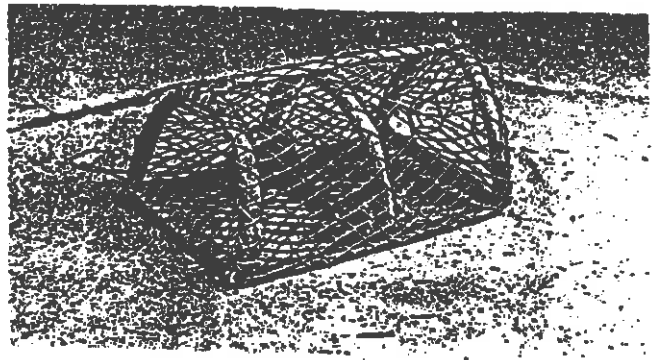
Kuva 8. Puolipallon muotoinen rautalankakehyksinen pystymerta.



Kuva 9. Pärerunkoinen lieriömerta, jossa havasnielut.



Kuva 10. Särmämerta, kuvassa näkyy tyhjennysaukko ja tikku, jolla pujottelemalla suljetaan.



Kuva 11. Vemmelmerta, keskivempeleen kohdalla sisällä painokivet.

**Lähdeluettelo****Arkistolähteet****Museovirasto**

- Kansallismuseon kansatieteelliset kokoelmat.
- Kansatieteen toimiston keruuarkisto, vastaukset kyselyyn 20

**Kirjallisuus**

Brofeldt, P. 1911. Ravusta ja ravustuksesta Kangasalla. Suomen kalastuslehti 20.

Erixon, S. 1955. Djurfångst och jakt samt insamling av vegetabiliska födoämnen under nyare tid. Nordisk kultur XI-XIIA. Oslo.

Hackman, A. 1919. De kräftformiga spännena. - Rig 1919.

Hirviranta, E. 1949. Tyrvännön kalastuksesta. -Hämeenmaa 8. Hämeenlinna.

Kyrölä, V. 1947. Längelmäen kansanomaisesta metsästyksestä ja kalastuksesta. -Hämeenmaa 7. Hämeenlinna.

Lehtonen, J. U. E. 1975. Kansanomainen ravustus ja rapujen hyväksikäyttö Suomessa. - Kansatieteellinen Arkisto 27. Tapiola.

Oja, A. 1944. Maarian pitäjän historia I. Tampere.

Schwindt, T. 1905. Metsänkäynti ja kalastus. -Suomalainen kansatieteellinen kuvasto I. Helsinki.

Vesterinen, I. 1976. Ravustus Suomessa. -Kalevalaseuran vuosikirja 56. Helsinki.

Westman, K. 1985. Rapu ja ravustus. Espoo.

Yläne, Y. 1967. Kalastuksen taito. Keuruu.



## Sammandrag

### KRÄFTFISKET OCH DESS UTVECKLING I FINLAND - OM DET FOLKLIGA KRÄFTFISKET

Kräftforskningen i etnologisk bemärkelse var hos oss i Finland fram till 1970-talet ganska knapp. Kräftfisket ansågs inte vara ett tillräckligt folkligt fenomen för att det skulle vara värt att offra tid på, under en tid då etnologerna nästan uteslutande intresserade sig för bondekulturen.

I fiskeriutfrågningarna inkluderades kräftfisket första gången år 1890 i FLS:s utfrågning. Samma år gjorde man även på den svenskspråkiga sidan en utfrågning om kräftfisket. Nästa gång gjorde man en utfrågning om kräftfisket år 1963, i samband med Nationalmuseets etnologiska avdelnings utfrågning om jordbruksarbetenas årsväxling. Största delen av materialet om det folkliga kräftfisket har erhållits ur den tio år senare av museiverket utförda kräftförfrågningen (Lehtonen-Westman). En annan viktig grupp av källmaterial då det gäller det folkliga fisket utgörs av nationalmuseets föremål som rör kräftfiske, av vilka största delen är från föredetta Finska Fiskerimuseet.

Ännu under sista delen av medeltiden ansåg man bland vanligt folk inte att kräftor var användbara som människoföda. Kräftan var en kadaverätare, för vilken man varnades t.o.m i bibeln. I den katolska kyrkan var det förbjudet att äta kött under fastan, däremot var det tillåtet att äta kräftor. I klostren förbrukade man under fastetiden tusentals kräftor.

Enligt flera 1500-tals källor fanns det rikligt med kräftor i södra-Finlands kräftvatten. Ätminstone från och med 1600-talet har kräftfisket varit en lönsam fångstnäring. Ännu under 1700-talet var kräftorna överklassens delikatess, eftersom landsortsbefolkningen som fångade kräftorna inte uppfattade dem som mat.

Kräftan håller till i så grunda vatten att det är möjligt att fånga den med bara händer. Det enklaste och förmodligen också det äldsta sättet att fånga kräftor är att vada i strandvattnet och plocka dem för hand, med ett pärtbloss eller någon annan ljuskälla som hjälp. Vadplockning kunde också bedrivas dagtid under stenar och omkulfalna träd. På djupare vatten kunde kräftfångare användas som armförlängare. Till vadplockningen hörde ytterligare kräftplockning med hjälp av små håvar.

Den tidigaste formen av kräftfångst med bete torde vara mete. Metdonet kunde bestå av enbart mettråd med betesförsedd kräftkäpp eller kräftkrok samt ett kort metspö. Ett mera avancerat fångstredskap var en med bete försedd hav som med en käpp ankrades vid botten. En annan bottenhävstyp var försedd med lyftlinor: lyftlinornas ändor är fästa vid en käpp med vilken fångstredskapet sätts fast i strandtörnen. Vid det aktiva fisket användes släphåvar, som drogs längs botten.

Som beten använde man fisk, katt-, hön-, grod-, eller annat smådjurskött.

Ända sen förra århundradets andra hälft har man för kräftfiske utvecklat mjärdar, vilka numera enbart används. Mjärdarna kan enligt form och fångstställning, grovt delas i två grupper: stående- och liggande mjärdar. Benämningarna klargör samtidigt mjärdarnas öppnings ställning.

## KRÄFTFISKE OCH KRÄFTODLING I SVERIGE

Hans Ackefors

Zoologiska Institutionen  
Stockholms Universitet  
106 91 Stockholm  
Sverige

### SAMMANFATTNING

I Sverige har kräftfiske och kräftfester en lång tradition. Innan kräftpesten kom till Sverige år 1907 hade många människor på landet goda extra inkomster av detta fiske. Bönder vid kräftrika sjöar kunde ibland ha större inkomster av kräftfisket än av jordbruket. För att ersätta flodkräftan i pestdrabbade sjöar började man inplantera signalkräftor fr.o.m. 1969 i vissa sjöar. Detta har lyckats mycket bra i många sjöar och nu finns signalkräftan utplanterad i 800 sjöar i Sverige. Efterfrågan på kräftor är betydligt större än vad vi själva kan producera i Sverige. Det beräknas att vi 1990 kommer att fiska 300 ton signalkräftor och 50 ton flodkräftor. Därtill kommer mindre än 10 ton som odlas i dammar. För att möta efterfrågan importerades år 1989 2.587 ton kräftor. Huvuddelen av dessa kommer numera från USA och importen utgörs nästan till 95% av den röda sumpkräftan från Louisiana. 1986 och tidigare kom huvuddelen av importen från Turkiet och bestod då av den smalkloiga kräftan. Intresset är mycket stort för odling av flod- och signalkräfta och t.o.m 1989 hade 400 tillstånd givits för odling. Den begärda odlingskvantiteten utgör tillsammans mer än 600 ton kräftor. Därtill kommer alla små odlare (mindre än 500 kg), som inte behöver tillstånd.

### INLEDNING

Sedan årtionden tillbaka har kräftfiskepremiären i Sverige omgivits med en feststämning som kanske kan vara svår att förstå i andra länder. Den lycklige innehavaren av kräftfiskevatten har varit beredd med sina kräftmjärdar eller burar andra onsdagen i augusti. I år (1990) blir premiären således onsdagen den 8 augusti. Tidigare har också försäljningen av kräftor på marknaden varit knuten till detta datum. Dagen efter blev det tillåtet att sälja kräftor i affärerna. Sedan fick kommersen pågå till slutet av oktober och därefter blev det förbjudet till nästa år att saluföra kräftor. Den senare bestämmelsen har luckrats upp vid två tillfällen och nu är det tillåtet att sälja kräftor året om i Sverige.

Den feststämning och hysteri som omgivit kräftfisket i Sverige kan nästan liknas vid älgjakten, då folk flyr sina ordinarie arbetsplatser och ger sig av ut i naturen för att skjuta älg. Kräftfesterna, som länge intagit en plats i den svenska folksjälen, kan kanske jämföras med surströmmingsfesterna bland folk i norra Sverige. Den premiären infaller tredje torsdagen i augusti och innebär ofta liksom kräftpremiären att man hoppas på varmt väder så att vi för en gångs skull på året kan äta våra älsklingsdjur utomhus. I skenet av färggranna lyktor och destillerade drycker kan sedan festen avnjutas.

Flodkräftan, *Astacus astacus*, kan betraktas som en inhemsk art i Sverige och vars utbredningsområde i stort sett sträcker sig från Skåne i söder till en linje Värmland-Hälsingland i norr med vissa förekomster längre norrut i Sverige och då framförallt i rinnande vatten. Vid svenska västkusten, där flodkräftan åtminstone under senare år varit

ganska sällsynt i sötvanen, har folk istället ätit havskräftor, *Nephrops norvegicus*, som ersättning för den vanliga kräftan.

Kräftfisket hade tidigare en stor ekonomisk betydelse, speciellt för folk på landet. Många bönder har fått betydande extra inkomster på att fiska och sälja kräftor. I Uppland, där sjön Erken ligger, gav kräftfisket större inkomster än jordbruket för vissa bönder. Och liknande utsagor finns från andra delar av Sverige. För vanliga människor med hus på landet eller bara med rätt att fiska i ett vatten har kräftfisket givit naturupplevelser och spänning som ofta varit en av årets stora händelser.

Tyvärr finns det en dålig statistik för kräftfiske i Sverige. Det finns dock uppskattningar av avkastningen per ytenhet för vissa kända kräftfiskesjöar. För sjön Nömmen i ridda Småland har man uppgivit att fångsten tidigare uppgick till 14 kg/ha och för Hjälmaran i Närke 3 kg/ha och år. Den senare sjön, som har en yta av 490 km<sup>2</sup>, var tidigare en av Sveriges mest produktiva kräftsjöar. Totalfångsten har uppskattats till 200 000 tjug, dvs 4 miljoner kräftor per år. Nuförtiden säljs ju bara kräftor efter vikt. Men om vi endast räknar med en medelvikt av 25 g per kräfta så blir det 100 000 kg eller 100 ton kräftor. Det kan jämföras med en import av ca 2-3000 ton kräftor per år som vi har nuförtiden. De ekonomiska förlusterna som kräftpesten förorsakade är således betydande. Sverige, som länge varit ett kräftätande land, exporterade t.o.m. kräftor till kontinenten. Med dagens priser på mellan 400 och 600 kr/kg för flodkräfta, så kan man lätt räkna ut att det blir många miljoner kronor. Uppskattningsvis fångades ca 1000 ton kräftor i Sverige före 1907. Om vi räknar med ett pris på 400 kr/kg, som man lägst får betala idag, så skulle 1000 ton kräftor ge ett försäljningsvärde som överstiger 400 miljoner kronor. Givetvis skulle man inte få detta höga pris för flodkräftor om tillgången var god och den motsvarade marknadens efterfrågan.

Idag räknar vi med en fångst av 300 ton signalkräftor och 50 ton flodkräftor (Svärdson och Fürst, 1990). Anledningen är kräftpestens härjningar och olika förändringar i vår miljö, som beskrivs nedan.

## KRÄFTPESTEN OCH MILJÖFÖRÄNDRINGAR

Tyvärr har våra kräftvatten med flodkräfta i Sverige blivit färre och färre. Det är främst kräftpesten som haft förödande inverkan i våra vatten men också den allmänna miljöförstörelsen och då främst försurningen genom olika luftföroreningar. Till Sverige kom pesten år 1907 från Finland. Den 6 september år 1907 förbjöds i Sverige import av okokta kräftor från Finland. Åtgärden kom dock för sent. Pesten hade redan kommit in till Sverige med finska kräftor. Det sägs att de faktiska smittospridarna var döda kräftor som slängdes vid torghandeln på Kornhamnstorg i Stockholm eller från ångbåtar som trafikerade Mälaren.

Sedan dess har pesten spridit sig i olika vatten och sprider sig alltjämt. Även om inte spridningsmekanismerna är helt utklarade så torde spridningen med sjuka kräftor vara mycket viktig. Men man misstänker också redskap, som används i olika sjöar. Andra tänkbara vektorer för pesten är fåglar och andra djur. Kräftpesten orsakas av en svamp, *Aphanomyces astaci*, som sprids med sporer. När ett vatten smittats uppstår inom någon vecka massdöd av kräftor.

Det dröjde ända till 1971 innan vårt broderland i väster - Norge - fick pesten. Så sent som 1981 nådde pesten de brittiska öarna vilka tack vare sin isolering hade klarat sig bra

dittills. Orsaken till pestspridningen var att man importerade signalkräftor från Sverige eller Frankrike. 1982 drabbades Grekland och 1984 var det Turkiets tur att få pesten. Från detta land importerade Sverige stora mängder kräftor under början av 1980-talet (Jfr tabell 2). I och med att pesten nu också kommit till Irland (1985-1987) så kan man säga att pesten finns i alla europeiska länder, där det finns etablerade kräftbestånd.

Sedan pesten kom till Italien år 1860 har den således spridit sig över hela Europa och det finns inga kända bestånd som har utvecklat en immunitet. Redan under 1800-talet började man på kontinenten importera amerikanska kräftarter, som är i stort sett resistent mot kräftpesten, för att ersätta flodkräftbestånd. År 1890 infördes den amerikanska dvärgkräftan *Orconectes limosus*, till Tyskland och några år senare en art av samma släkte, nämligen *O. virilis*, som introducerades i Frankrike. I Sverige infördes 1960 signalkräftan, *Pacifastacus leniusculus*, för att ersätta förlorade kräftbestånd. Efter försök påbörjades utplanteringar i svenska vatten.

Miljöförändringar har kraftigt påverkat våra kräftvatten. Speciellt i västra delen av Sverige har sjöarna blivit kraftigt försurade och mycket ofta uppmäter man pH-värden mellan 4 och 5. Men även om vattnet håller ett hyggligt pH under större delen av året så förblir snösmältningen en mycket kritisk period då pH-värdet kan sjunka 1-2 enheter. På några håll i Sverige som Öland och Gotland, med kalkrik berggrund, är vattnets pH alltid över 8 även om man i snön runt sjöarna kan mäta så låga värden som pH 3-4.

I Sverige har de flesta sjöar ett vatten med låg alkalitet, dvs de har liten buffringsförmåga. Dessa kan då inte stå emot stora mängder av svaveldioxid (SO<sub>2</sub>) (svavelsyrighet) med nedfallande nederbörd eller motortrafikens belastning med kväveoxider (NOX).

Industrialiseringen, urbaniseringen och jordbruket har också starkt bidragit till miljöförändringar som drabbar kräftvatten. Ökad grumling och näringsstofflöde, olika miljögifter, förstörda bottnar och stränder samt minskad syrekonzentration i vattnet bidrar till att minska förutsättningarna för kräftpopulationerna.

#### IMPORT AV KRÄFTOR TILL SVERIGE

Efterfrågan på kräftor är stor i Sverige och för att möta marknadens behov har vi blivit tvungna att importera stora mängder kräftor varje år. Sedan 1970-talet har vi köpt stora mängder från olika länder. Statistiken från 1983-1989 visar att vi importerade mellan 1500 och 3000 ton kräftor varje år (Tabell 1).

Tabell 1. Import av kräftor till Sverige 1983-1989. Uppgifter från Statistiska Centralbyrån, Sverige.

År	Mängd Ton	Värde Milj.SEK	Kr/kg
1983	2941	68	23
1984	2896	80	28
1985	2590	77	30
1986	1955	81	42
1987	2076	103	50
1988	1475	68	46
1989	2587	118	46

Tabellen visar tydligt att de importerade mängderna har varierat mellan 1500 och 3000 ton kräftor mellan 1983 och 1989. Värdet av de importerade mängderna har uppgått till 68-118 miljoner kronor. Importpriset per kg kräftor har stigit från ca 23 kr per kg år 1983 till 45-50 kr per kg under åren 1987-1989. Vi kan också avläsa i importstatistiken varifrån kräftorna kommer och delvis vilka arter som importerats. Vi skall här se närmare på två år 1983 och 1989 (tabell 2).

Tabell 2. Import av sötvattenskräftor i ton från olika länder 1983 och 1989. Mängder angivna i ton. Uppgifter från Statistiska Centralbyrån, Sverige.

Ursprungsland	1983	1989
Norge	4	0
Danmark	0	18
Finland	7	0
Sovjetunionen	8	7
Spanien	0	208
Jugoslavien	3	0
Turkiet	2 832	62
Grekland	9	0
USA	77	2 241
Kina	0	50
<b>Totalt</b>	<b>2 941</b>	<b>2 587</b>

Tabell 2 visar mycket tydligt hur tyngdpunkten av importen av kräftor förskjutits från Turkiet år 1983 till USA 1989. Orsaken är givetvis den förödande kräftpesten som har spritt sig till Turkiet år 1984. Tidigare bestod huvuddelen av den svenska importen av den smalkloiga kräftan, *Astacus leptodactylus*, från Turkiet, men numera av den röda sumpkräftan, *Procambarus clarkii*, från USA. Om vi inkluderar importen från Spanien, som också bestod av den röda sumpkräftan, så utgjorde denna art 95% av vår import 1989.

## KRÄFTODLING

Den stora efterfrågan på kräftor har bl a stimulerat forskningen kring sötvattenskräftan. Idag forskas intensivt i Sverige för att ta reda på vilka metoder som kan komma till användning. Fiskevårdande åtgärder har i flera årtionden bedrivits för att återställa förstörda kräftvatten. Sedan signalkräftan infördes i Sverige har många utsättningar skett i vatten där flodkräftan tidigare levde. Åren 1970-1986 har 2,2 miljoner yngel utsatts i 800 svenska vatten (Svärdson och Fürst, 1990).

Det finns i princip 4 olika sätt att öka produktionen av kräftor: (1) Fiskevård av naturliga bestånd, (2) Extensiv produktion, (3) Halvintensiv, (4) Intensiv produktion. Den första metoden innebär bl.a. utplantering av yngel eller vuxna kräftor i skadade eller kräfttomma vatten och kompletteras med olika biotopvårdande åtgärder. Metoderna 2 och 3 innebär olika typer av odling i mindre sjöar, i grävda dammar eller i olika naturliga dammar, i vattensamlingar som bildats i märgelgravar, kalkbrottsdammar, gruvhål etc. eller i dammar som iordningställts för andra ändamål som bevattnings- och branddammar. Alla de tre första

metoderna (1-3) rekommenderades av vattenbruksutredningen " Vattenbruk för Sverige " (Ackefors et al., 1982, Anon. 1982). Däremot har forsknings- och utvecklingsarbetet inte kommit tillräckligt långt för att rekommendera metoden nr 4, dvs intensiv odling av kräftor. Denna metod innebär att kräftorna odlas inomhus på små ytor och i täta bestånd med hög utfodring och eventuellt med tillsats av värme. Ett av hindren för denna metod är kräftornas kannibalistiska beteende. Försök har gjorts med intensivodling i sk parceller, dvs i små enheter där varje kräfta går för sig. Alla försök hittills pekar dock på att detta inte är ekonomiskt lönsamt.

Vid odling av flod- och signalkräfta i dammar måste odlaren särskilt beakta tre saker, (1) naturlig fodertillgång alternativt tillsats av foder, (2) lämpligt bottensubstrat med gömslen och (3) vattenkvaliteten.

### Foder

Den naturliga fodertillgången kan stimuleras genom ympning av planktonorganismer, som äts av små kräftor och genom isättning av lämpliga vattenväxter för stora kräftor. I nygrävda dammar kan närsaltstillgången vara för stor och produktionen av vattenväxter alltför stor för att kräftorna skall hinna med att hålla efter produktionen och hindra igenväxning av dammen. Lämpliga växter är bl a kransalgen *Chara fragilis*, braxengräset *Isoëtes lacustris*.

Tillskottsfoder vid dammodling har prövats i Sverige på många håll. Man har använt allöv, potatis, morötter, brännässlor, fiskrester m.m.

### Bottensubstrat och gömslen

Bottensubstratet bör vara fast och försett med olika material, som ger rikligt med gömslen. Stenar, rötter och annat naturligt material läggs ut på botten. I kanterna av dammen kan man med fördel ha sprängsten eller andra stenar. Många odlare har lagt ut tegelpannor eller hålstenar för att ge skydd. Genom att lägga ut material med olika hålstorlekar kan man få en naturligt separation av små, medelstora och stora kräftor till olika delar av dammen.

### Vattenkvaliteten

Vattenkvaliteten är många gånger avgörande för kräftornas trivsel. Adekvat temperatur och syrekonzentration är det primära liksom vattnets pH-värde. Det senare har stort inflytande på vattnets koncentration av kalcium, aluminium, järn och olika kväveföreningar. Vidare måste man se till att grumligheten är liten och att koncentrationen av humussyror är så låg som möjligt. Man bör också se upp med användningen av pesticider i omgivande jord- och skogsbruk.

### Förökning av kräftor

Genom både finska och svenska forskningsinsatser vet vi idag en hel del om metoder som rör fortplantning och yngeluppfödning. Från finsk sida har stora framsteg gjorts att ta fram rationella system, som jag inte skall redovisa här. Det finns också många erfarenheter både i Sverige och Finland hur kräftbestånden i sjöar och dammar utvecklas under olika betingelser.

### Checklista för kräftodlare

Innan den potentiella odlaren sätter i gång är det en rad frågor som han måste ställa sig, innan han startar ett företag, som i vissa fall kan innebära stora ekonomiska satsningar. (1) Vilka naturliga förutsättningar finns i min trakt när det gäller odling i vatten. (2) Vilka vattentillgångar finns i området och vilken vattenkvalitet håller dessa? (3) Var kan jag få yngel eller halvstora kräftor att starta med? (4) Skall jag skaffa egna avelskräftor och bygga eget kläckeri? (5) Vilken art skall jag odla? (6) Vilken metod skall jag använda? (7) Vilka foder skall jag använda? (8) Var kan jag sälja mina kräftor och till vilket pris? (9) Vad blir mina investeringskostnader och vad blir mina driftskostnader? (10) Var kan jag skaffa mig de nödvändiga biologiska och tekniska kunskaperna för att förverkliga mina planer?

### Odlingssystem för kräftor

I Sverige rekommenderades först grävda långsträckta odlingsdammar. 5-6 meter breda och 2 m djupa. Längden skulle inte vara större än 40-50 m. Dammkanterna skulle göras sluttande mot mitten. Dammen kunde också göras W-formad tvärsnitt. Dammarna försågs med genomrinnande vatten för att garantera en god syrsättning av vattnet.

På Gotland har nu utvecklats en ny typ av krätodlingsdamm, som minskar anläggningskostnaderna genom att mängden jord, som behöver flyttas vid anläggningen minimeras. Dammen grävs med en "ö" i mitten och omgärdas av en 3-4 m djup vallgrav med en ca 1 m grund del närmast mitten, vilket ger ett medeldjup av ca 2,5 m. Fördelen med dessa runda, rektangulära eller kvadratiska dammtyper är bl a att grävmaskinen kan från mitten - den blivande ön - flytta jordmassor ur den blivande dammen och lägga pp dessa, som en vall runt dammen. Man får också stora strandytor per vattenvolym, där stenar, tegelpannor m.m. kan placeras som skydd åt kräftorna.

Man har också prövat en hybrid mellan diken och rektangulära dammar med en eller två öar har också prövats. Tekniken har utvecklats för att hålla enskilda årsklasser av kräftor i diken och blandpopulationer med olika årsklasser i den stora dammen.

### **ANTAL KRÄFTODLINGSTILLSTÅND**

Antalet tillstånd som givits för kräftodling i Sverige visar att intresset är stort. Ansökan om tillstånd måste sökas för odlingsanläggningar, som avser att hålla mer än 500 kg kräftor. För mindre odlingar krävs inte sådant tillstånd. Fram till slutet av 1989 hade 424 tillstånd givits för odling av kräftor. Av dessa var mer än 75% givna för signalkräfta. Den begärda odlingskvantiteten utgör tillsammans mer än 600 ton kräftor (tabell 3).

Tabell 3. Antal beviljade tillstånd och licensierad produktion i ton för kräftodling i Sverige 1984-1989 enligt fiskeristyrelsen. Odlingar avsedda för produktion överstigande 500 kg.

År	Signalkräfta		Flodkräfta	
	Antal	Ton	Antal	Ton
1984	7	33	2	4
1985	19	63	6	4
1986	82	124	21	39
1987	95	147	26	18
1988	66	35	31	22
1989	52	32	17	20
Summa	321 (75,5%)	434 (76,4%)	103 (24,3%)	210 (32,6%)

#### SLUTORD

Konsumtionen av kräftor i Sverige torde uppgå till drygt 3000 ton per år. Det innebär att varje svensk i medeltal äter ca 4 hg kräftor. Huvuddelen av denna konsumtion består av importerade djupfrysta kräftor från USA. De senare betingar i handeln ett pris av ca 100-120 kr per kg, medan priset på färska svenska flodkräftor uppgår till 500-600 kr per kg. Kräfttraditionen i Sverige är mycket stark och det finns därför all anledning att tro att intresset för kräftodling kommer att öka. Idag får odlarna av flodkräfta ett pris, som överstiger 400 kr per kg. Men det kommer att dröja i många år innan odlingen har nått sådana dimensioner att vi kan minska vår import av utländska kräftor. För närvarande kan den uppskattas till mindre än 10 ton i Sverige.

#### LITTERATUR

Ackefors, H., K. Grip och N. Holmström-Dhejne, 1982: Vattenbruk för Sverige. FRN, rapport nr 82:14, 112 pp.

Anon., 1982: Kräftor eller räkor? Vattenbrukets kräftdjur. FRN, rapport nr 82:10, 90pp.

Fürst, M. 1986: Kräftodling i dammar. Information från Sötvattenslaboratoriet Drottningholm. 3:1-34.

Svärdson, G. och M. Fürst, 1990: Amerikansk invandrare klarar skivan. Forskning och Framsteg, Nr 5, pp. 4-9.



## **Yhteenveto**

### **RAVUSTUS JA RAVUNVILJELY RUOTSISSA**

Ravustuksella ja rapukutsuilla on Ruotsissa pitkät perinteet. Ennen rapuruton leviämistä Ruotsiin vuonna 1907 antoi ravustus monille ihmisille paljon lisätuloja. Rapurikkaiden järvien rannoilla asuneet maanviljelijät saattoivat ansaita ravustuksella paremmin kuin maanviljelyllä.

Täplärapuja alettiin istuttaa rapuruton vaivaamiin järviin vuonna 1960. Istutukset ovat onnistuneet hyvin ja tällä hetkellä täplärapuja on Ruotsissa yli tuhannessa järvessä. Vuonna 1990 arvioidaan Ruotsin rapusaaliin olevan 400 tonnia täplärapuja ja 50 tonnia jokirapuja. Lisäksi viljelylammikoissa tuotetaan 10 tonnia rapuja.

Ruotsin rapumarkkinoilla kysyntä on kuitenkin kotimaista tarjontaa suurempi. Vuonna 1989 tuotiin Ruotsiin 2587 tonnia rapuja. Pääosa tuodaan USA:sta ja lähes 100 % tuonnista on punaista Lousiananrapua. Vuonna 1986 ja sitä ennen tuotiin pääasiassa turkkilaisia kapeasaksirapuja.

Kiinnostus ravun ja täpläravun viljelyyn on kasvanut ja vuoteen 1989 mennessä oli Ruotsissa annettu 400 viljelylupaa. Nämä viljelmät pystyvät tuottamaan 600 tonnia rapuja. Lisäksi on lukuisa joukko pieniä, alle 500 kg tuottavia viljelmiä, jotka eivät tarvitse lupaa.

## KAIKEN MAAILMAN RAVUT

Ossi V. Lindqvist

Kuopion yliopisto

Soveltavan eläintieteenlaitos

PL 6 70211 Kuopio

Makeanveden ravut, jotka anatomialtaan monin tavoin muistuttavat merellisiä sukulaisiaan hummereita, ovat alkuperäiseltä levinneisyydeltään kaksitahoisia. Heimo Astacidae esiintyy vanhan mantereen itäosissa ja Pohjois-Amerikan länsirannikolla (yksi laji suvussa *Pacifastacus*); heimo Cambaridae Pohjois- ja Keski-Amerikassa; sekä heimo Parastacidae Australiassa, Uudessa Seelannissa, Uudessa Guineassa, Etelä-Amerikan eteläosissa ja Madagaskarilla. Erityistä on siis rapujen puuttuminen kuumimmasta tropiikista, jossa ns. lyhytpyrstöravut näyttävät täyttävän vastaavan ekologisen lokeron. Varsinkin eteläisellä pallonpuoliskolla rapujen levinneisyys heijastelee myös mannerlaattojen menneitä liikkeitä.

Heimo Cambaridae Pohjois-Amerikassa on lajirikkain, joista ainakin 300 lajia on jo kuvattu, joskin useita on vielä kuvaamatta. Australiassa rapulajeja on noin 100 (+ 2 Uudessa Seelannissa). Euroopassa nykyisin tunnustetaan 5 lajia, joista kotoinen jokirapumme *Astacus astacus* on yksi. Merkittävänä lajiutumiskeskuksina ovat toimineet näin mm. Mississippin laakso sekä Kaspian meri ja siitä länteen olevat alueet.

Ravut ovat jo varsin varhain saaneet sekä kulinaarista että myös tieteellistä mielenkiintoa. Suorastaan klassinen on T.H. Huxleyn teos "The Crayfish" vuodelta 1880, joka on monessa suhteessa jopa nykyaikainen biologian ja anatomian oppikirja.

Rapujen istutukset niiden luontaisen levinneisyysalueen ulkopuolelle ovat alkaneet jo osin tämän vuosisadan alussa ja erityisesti tätä toimintaa on tapahtunut parina viime vuosikymmenenä. Ehkä tällä tavoin levinnein rapulaji on Yhdysvaltojen eteläosien punarapu (*Procambarus clarkii*), jota on levitetty Japaniin ja Kiinaan, monin paikoin Afrikkaan, sekä eteläiseen (Espanja ja Portugali) ja osin keskiseenkin Eurooppaan. Varsinkin Singaporesta akvaariokalakaupan mukana on maailmalle levinnyt myös tätä punarapua. Toinen yleisesti levitetty laji on ollut täplärapu (*Pacifastacus leniusculus*), jota lienee jo useimmissa Euroopan maissa. Monien maiden lainsäädännössä on pyritty kieltämään elävien rapujen kuljetus ja myynti maasta toiseen ilman viranomaisen erityislupaa. Kaikki Pohjois-Amerikan ulkopuoliset rapulajit ovat alttiita rapurutolle; ainakin *Pacifastacus* on rapuruton kantaja, joskaan varmuudella ei vielä tiedetä punaravun (*Procambarus*) mahdollisesta roolista siinä.

Rapujen käyttö herkkuna on levinnyt varsinkin ranskalaisen keittiön mukana, mistä on seurauksena erityisesti raputalouden voimakas kehitys Louisianassa, joskin myös Ruotsi ja muutkin pohjoismaat ovat perinteisiä rapujen käyttäjiä. Koko maailman vuotuinen raputuotanto on runsaat 60 000 tonnia, mistä Louisianan osuus 80-90 %. Euroopan tuotanto on ollut noin 10 % tästä, mutta tilanne on 1985 jälkeen muuttunut, kun Turkin raputalous romahti rapuruttoon.

Vaikkakin rapulajeja on paljon, niin vain harvoja niistä voidaan käyttää (tai pyritään käyttämään) hyödyksi. Pohjois-Amerikassa rapuja näkee kalasyötteinä, joskin rapujen yleisin käyttö on ihmisten herkkuvadilla. Australiassa pyynnin ja viljelyn kohteena on kaksi lajia, Euroopassa jokiravun ohella kaksi muuta lajia. Louisianan tärkein pyynti- ja viljelykohde on

punarapu. Pohjos-Amerikasta tuodaan Eurooppaan myös täplärapua, jota esim. Sacramentojoen laaksosta on pyydetty 1980-luvulla 100-300 tonnia vuosittain. (Suomen koko tuotanto on noin 100 tonnia vuodessa.) Yhdysvaltain itäisissä ja keskisissä osissa ja Kanadassa on mielenkiintoa kohdistettu myös *Orconectes*-lajeihin (varsinkin *Orconectes virilis*), joita on alettu pyytää ja viljellä myös myyntiin; Pohjoismaissa ne joskus esiintyvät pakastettuina ns. kanadanravun nimellä.

Yleisenä havaintona voidaan todeta, että rapujen pyynti ja käyttö eri puolilla maailmaa on edelleen yleistymässä. Rapujen viljelytekniikan kehittämisessä olemme vielä oppivaiheessa.

## Sammandrag

### ALLA VÄRLDENS KRÄFTOR

Sötvattenskräftan, som till sin anatomi på många sätt påminner om sin havssläkting - hummern, hade ursprungligen en tudelad utbredning. Släktet Astacidae förekommer på den gamla kontinentens östliga delar och på den Nordamerikanska västkusten (en art av släktet *Pacifastacus*); släktet Cambaridae i Nord- och Centralamerika; samt släktet Parastacidae på Australien, Nya Zeeland, Nya Guinea, i Sydamerikas sydliga delar och på Madagaskar. Speciellt är att kräftorna saknas i de hetaste tropikerna, där motsvarande ekologiska nisch tycks fyllas av den sk. kortstjärtade kräftan. I synnerhet på det södra halvklotet återspeglar kräftornas spridning kontinentalplattornas gångna rörelser.

Släktet Cambaridae i nordamerika är det artrikaste, av vilka redan 300 har avbildats och flere är oavbildade. I Australien finns det c. 100 kräftarter (+ 2 på Nya Zeeland). I Europa känner man nuförtiden till 5 arter, av vilka vår inhemska kräfta *Astacus astacus* är en. Bland annat Mississippidalen och Kaspiskahavet och de därom västerut belägna områdena har fungerat som viktiga centrum för artbildningen.

Vid kräftorna fästes mycket tidigt såväl ett kulinariskt som ett vetenskapligt intresse. En klassiker är T.H. Huxley:s verk "The Crayfish" från år 1880, den är i många avseenden till och med en modern lärobok i biologi och anatomi.

Utplanteringen av kräftor utanför deras naturliga utbredningsområden startade till en del redan i början av seklet, men speciellt har man ägnat sig åt detta slags verksamhet under de senaste decennierna. Den på detta sätt kanske mest utspridda arten är Louisianakräftan (*Procambarus clarkii*), som härstammar från södra USA. Den har spritts till Japan, Kina, många delar av Afrika samt till södra och delvis också mellersta Europa (Spanien och Portugal). Louisianakräftan har också spritts kring världen med akvarifiskshandeln från Singapor. En annan allmänt utspridd art är signalkräftan (*Pacifastacus leniusculus*), som redan torde finnas i de flesta europeiska länderna. I många länders lagstiftning har man strävat efter att förbjuda transport och försäljning av levande kräftor, från ett land till ett annat, utan av myndigheterna utfärdat specialtillstånd. Alla kräftarter utanför Nordamerika är utsatta för kräftpest; åtminstone *Pacifastacus* sprider kräftpest och Louisianakräftans (*Procambarus*) möjliga roll i detta sammanhang är okänd.

Användningen av kräftor som en delikatess har spritts speciellt med det franska köket, vilket har föranlett en kraftig utveckling av kräffthushållningen speciellt i Louisiana, men också Sverige och de övriga nordiska länderna är traditionella kräftanvändare. Hela världens årliga kräftproduktion är dryga 60.000 ton, av vilket Louisianas andel är 80-90 %. Europas andel har varit c. 10 %, men läget förändrades efter år 1985, då Turkiets kräffthushållning kollapsade pga kräftpest.

Även om kräftarterna är många är det endast ett fåtal som kan utnyttjas (eller utnyttjas). I Nordamerika ser man kräftor användas som fiskbeten, även om den vanligaste användningen är på delikatessfaten. I Australien fångas och odlas två arter, i Europa två arter vid sidan av flodkräftan. I Louisiana fångas och odlas främst Louisianakräftan. Från Nordamerika

exporteras också signalkräfter till Europa, t.ex i Sacramento-floden fångades 100-300 ton signalkräfter per år under 1980-talet. (Hela produktionen i Finland är c 100 ton per år.) I USA:s östra delar och i Kanada har man också börjat fästa uppmärksamhet vid *Orconectes*-arterna (speciellt *Orconectes virilis*), som man börjat fånga och odla även för försäljning; i Norden förekommer de då och då djupfrysta under namnet Kanadakrafter.

En allmän iakttagelse är att fångsten och användningen av krafter fortfarande håller på att öka på flera håll i världen. Vid utvecklingen av kraftodlingstekniken är vi ännu på lärlingsstadiet.

## ÄYRIÄISTEN VIENTI JA TUONTI KAUTTA AIKOJEN

### **Kai Westman**

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Kalanviljelyosasto  
PL 202 00151 Helsinki

### **Teuvo Järvenpää**

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Kalantutkimusosasto  
PL 202 00151 Helsinki

## RAPUKAUPAN ALKU

Vaikka vanhimmat kirjalliset maininnat ravustuksesta ja rapujen syönnistä Suomessa ovat jo 1500-luvulta ei rapujen vientiä tiedetä maassamme harjoitetun ennen 1800-lukua. Ravuilla herkuttelun yleistyminen 1800-luvun puolivälissä Keski-Euroopassa käynnisti ravustuksen varsinaisen kukoistuskauden ja synnytti kansainvälisen rapukaupan. Sen vaikutukset heijastuivat pian kaukaiseen Suomeenkin.

Kun herkuttelusta kerran on kysymys, niin mistä muualta kuin Pariisista olisi rapuvillitys voinut alkaa? Rapujen syönti tuli viime vuosisadan puolivälissä ilmeisesti kutakuinkin yhtäkkiä muotiin Pariisin porvarispiireissä. Pariisilaisten päästyä ravun makuun uuden muotiherkun kysyntä kasvoi nopeasti niin suureksi, että Pariisin lähiympäristön vedet tyhjenivät näistä äyriäisistä. Niinpä oli ryhdyttävä tuomaan rapuja kauempaa, ensiksi muualta Ranskasta, mutta jo vuonna 1853 ulkomailtakin. Ruotsalainen A. Steffenburg kertoo vuonna 1872 julkaistussa rapua koskevassa väitöskirjassaan, että esimerkiksi vuonna 1868 tuotettiin tuohon Euroopan metropoliin jo peräti 275 000 tiuta rapuja eli kappaleissa laskettuna yli viisi miljoonaa.

Rapuvillityksen jatkuessa ryhtyivät toimeliaat saksalaiset - ketkämpäs muutkaan - hankkimaan rapuja kaikkineleville Pariisin markkinoille. Berliini kohosi nopeasti Euroopan rapukaupan keskuksesi. Kauppayhteyksiä luotiin ripeästi eri puolille Eurooppaa ja rautatielaitoksen kehityttyä järjestettiin kokonaisia ostoverkkoja. Hämmästyneiltä talonpojilta vuokrattiin järviä ja uusia pyyntialueita etsittiin jatkuvasti.

Kuten odottaa sopiikin, pariisilaismuoti levisi nopeasti muihinkin Euroopan suurkaupunkeihin, ja rapujen kysyntä kasvoi entisestään. Luonnollisena seurauksena oli, että ravut hupenivat ryöstöpyynnin ja samanaikaisesti leviävän tuhoisan rapuruton vuoksi. Rapujen hankinnan painopiste siirtyi yhä idemmäksi ja pohjoisemmaksi Venäjälle ja Suomeen. 1880-luvulla saksalaiset rapukauppiat alkoivat ostaa kysyttyä herkkua kasvavassa määrin Venäjältä ja myös Suomesta ryhdyttiin säännöllisesti toimittamaan rapuja Euroopan markkinoille.

## RAPUJEN VIENNIN KEHITTYMINEN 1800-LUVULLA

Vaikka rapujen kaupallinen pyynti alkoikin Suomessa yleistyä varsinaisesti vasta 1800-luvun jälkipuoliskolla, saivat suomalaiset talonpojat Lehtosen (1974) ja Vesterisen (1976) mukaan rapujen ostotarjouksia jo 1850-luvulta lähtien. Ostajina olivat tuolloin

lähinnä venäläiset kauppiat, jotka hankkivat rapuja keisarilliseen Pietariin, jossa rapujen syönti oli tulossa muotiin. Pietarin ympäristössä oli toki runsaasti hyviä rapuvesiä, mutta kysynnän kasvaessa hankinta-alue laajennettiin pian myös Suomeen. KA. Gottlund kertoi Suomalainen-lehdessään vuonna 1846 suomalaisista, jotka toivat rapuja kaupaksi Pietariin (Lehtonen 1976). Vuonna 1856 päättyneen Krimin sodan jälkeen Suomesta vietiin rapuja Pietariin vuosittain 1000 - 5 000 hopearuplan arvosta (Joustela 1963).

Rapukauppa vilkastui ja vieni lisääntyi Suomesta Pietariin erityisesti 1860-luvulta lähtien, jolloin "rapuryssiksi" ja "rapuraasseleiksi" kutsutut venäläiset kauppamiehet ulottivat hankintamatkansa aina Keski-Hämeeseen ja eteläiseen Länsi-Suomeen asti. Ravustus alkoi esimerkiksi Hauholla ja Längelmäellä 1870-1880-luvuilla, Padasjoella 1870-luvulla, mutta länнемmäksi, Köyliöön, ilmestyivät ensimmäiset ostajat vasta 1890-luvulla viedäkseen rapuja Pietariin.

Rapukaupan merkitystä kuvaa osaltaan se, että Suomella oli erityinen "rapukauppa-asiamies" Pietarissa. Asiamiehestä huolimatta oli rapukauppa ilmeisesti lähes kokonaan venäläisten käsissä, mikä näytti lukuisista kysymystä käsittelevistä lehtikirjoituksista päätellen harmittaneen suomalaisia suuresti. Esimerkiksi vuonna 1903 yllytettiin Suomen Kalastuslehdessä liikemiehiä ryhtymään rapukauppaan seuraavin sanoin "...Ulkomaalaiset, jotka aina owat osottautuneet meitä suomalaisia huomaawammiksi ja yritelijäämmiksi, owat wallanneet kaiken äyriäiskaupan haltuunsa aiwan meidän silmiemme edestä. Tämäkin todistaa, miten huonoja liikemiehiä me tosiaan olemme..."

Kuten Lehtonen (1975,1975) on huomauttanut, tärkein syy rapukaupan vilkastumiseen Länsi-Suomessa 1870- ja 1880-luvuilla oli liikenneyhteyksien huomattava paraneminen, erityisesti Riihimäen-Pietarin radan rakentaminen v. 1870. Kun rataa vielä puolikymmentä vuotta myöhemmin jatkettiin Hämeenlinnasta Tampereelle, tuli maamme paras rapualue, Kokemäenjoen vesistö, sopivan kuljetusmatkan päähän Pietarista.

Suomeen muodostui kaksi erillistä pyyntialuetta palvelemaan aluksi Pietarin, mutta 1880-luvulta lähtien myös Ruotsin ja vuosikymmentä myöhemmin myös Keski-Euroopan kasvavaa rapujen kysyntää. Toinen alue oli luonnollisesti Pietarin lähiympäristö, lukuunottamatta Viipurin lähipitäjiä, joiden vähäiset rapusaaliit käytettiin Viipurissa. Toinen alue muodostui Etelä-Hämeeseen ja Pirkanmaalle. Lännessä rapujen hankinta-alue ulottui Kokemäenjoen varsia seuraten aina Köyliöön asti ja idässä se laajeni Pietarin radan tuntumassa, mutta ei edennyt Nastolaa pidemmälle (Lehtonen 1975).

Myös läntisellä ja lounaisella rannikkoalueella ravustettiin ja runsaita saaliita saatiin mm. Säkylän Pyhäjärvestä. Rapukaupan vilkastumista ja merkitystä kuvaa, että Säkylästä kerrottiin 1800-luvun loppupuolella viedyn kuusikin hevoskuormaa rapuja päivässä. Osa läntisimmän Suomen ravuista toimitettiin lähikaupunkien, erityisesti Turun, herkuttelijoille, mutta 1800-luvun loppupuolella yhä suurempi osa vietiin Ruotsiin, jossa oma pyynti ei riittänyt kattamaan jatkuvasti lisääntyntä kulutusta.

Pietarin lähialueiden ja Kokemäenjoen vesistön väliin jäävällä Kymijoen vesistöalueella ravustus oli sen sijaan vähäistä. Itse Kymijoessa oli Helteen (1904) mukaan rapuja vähän, ja vain joillakin suppeilla alueilla, kuten Mäntyharjulla, rapuja pyydettiin runsaasti lähinnä Pietariin vietäväksi (Järvi 1910).

Parhaan kuvan ravustuksen, rapusaaliiden ja viennin kehityksestä Suomessa antaa rapujen vientitilasto. Vuodesta 1856 lähtien on olemassa painettu tullitilasto. Ensimmäisessä tilastossa luetellaan 173 vientitavaranimikettä, näihin kuuluvat sekä rapu että ravunliha. Tiedot ovat kuitenkin varsin puutteellisia ja esimerkiksi Venäjälle maitse ja Laatokan yli tapahtunut vienti ennen vuotta 1860 puuttuu tilastosta kokonaan. Järven (1910, 1919) ja Pihkalan (1970) keräämien tietojen sekä tullihallituksen asiakirjojen mukaan näyttää vuotuinen vienti 1860-luvulla olleen noin 200 000 - 300 000 rapua. Vienti kasvoi kuitenkin nopeasti ja 1870-luvulle tultaessa se ylitti jo 2 miljoonaa kappaletta vuosittain. Rapukaupan keräilyverkoston kehittyessä ja uusien pyyntialueiden tullessa rapukaupan piiriin myös myyntiin tulevat rapumäärät suurenivat nopeasti. 1890-luvulla vienti ulkomaille kasvoi voimakkaasti; lisäys oli jopa miljoona yksilöä vuodessa. Vaikka vienti Pietariin edelleen kasvoi, riitti rapuja enenevässä määrin vietäväksi muuallekin, aluksi Ruotsiin, myöhemmin myös Saksaan ja Tanskaan ja jopa Englantiin ja Ranskaan (kuva 1).

### RAVUSTUKSEN "KULTAISET VUODET" JA VIENNIN VÄHENTYMINEN 1900-LUVULLA

Ravustuksen kanta-alueiksi muodostuneesta eteläisestä Länsi-Suomesta ja Karjalan Kannaksen alueelta uusi pyyntimuoto vähitellen levisi muualle Suomeen ja samalla vienti edelleen kasvoi. Rapujen viennin huippu saavutettiin vuosisadan vaihteessa. Kahtena vuonna, 1897 ja 1900, vietiin yli 15 miljoonaa rapua. Suurimmillaan vienti oli vuonna 1900, jolloin yli 14 miljoonan elävän ravun lisäksi vietiin noin 6 000 kg ravunlihaa eli kappaleiksi muutettuna kokonaisvientinä oli noin 15,5 milj. rapua. Suomi oli noina ravustuksen "kultaisina vuosina" Euroopan tärkein rapujen vientimaa. Pietarin osuus viennistä oli noin puolet, Ruotsin noin 33 %, Saksan noin 14 % ja Tanskan noin 3 % (kuva 1).

Taloudellisesti erittäin merkittäväksi kehittynyttä ravustusta kohtasi ankara isku rapuruton levitessä Suomeen vuonna 1893. Rapujen vienti pysytteli 10 miljoonan kappaleen yläpuolella aina vuoteen 1907 asti, jolloin rutto ilmaantui parhaaseen rapuvesistöön, Kokemäenjoen vesistöön. Kahdessa vuodessa tauti levisi likipitäen koko vesistöön. Kokemäenjoen nk. suuren ruttokauden (v. 1907-1909) jälkeen rapuja riitti vientiin enää vajaa 3 milj. kappaletta vuosittain. Tämän jälkeen vientimäärät pienenevät edelleen ruton edetessä Kokemäenjoen vesistön latvavesiin ja muihin vesistöihin eri puolilla Satakuntaa, Etelä-Hämettä ja Uuttamaata (Järvi 1909). Vuonna 1917 vietiin rapuja enää 240 000 kpl ja seuraavana vuonna vienti tyrehtyi kokonaan rajan Pietariin sulkeuduttua.

Kansalaissodan jälkeen ravun vientikauppa alkoi verkkaisesti elpyä. Ruotsi oli tärkein ostajamaa, ja kun Ruotsin hallitus kumosi 18 vuotta voimassa olleen elävien rapujen maahantuontikiellon vuonna 1925, nousi vienti miljoonaan kappaleeseen. Kysynnän kasvu nosti huomattavasti myös hintoja ja kiinnostus ravustukseen lisääntyi jälleen. Hinnat vaihtelivat tosin eri vuosina suuresti, sillä myös Viro ja Latvia kilpailivat Ruotsin rapumarkkinoista. Suuri osa Suomen vientiravuista oli ilmeisesti peräisin Pohjanmaan joista, joihin rapuja oli istutettu vuosisadan vaihteen molemmiin puoliin (Westman ja Nylund 1985).

Koko 1930-luvun ajan rapujen vienti vaihteli 1,5-2 miljoonan kappaleen välillä. Tällä vuosisadalla vienti oli suurimmillaan vuonna 1939, jolloin se nousi 2,3 miljoonan. Viime sotien aikana vienti väheni ja oli pienimmillään vuonna 1943 vain vähän yli 100 000 kpl.



Vuosikymmenen lopulla vienti kääntyi uudelleen nousuun, ja vuonna 1949 se ylitti jälleen miljoonan rajan. 1950-luvun alkupuolella saatiin Pohjanmaan joista hyviä rapusaaliita ja niinpä yksin Pohjanmaan rannikkoalueelta vietiin vuosikymmenen alussa vuosittain 400 000 - 500 000 rapua lentorahtina Ruotsiin varta vasten tilatuilla koneilla (Suomen Kalastuslehti 1965). Tämä oli noin kolmannes maan koko viennistä. 1950-luvun jälkipuoliskolla vienti jonkin verran taantui, mutta kohosi 1950-1960-lukujen taitteessa jälleen miljoonan paremmalle puolelle.

1960-luvun alussa rapukanta tuhoutui lähes kaikista Pohjanmaan joista niissä suoritettujen vesistöjärjestelyiden ja rapuruton vuoksi. Rapujen vienti oli hyvin vaatimatonta koko 1960-luvun ajan. Vuonna 1968 vietiin liikeni enää hieman yli 200 000 rapua. Viimeinen viennin huippu, tosin vain 750 000 - 850 000 kappaletta, sattui 1960-1970-lukujen taitteeseen.

Vuoden 1971 jälkeen ei rapujen viennillä ole ollut mainittavaa merkitystä. Viime vuosina on vuotuinen rapusaaliimme ollut n. 3,5 milj. kpl. Rapuja on 1980-luvulla viety vuosittain muutamia satoja tuhansia kappaletta lähinnä Ruotsiin, mutta lähes kaikki viedyt ravut ovat olleet muualta Suomeen tuotuja ja täällä vain keitetyjä ennen eteenpäin vientiä.

#### VENÄJÄ JA RUOTSI TÄRKEIMMÄT VIENNIN KOHDEMAAT

Suomen painetussa tullitilastossa esitetään viennin tarkka jakautuminen kohdemaittain ensimmäisen kerran vuonna 1881. Tuolloin oli Venäjän eli lähinnä Pietarin osuus viennistä peräti 98 %. Loput ravut vietiin Ruotsiin. Jo aikaisemmin läntiseen naapurimaahamme oli viety jonkin verran rapuja, lähinnä lihana.

Vienti Venäjälle pysytteli vuoteen 1888 asti hieman yli 2 miljoonan kappaleen. Huippu saavutettiin vuonna 1897, jolloin se ylitti 9 miljoonan ravun rajan. Vuonna 1895 Venäjän osuus rapujen viennistä oli lähes 96 %, v. 1890 se oli noin 86 % ja viittä vuotta myöhemmin, v. 1895 Venäjä osti noin 56 % ravuistamme. Vuosisadan vaihteessa Venäjän osuus rapujen kokonaisviennistä oli ensimmäisen kerran hiukan alle puolet.

Vuosisadan alusta vuoteen 1908 asti Venäjän viennin osuus pysytteli 50 ja 60 % välillä kaikesta rapujen ulkomaankaupasta, mutta lisääntyi uudelleen niin, että vuoden 1910 jälkeen vienti suuntautui lähes yksinomaan Venäjälle, kunnes rapukauppa ulkomaille vuonna 1918 tyystin lakkasi (kuva 1).

1880-luvun alkupuolella rapujen vienti Ruotsiin kasvoi verkkaisesti, mutta vuosikymmenen lopulla kauppa vilkastui. Vuonna 1891 vietiin Ruotsiin jo yli miljoona rapua ja vuonna 1895 yli kaksi miljoonaa rapua. Ruotsin viennin huippu, yli 5 miljoonaa rapua, saavutettiin rapukauppamme huippuvuonna 1900. Tämän jälkeenkin vienti pysytteli 3 miljoonan kappaleen tuntumassa muodostaen 25, jopa 30 % koko viennistä aina vuoteen 1908 asti, jolloin se laski romahdusmaisesti. Syynä oli rapurutto, joka sekä vähensi saaliita että sai ruotsalaiset määräämään Suomesta tuotavat elävät ravut tuontikieltoon syyskuussa 1907 (Järvi 1919).

Eräs Ruotsiin suuntautuvan viennin erikoispiirre oli, että suuren osan viennistä muodosti suolattu ravunliha. Vaikka elävien rapujen osuus kasvoikin 1890-luvulla viennin voimakkaasti lisääntyessä, säilyi ravunlihan osuus koko Ruotsin viennistä n. 40 %:na.

Elävien rapujen tuontikiellon astuttua voimaan 1907, vienti palautui yksinomaiseksi ravunlihan vienniksi, kunnes se saaliiden pienentyttyä tyrehtyi kokonaan vuonna 1913.

1920-luvulla rapujen vienti alkoi verkkaisesti elpyä. Viennin ollessa suurimmillaan 1930-luvun lopulla Ruotsiin vietiin vähän yli kaksi miljoonaa rapua. Tämän jälkeen vienti väheni ja 1970 ja 1980-luvuilla Ruotsiin on viety lähinnä Neuvostoliitosta tuotuja ja täällä keitettyjä rapuja. Ruotsin merkitystä rapujen ostajana osoittaa se, että koko Suomen itsenäisyyden ajan rapujen viennistä 99 -100 prosenttia on suuntautunut läntiseen naapurimaahamme.

Samanaikaisesti kun elävien rapujen vienti Ruotsiin virisi 1880-luvun lopulla, alettiin niitä viedä myös Saksaan ja paria vuotta myöhemmin Tanskaan. Vienti näihin maihin kasvoi nopeasti muutamasta tuhannesta kappaleesta satoihin tuhansiin, Saksan osalta jopa miljooniin. Parhaana vuonna Saksan vienti ylitti 3 miljoonaa ja Tanskan vienti 1,5 miljoonaa rapua. Lisäksi näyttää ilmeiseltä, että osa Ruotsiin ja Tanskaan viedyistä ravuista on edelleen viety Saksaan (SKL 1892, Järvi 1910).

Rapujen vienti Saksaan oli erityisen hyvin järjestetty. Rapujen pääasiallisena ostajana oli Euroopan huomattavimmaksi rapukauppiaksi mainittu, hovihankkijan velvoittavan arvon saanut berliiniläinen kauppias U. Micha, jonka alihankkijat, mm. pirkkalainen kauppias Suojanen toimittivat ravut Tampereelle, josta Michan asiamiehet lähettivät ne edelleen Hankoon ja sieltä edelleen laivoilla Saksaan. Lehdissä, kuten Suomen Kalastuslehdessä, oli toistuvasti Saksan rapukauppaa koskevia uutisia. Esimerkiksi vuonna 1901 kerrottiin: "Niinkuin tunnettu on Herra Michalla, Euroopan suurimmalla krapukauppialla, oma warasto Tampereella jossa krapuja ostetaan Saksalle wietäväksi". Lähinnä Michan ansiota oli, että rapuja pyydettiin myös talvisin, jolloin niistä maksettiin paras hinta. Berliinin rapupörssissä, joka antoi suuntaa koko Euroopan rapukaupalle, maksettiin korkeimmat hinnat ravuista helmi-maaliskuulla.

Vuoden 1906 jälkeen rapuruton seurauksena myös Saksaan ja Tanskaan suuntautunut rapujen vienti tyrehtyi nopeasti. Vuodesta 1914 lähtien vuosi vuodelta pienentynyt rapujen vienti suuntautui yksinomaan Pietariin kunnes sekin loppui kokonaan.

Rapuja on 1900-luvulla viety em. maiden lisäksi myös Belgiaan, Luxemburgiin, Norjaan, Englantiin, Viroon, Neuvostoliittoon, Sveitsiin, Hollantiin, Ranskaan, Kanadaan ja Yhdysvaltoihin, mutta vientierät ovat olleet suuruudeltaan vain muutamasta kymmenestä muutamaan tuhanteen kappaleeseen.

## RAPUJEN VIENNILLÄ AIKANAAN SUURI MERKITYS

Vesterinen (1976) on suorittanut mielenkiintoisen tarkastelun rapujen viennin merkityksestä kalanvientiin verrattuna. Ravun osuus kalataloustuotteiden kokonaisviennistä arvon mukaan laskettuna oli näkyvä, esimerkiksi vuonna 1885 2,7 %, viittä vuotta myöhemmin 4,5 %, vuonna 1895 6,7 % ja rapujen viennin huippuvuonna vuonna 1900 jo 10,7 %. Vuonna 1905 oli rapujen osuus kalataloustuotteiden kokonaisviennistä vielä 9,7 %, mutta neljää vuotta myöhemmin enää 3,3 %. Tuoreen lohen viennin kanssa rapu kilpaili vielä vuonna 1911, mutta sen jälkeen lasku oli tuntuva. Rapujen viennistä saadut tulot olivat siten kaiken kaikkiaan huomattavat, ja ravusta olisi kehittynyt vieläkin merkittävämpi vientiartikkeli, ellei rapurutto olisi tehnyt loppua kukoistuksesta.

Paikalliset rapujen välittäjät olivat Lehtosen (1975) selvitysten mukaan yleensä muutoinkin liiketoimissa mukana olevia miehiä, vain harvoin esimerkiksi isäntiä. Tutuksi käyneet rapujen ostajat saivat kansan suussa lisänimiä. Kurikassa esimerkiksi erään torpan rapuja ostelevaa aikamiespoikaa ruvettiin kutsumaan "krapuherraksi" ja Hauholla muistetaan Krapu-Syrjäseksi sanottu mies, joka aina keskiviikkoisin vei rapukuorman Hämeenlinnaan. Myös monet entisistä venäläisistä rapukauppiaista muistetaan kansan parissa edelleenkin nimeltä: Suomusjärvellä osteli rapuja muuan "Sataloff" ja Sammatissa teki vuorostaan kauppoja "Ekataloff". Vaikka kansan suhtautumista rapuun leimasi vielä vuosisadan alkupuolella paljolti "herrojen herkkä"-tyylinen ajattelu, rapujen viennin aikaansaamalla ravustuksella oli huomattava taloudellinen merkitys erityisesti maaseudun nopeasti lisääntyvän tilattoman väestön ansiomahdollisuuksien parantajana, kuten Lehtonen (1975) ja Vesterinen (1976) ovat tutkimuksissaan osoittaneet. Rapujen kysynnän voimakas kasvu nosti rapujen hintaa huomattavasti. Ansiomielessä ravustavien määrä kasvoi nopeasti. Rapujen pyynti tuli viennin jatkuvasti lisääntyessä taloudellisesti niin kannattavaksi, että syntyi pelkästään ravustuksella elävien ravustajien ammattikunta. Heitä lienee ollut kuitenkin melko vähän, koska pyynti keskittyi vain osaan vuotta, loppukesään ja alkusyksyyn. Vain poikkeuksellisesti ravustettiin myös talvella ja keväällä. Sen sijaan sivuammattinaan ravustavia on täytynyt olla tuhansia pelkästään rapujen vientimäärien perusteella arvioiden.

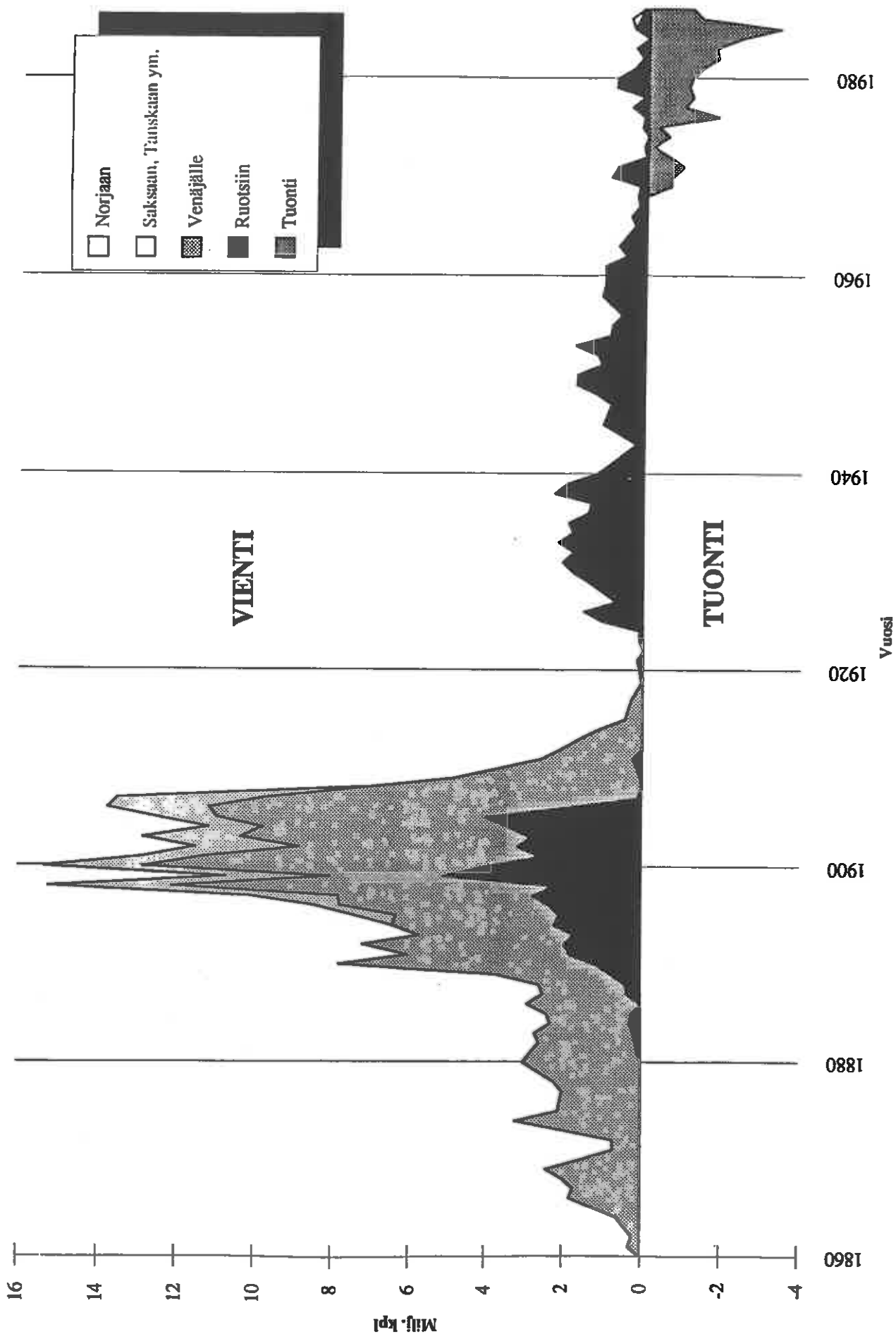
Ravustajien lukumäärissä oli rapujen runsauden mukaan suuria eroja eri paikkakuntien välillä. Parhailta ravustusseuduilla Hämeessä ja Satakunnassa pyytäjiä oli pitäjää kohti jopa satoja. Tätä kuvaa hyvin Vesterisen (1976) mainitsema Keski-Suomi -lehdessä vuonna 1881 ollut kirjoitus: "Rapuryssän seudulle saavuttua ryntää jokainen ravustaja joelle, ehtiäksensä parhaille paikoille. Ravustamisen aikana wilisee jokien rannat täynnä ravustajia ja jokaisella näyttää olewan kiire saadaksensa suuremman määrän rapuja ja rahaa". Ravunpyynti muodostui paljolti muusta kalastuksesta poikkeavaksi "jokamiehen ansiokeinoksi", johon keskenkasvuiset pojatkin ottivat osaa.

Ammattimaiset ravustajat olivat 1900-luvun alussa yleisimmin paikkakunnan vähävaraisia, renkejä ja itsellisiä, joilla oli erityinen tarve lisätulojen hankkimiseen. Rapujen myynnin taloudellinen merkitys oli riippuvainen saaliiden määrästä. Parhaat rapusaaliit saattoivat olla jopa tuhansia rapuja yhdessä yössä. Jos rapusaalis oli suuri, muodostui ansio sen mukaiseksi. Tätä osoittavat Lehtosen (1975) kokoamat tiedot, joiden mukaan esimerkiksi Sääksmäellä "ravustus oli niin rahakasta hommaa, että se voitti kaikki ansiotyöt. Silloin oli miehiä, jotka ravusti ravustuskauden ja talvena ei tarvinnut tehdä mitään, ja perhe tuli talven hyvin toimeen". Ravustuksesta saatu päiväpalkka nousi monilla alueilla jopa 20-kertaiseksi rengin päiväpalkkaan verrattuna.

## RAPUJEN JA MUIDEN ÄYRIÄISTEN TUONTI

Rapuruton ja vesien luonnontilan muutosten vuoksi rapusaalis ei ole viime vuosina riittänyt tyydyttämään edes kotimaista kysyntää vaan rapuja on vuodesta 1967 lähtien jouduttu tuomaan ulkomailta. Vuodesta 1971 alkaen on tuonti ollut vientiä suurempi. Vuonna 1876 ylitettiin tuonnissa ensimmäisen kerran miljoonan ravun raja (1,2 milj. kpl), v. 1984 tuonti ylitti kaksi miljoonaa rapua (2,4 milj.) ja v. 1985 tuotiin jo yli 3 milj. rapua (3.3 milj.) (kuva 1).

**MAKEANVEDEN RAPUJEN VIENTI JA TUONTI**



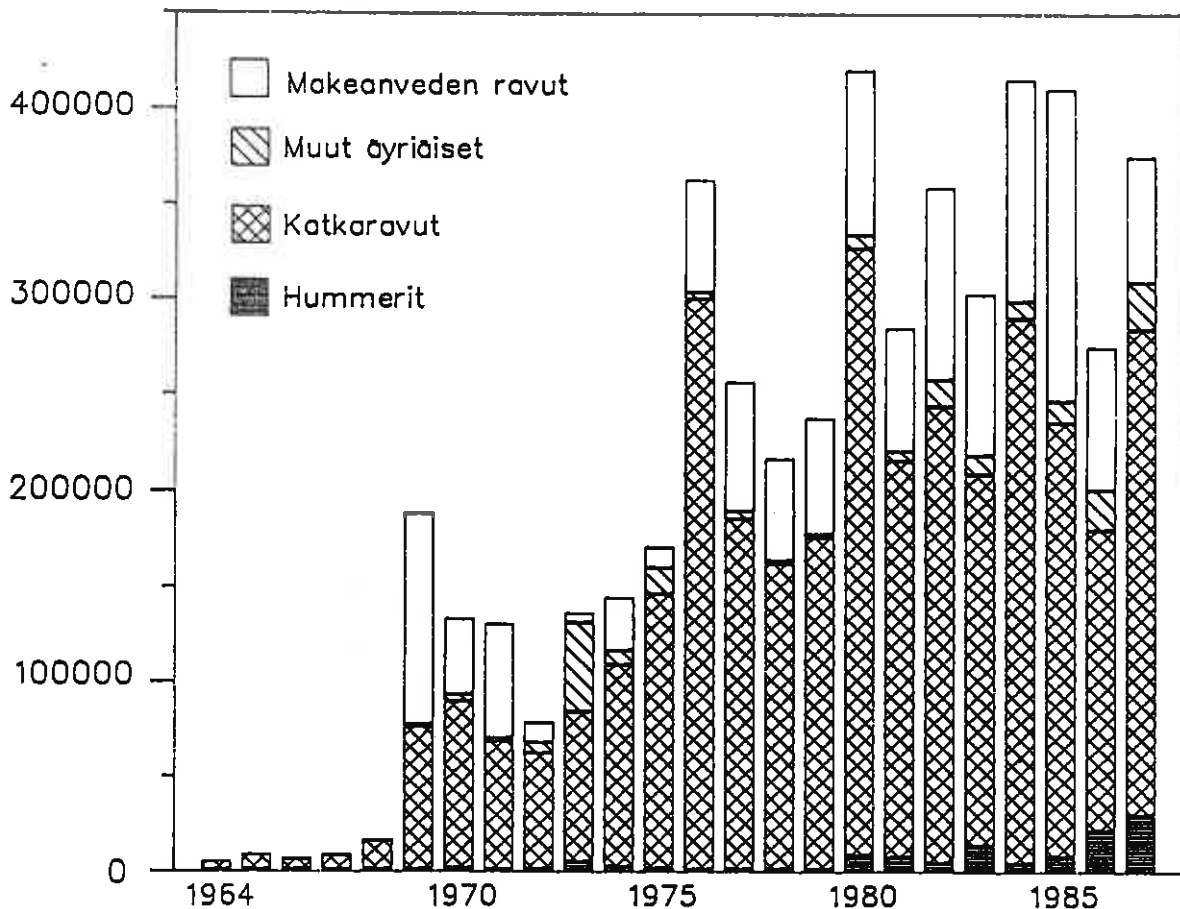
Kuva 1.

Tärkein tuontimaa oli 1980-luvun puoliväliin asti Turkki, mutta rapuruton hävitettyä maan parhaat rapukannat on Neuvostoliitto kohonnut suurimmaksi tuontimaaksi. Turkin ja Neuvostoliiton osuus 1980-luvun tuonnista on ollut yli 70 %. Eräinä vuosina on merkittävää tuontia ollut muistakin maista, esim. v. 1983 tuotiin USA:sta yli 350 000 kpl rapuja (osuus 20 %). Turkista ja Neuvostoliitosta tuodut ravut ovat olleet kapeasaksirapuja ja Pohjois-Amerikasta on tuotu amerikkalaisia punarapuja ja täplärapuja.

Vuodesta 1964 lähtien on Suomeen myös tuotu suurempia määriä muitakin äyriäisiä; erityisesti katkarapuja ja hummereita. Äyriäisten tuonti Suomeen on 1970-luvun alusta kaksinkertaistunut ja 1960-lukuun verrattuna se on kasvanut lähes 20-kertaiseksi. Äyriäisten kokonaistuonti on viime vuosina vaihdellut 300 000 - 400 000 kg välillä. Katkarapujen osuus äyriäisten tuonnista on 1980-luvulla ollut eri vuosina 55-75 % ja makean veden rapujen 20-40 %. Katkarapujen ja rapujen yhteinen osuus tuonnista on ollut yli 95 %. Muiden äyriäisten (hummereiden, taskurapujen ja vastaavien) osuus on toistaiseksi ollut vähäinen (viime vuosina 15 000 - 25 000 kg), mutta näidenkin tuonti on lisääntymässä.

Äyriäisiä (kg)

### ÄYRIÄISTEN TUONTI 1964 - 1987



Kuva 2.

## Sammandrag

### IMPORT OCH EXPORT AV KRÄFTDJUR FÖRR OCH NU

Då det i Paris vid mitten av 1800-talet blev allmänt att smörja kråset med kräftor, startade en verklig blomstringsperiod för kräftfisket, vilket snabbt ledde till att en internationell handel med kräftor uppstod. Verkningarna av detta återspeglade sig även på det avlägsna Finland. Efterfrågan på den nya modeläckerheten växte snabbt så mycket att man redan 1853 måste börja importera kräftor. År 1868 importerades det till Paris så mycket som 275 000 tjug kräftor, eller uttryckt i stycken över fem miljoner.

Det Parisiska modet spred sig snabbt till Europas övriga storstäder och efterfrågan på kräftor ökade ytterligare. När kräftorna minskade, pga rovfångst och den förödande kräftpesten som samtidigt spreds, flyttade tyngdpunkten för inskaffande av kräftor allt mera öster- och norrut, mot Ryssland och Finland. På 1880-talet började de tyska kräfthandlarna i en allt större grad köpa de efterfrågade delikatesserna från Ryssland, men också från Finland började man regelbundet leverera kräftor till den europeiska marknaden.

Även om den kommersiella fångsten av kräftor blev allmän i Finland först efter medlet av 1800-talet, fick de finländska bönderna enligt Lehtonen(1974) och Vesterinen (1976) anbud om kräftköp redan från och med 1840-talet. Uppköpare var då främst ryska köpmän, som köpte kräftor till St. Petersburg, där kräftätande också höll på att bli modernt. Först ett par decennier senare blev kräfthandeln allmännare och exporten till St. Petersburg ökade. Detta skede då de för "kräfttryssarna" kallade ryska handelsmännen utsträckte sina handelsresor ända till mellersta Tavastland och sydvästra Finland. Kräfthandelns betydelse framgår av att Finland hade en egen "kräfthandelsombudsman" i St. Petersburg.

Den viktigaste orsaken till att kräfthandeln intensifierades västra Finland på 1870- och 1880-talen var den avsevärda förbättringen av kommunikationerna, speciellt byggandet av Riihimäki - St. Petersburg banan år 1870. När banan sedan ett halvt sekel senare förlängdes från Tavastehus till Tammerfors, kom vårt lands bästa kräftområde, Kokemäkiälvs vattendrag, inom ett lämpligt transportavstånd från St. Petersburg.

Man har fört tullstatistik över exporten av kräftor sen år 1856. På 1860-talet var den årliga exporten av kräftor c 200 000 -300 000 st. Exporten ökade dock snabbt och vid början av 1870-talet var den över 2 milj. st. När kräfthandelns insamlingsnät utvecklades och då nya fångstområden införlivades ökade mängden kräftor som salufördes snabbt. På 1890-talet växte försäljningen av kräftor utomlands kraftigt, ökningen var t.o.m en miljon enheter per år.

Även om exporten till St. Petersburg fortsatte öka räckte kräftorna i allt högre grad till för export också till andra områden, till att börja med Sverige men senare också Tyskland och Danmark.

Kräftexporten nådde sin kulme vid sekelskiftet. Som störst, år 1900, var kräftexporten 14 milj. levande kräftor och ungefär 6 000 kg kräftkött dvs uttryckt som stycken 15.5 milj kräftor. St. Petersburgs andel av detta var ungefär hälften, Sveriges ungefär 33%, Tysklands ungefär 14% och Danmarks ungefär 3%.

Kräftfisket som blivit ekonomiskt betydelsefullt fick en svår stöt då kräftpesten spreds till Finland. Exporten av kräftor hölls som 10 milj stycken ända till år 1907, då pesten uppenbarade sig i de bästa kräftvattnen, i Kokemäkis vattendrag. Efter den sk stora pestsäsongen (1907 - 1909) i Kokemäkiälven fanns det endast knappa 3 milj. kräftor kvar för export. Exportmängderna fortsatte sjunka allteftersom pesten spred sig och år 1918 exporterades inte längre några kräftor, efter att gränsen till St.Petersburg stängts. Även om exporten på nytt startade på 1920-talet ökade den aldrig till mera än 2,3 miljoner (1939).

Under de senaste åren har vår årliga kräftfångst varit ca 3,5 milj. st. Under 1980-talet har man exporterat några hundratusen kräftor per år till Sverige, dit vår kräftexport under hela självständighetstiden till 99-100 % varit inriktad. Vid sidan av kräftor har man från Finland exporterat smalkloiga kräftor, som importerats från Sovjetunionen men behandlats och förpackats här. Till följd av kräftpesten och förändringarna i vattendragens naturliga tillstånd har kräftfångsten de senaste åren inte ens räckt för att tillgodose den inhemska efterfrågan. Man har varit tvungen att importera kräftor sen år 1967. Allt sedan 1971 har importen överstigit exporten. År 1976 översteg importen för första gången en miljon sträcket (1,2 milj. st), år 1984 översteg importen två miljoner kräftor (2,4 milj) och år 1985 importerades redan över 3 milj. kräftor (3,3 milj.).

Importen skedde fram till mitten av 1980-talet främst från Turkiet, men efter att kräftpesten förstört de bästa bestånden har Sovjetunionen blivit det land från vilket det importerats mest. Turkiets och Sovjetunionens andel av 1980-talets import har varit över 70 %. Under vissa år har betydliga mängder importerats från andra länder, t.ex år 1983 importerades det över 350 000 st kräftor från USA (20 % andel). De från Turkiet och Sovjetunionen importerade kräftorna har varit smalkloiga kräftor och de från nord-amerika importerade kräftorna har varit amerikanska Louisianakräftor och signalkräftor.

Från år 1964 har man till Finland även importerat stora mängder andra skaldjur, speciellt räkor och humrar. Den totala importen av skaldjur har sedan början av 1970-talet fördubblats och jämfört med 1960-talet har den ökat nästan tjugofalt. Den totala importen av skaldjur har under de senaste åren varierat mellan 300 000 och 400 000 kg. Räkornas andel av skaldjursimporten har under 1980-talets olika år varit 55 - 75 % och sötvattenkräftornas 20 - 40 %. Räkornas och kräftornas gemensamma andel av importen har varit över 95 %. Övriga skaldjurs (humrarnas, krabbornas och liknandes) andel har varit liten (de senaste åren 15 000 - 25 000 kg), men även importen av dessa håller på att öka.

## HÄMEEN RAPUKANTOJEN ELVYTTÄMINEN

**Jorma Kirjavainen**

Hämeen kalastuspiiri

PL 31

13101 HÄMEENLINNA p. 917/532 982

### JOHDANTO

Hämeen rapukannat olivat erittäin runsaat vielä vuosisadan vaihteessa, jolloin maastamme toimitettiin pelkästään vientiin 10-15 miljoonaa rapua vuosittain (JÄRVI 1910). Suuri osa vientiin toimitetuista ravuista oli peräisin Kokemäenjoen vesistöalueelta, joka tunnettiin tuolloin maamme parhaana rapualueena ja joka sijaitsee valtaosin nykyisen Hämeen läänin alueella. Vaikka vesien säännöstely, rehevöityminen ja happamoituminen ovatkin muuttaneet monia Hämeen vesiä raputaloudellisesti heikompaan suuntaan, on Hämeessä jos missä yhä erinomaiset edellytykset raputalouden kehittämiseen. Alueella on sekä runsaasti ravuille soveltuvia vesiä että ravustajia. Onhan Hämeen rannat täyttyneet viimeisiä takamaita myöten pääkaupunkiseudun asukkaista, jotka joutilaina viettävät mökeillään juuri ravustusesongin ajan. Ja tuskinpa ravuille voi kuvitella otollisempaa elinympäristöä, kuin vanhan puulaiturin alla olevan varjoisan kivikon, kun vielä onkikalat perataan laiturilla ja roipheet putoavat suoraan rapujen ruokapöytään. Täällä Hämeessä on kautta aikojen osattu arvostaa rapuja myös tavallisen kansan keskuudessa. Ravustus ja ravunsyöntikulttuuri ovat eläneet voimakkaasti aina tähän päivään saakka ja toivottavasti elävät myös jatkossa huolimatta rapukantojemme nykyisestä rappiutilasta.

### HÄMEEN RAPUKANTOJEN TUHOUTUMINEN

Rapurutto tuli Suomeen vuonna 1893 eli 97 vuotta sitten (JÄRVI 1910). Rutto tuhosi vuosina 1893 - 1895 Päijänteen itäpuoliset vedet (mm. Vuoksen ja Mäntyharjun vesistöt), jonka jälkeen vuosina 1896 -1906 ei rutto edennyt. Tämä ensimmäinen maastamme kohdannut rapuruttoaalto ei laskenut rapujen vientilukuja, joten näiltä alueilta ei rapuja ilmeisesti vientiin juurikaan toimitettu. Kyseisinä vuosina Suomesta vietiin vuosittain 10 - 15 miljoonaa rapua, joten huomattava osa niistä on täytynyt tulla Kokemäenjoen vesistöalueelta. Vientiluvut laskivat vasta vuonna 1907 rapuruton tuhattua Kokemäenjoen vesistöalueen tuottavimmat rapukannat.

T.H. JÄRVI kertoo vuonna 1919 ilmestyneessä Suomen Kalastuslehdessä rapuruton leviämisestä Hämeessä seuraavasti: "Uusi tartunta, tuloksiltaan tuhoisa, saapui todennäköisyyden mukaan vuoden 1906 pyyntikautena. Vuoden 1907 kevätkesästä lähtien olivat nimittäin Kokemäenjoen vesistöön kuuluvat vedet jo laajalti ravuista tyhjä. Töitään teki rutto herkiämättä vuosina 1907 ja 1908, leviten yli Kokemäenjoen vesistön. Näin hävisi meidän yksilörikkain ja laaja-alaisin rapukantamme, voidaan sanoa: kädenkäänteessä. Vain harvoissa, pienissä ylävesissä rapujen olemassaolo säilyi. Kaikki suuremmat yhtenäiset esiintymisalueet on hävitetty. Valta-asumasijat ovat tyhjä."

P. BROFELDT (1911) mainitsee artikkelissaan ravusta ja ravustuksesta Kangasalla, että ennen ruton tuloa ravunpyynnillä saattoi ansaita parissa kuukaudessa yhtä paljon kuin muulla toimella koko vuoden aikana. "Kova oli kalastajia kohdannut isku, kun rutto kulovalkean



tavoin riehui, hävittäen rapukannan niin täydellisesti, ettei moneen vuoteen ole ainoatakaan rapua näissä vesissä huomattu. Monta vuotta tulee vielä kulumaan, kunnes uusi, terve sukupolvi varttuu hävinneen asuinpaikoille, kunnes yhtä vankka ja monilukuinen rapukanta kuin tuo entinen kehittyä kalastajiemme hyödyksi; tapahtuneeko tämä koskaan." Hyvin osasi Brofeldt aikoinaan ennustaa ruton tuhot sillä emme vielä tänäänkään tiedä koska uudet rapukannat Kangasalan vesiin saadaan.

I. VESTERINEN (1976) toteaa puolestaan Kalevalaseuran vuosikirjassa, että vuosisadan vaihteessa Häme oli merkittävin ravunpyyntialue. Hämeen radan valmistuttua 1860-luvulla näiltä seuduilta vietiin suuret määrät eläviä rapuja herrojen herkuksi ja venäläisiä rapujen ostajia liikkui täällä runsaasti. Hämeessä tiedetään ravustuksen olleen tuottoisa sivuammatti ja rapurahoilla moni nuorukainen rahoitti koulunkäyntinsä. Myös ammattiravustajia esiintyi useilla paikkakunnilla, varsinkin vähävaraisimman väestön keskuudessa.

Rapukantojen tuotosta saatuja varoja on Hämeessä käytetty myös kansan sivistyksen parantamiseksi, sillä esimerkiksi Luopioisten Puutikkalan kylätoimikunta kunnosti kiertokoulun penkkejä ja pulpetteja kylän rapukassaan kertyneillä varoilla vuonna 1906 (pöytäkirja kylänmiesten kokouksesta 16.2.1906).

#### HÄMEEN RAPUKANTOJEN ELVYTYSTYÖN KÄYNNISTÄMINEN

80 vuotta ehti raputalous olla lähes unholassa, kunnes Hämeen kalastuspiiri selvitti läänin rapukantojen tilaa vuonna 1986 ja saatujen tulosten perusteella pohdittiin rapukantojen elvytysmahdollisuuksia. Tiedustelun tuloksien perusteella laaditussa selvityksessä todetaan, että pääosa vanhoista hyvistä rapuvesistä on vuosisadan alussa levinneen rapuruton vuoksi nykyisin edelleen lähes ravuttomia, vaikka edellytykset ravuntuotantoon ovatkin vielä useilla alueilla hyvät. Rapujen istuttaminen on ollut selvästi vähäisempää kuin kalojen istuttaminen, joskin kotimaisen ravun kantoja on Hämeessä koetettu jo 1950-luvulta lähtien palauttaa siirtoistutuksin kymmeneen rapuruton autoittamiin vesiin (HYVÄRINEN & KIRJAVAINEN 1988).

Hämeen läänin rapusaaliin arvioitiin vuonna 1986 olevan vain noin 300 000 saksiniekkaa. Saalisarviota on myöhemmin tarkistettu ja nykyisin Hämeestä arvioidaan saatavan noin 500 000 rapua vuodessa. Rapujen kysyntä on rapukantojen heikosta tilasta huolimatta pysynyt suurena, mikä on nostanut rapujen hinnat keskivertokuluttajaa ajatellen kohtuuttoman korkealle. Lapsenkengissä oleva ravunviljelykään ei ole pystynyt vastaamaan kasvaneeseen kysyntään. Vaikka ravunviljelyyn soveltuvia pohjavesilähteitä on laaditun selvityksen (KIRJAVAINEN 1991) mukaan Hämeen läänin alueella toistasataa, puhumattakaan pintaveden käyttöön perustuvien ravunkasvatuslaitosten mahdollista määrästä, on hämäläisten tunnettu hitaus ja arkuus jarruttaneet ravunviljelyn käynnistymistä huolimatta sen hyvistä edellytyksistä esimerkiksi maatalouden sivuelinkeinona. Ilman toimivaa ravunviljelyä on myös luonnonvesien raputalouden elpyminen hidasta, sillä siirtoistukkaiden puute on haitannut rapuvesien hoitoa. Varsinkin täplärapuistukkaista on ollut Hämeessä selvästi enemmän kysyntää kuin niitä on tuotettu.

Hämeen kalastuspiirin laatiman selvityksen pohjalta aloitettiin kalastuspiirin ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen yhteistyönä kesäkuun alussa vuonna 1989 puolitoistavuotinen Hämeen rapukantojen ja -talouden elvyttämiseen tähtäävä projekti, jonka toimialueena on koko Hämeen lääni ja päätavoitteina on selvittää sekä ravunviljelyn että istutusten

kannattavuutta Hämeessä. Rahoittajana toimii Hämeen lääninhallitus, jonka kehittämisrahaa on osoitettu projektin kulujen kattamiseen. Projektin aloittamia tutkimuksia ja kokeiden seuranta on tarkoitus jatkaa "virkatyönä" myös läänin rahoituksen loputtua vuoden 1990 lopussa.

Projektin tärkein tutkimusongelma on: Mikä rapuvesiämme oikein vaivaa? Lukuisat aiemmin hyvätuottoiset rapuvedet ovat edelleen rappiolla, mutta voidaanko nykyisillä istutusmenetelmillä rapuvedet elvyttää jälleen tuottaviksi ja mitkä ovat kustannukset? Ravunviljelymenetelmät ovat kehittyneet, mutta onko rapujen istuttaminen taloudellisesti tai ekologisesti kannattavaa? Rapurutto-ongelman rinnalle on noussut *Psorospermium haeckeli*-loisen odotettua yleisempi levinneisyys. Mitkä mahtavatkaan olla kyseisen loisen vaikutukset rapukannoissa? Myös monia muita raputalouden kannalta keskeisiä ongelmia on olemassa, mutta projektin lyhyen kestoajan ja pienen budjetin vuoksi keskitettiin voimavarat tärkeimpien ongelmien tutkimisen käynnistämiseen.

Rapu- ja täplärapuistutuksien kannattavuuden selvittämiseksi on tehty erilaisia istutuskokeita, joiden tuloksista pyritään löytämään suuntaviivoja oikeaoppiseen rapuvesien hoitamiseen. Aluksi on etsitty ravuttomia erikokoisia ravinteisuudeltaan erityyppisiä vesialueita, joihin koeravustuksen ja vesianalyysien jälkeen istutetaan rapuja tai täplärapuja. Kokeita on suoritettu ei pelkästään eri kokoisilla ja ikäisillä istukkailla, vaan myös erilaisilla istukasmäärillä ja erilaisilla istutusmenetelmillä. Istutuksia on tehty sekä kotimaisella ravulla alueilla missä kotimaisella ravulla on vielä elinmahdollisuuksia (suljetut latvavedet) että täpläravulla rapuruton tyhjentämällä "kroonisilla" ruttoalueilla.

Projektin kohdevesiin on istutettu pääosin valtion kalanviljelyvaroin ja rapuprojektin varoin hankittuja istukkaita, mutta osassa istutuksia ovat myös vesien omistajat tulleet mukaan koetoimintaan istutuskustannusten kattamiseksi. Istutusten seuranta pyritään tekemään yhteistyössä vesien omistajien kanssa, sillä monestihan kalastuskunnilla ei ole mahdollisuuksia järjestää riittävän laajoja rapuistutuksia ja koeravustuksia vesialueilleen.

Istutuksien tulosten laajamittainen selvittäminen vie aikansa ja on pitkäjänteistä puuhaa, mutta on erityisen tärkeää mm. ravunviljelyn kannattavuuden selvittämiseksi. Esimerkiksi Ruotsissa ja muissa Euroopan maissa on useimpien täplärapukantojen voimakkaaseen lisääntymiseen kulunut aikaa 10-20 vuotta. Hämeen rapuprojektin puitteissa on hyvät mahdollisuudet selvittää täplärapuistutuksien onnistumista eri olosuhteissa, sillä suuri osa Suomen täplärapuistutuksista on tehty Hämeeseen ja lähes kaikki Hämeessä viime vuosina suoritettut täplärapuistutukset ovat olleet rapuprojektin seurannan kohteina. Tuloksia täpläravun sopivuudesta Hämeeseen on odotettavissa jo varsin pian, mikäli koeravustusohjelmaa pystytään jatkamaan.

Kotimaisen ravun hitaamman kasvun vuoksi sen kantojen elpymiseen voi kulua aikaa lähes tuplasti. Toistaiseksi tiedot kesänvanhojen kotimaisten rapujen istutuksien tuloksista ovat vasta alustavia, mutta mikäli tutkimukseen ja seurantaan panostetaan jatkossa, on niistäkin saatavissa tuloksia jo muutaman vuoden kuluttua. Mikäli kesänvanhojen ravunpoikasten istuttaminen osoittautuu kannattavaksi, tulee niiden viljely lisääntymään.

Kaikki rapu- ja täplärapuistutuksien kannattavuutta selvittävään tutkimukseen valitut vedet on koeravustettu, jotta rapuveden lähtötilanne olisi selvillä ennen rapuistutuksia. Ongelmaksi on muodostunut harva rapukanta monissa kohteiksi valituissa vesissä. Täysin ravuttomia ennen

hyviä rapuvesiä on löytynyt vain muutamia. Harvan rapukannan omaavissa järvissä on istutuskokeita vaikea tehdä, sillä istutuksien tulosta pohdittaessa on vaikeaa sanoa onko hyvää rapukanta peräisin istutuksesta vai alkuperäisestä heikosta rapukannasta. Se miksi rapukannat joissakin vesissä pysyvät vuosikymmeniä heikkoina ei ole vielä täysin selvännyt, vaikka monia epäilyksiä onkin esitetty.

Uusien istutusten lisäksi rapuprojektin yhtenä tehtävänä on analysoida aiemmat istutukset ja niiden tulokset. Rapuvesien hoitomenetelmien testaamisella käytännön kokein Hämeen rapukantojen elvytysprojektissa pyritään löytämään selkeät ohjeet ja suositukset laajamittaiselle rapukantojen elvyttämiselle, jotta ei toistettaisi vanhoja virheitä ja jotta rapukannat saataisiin nopeiten ja edullisimmin elpymään.

Hämeessä täpläravusta toivotaan tulevan reittivesien ja muiden rapurutolle altiiden vesien raputalouden pelastajan, sillä lukuisten kokemusten perusteella tiedetään, ettei kotimaisen ravun istutus Hämeen reittivesiin ole ikävä kyllä kannattavaa. Viimeistään kannan voimistuttua pyyntivahvaksi tulee jostain rutto ja tappaa ravut. Sen sijaan täpläravulla on Ruotsissa ja muutamissa järvissä meilläkin saatu hyviä kokemuksia. Se missä määrin täplärapu pystyy kompensoimaan rapuruton aiheuttamat saalisvähenemät, on vielä epäselvää. Ruotsin rapukantojen elvytys täplärapuistutuksin on onnistunut ja samaan pystytään Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen lausuntojen mukaan myös meillä.

Viime vuonna valmistuneen "Täplärapu 2000- Ehdotus Suomen täplärapustrategiaksi" (KIRJAVAINEN 1989) mukaan täplärapuistutuksia jatketaan muun muassa koko Hämeen läänin alueella kroonisissa ruttovesissä lukuunottamatta Virtain kalastusalueen Kyrösjokeen laskevia järviä. Valmistunut strategia on kalastuspiirien valtakunnanlaajuinen keskinäinen sopimus siitä, miten täplärapuistutuksiin lähitulevaisuudessa suhtaudutaan. Hämeen rapukantojen elvytyssuunnitelmassa (HYVÄRINEN & KIRJAVAINEN 1988) on puolestaan esitetty edellistä tarkemmin täplärapuistutuksiin soveltuvat vesistöalueet Hämeen läänin alueella. Täplärapuistutuksiin soveltuvilla alueella ei kalastuspiirin tiedossa ole voimakkaita kotimaisen ravun kantoja, joten täplärapuistutuksilla ei vaaranneta jäljellä olevia kotimaisen ravun kantoja. Alueilla, joissa on merkittäviä kotimaisen ravun pyyntivahvoja kantoja ei täplärapuistutuksia kannata tehdä. Täplärapuhan saattaa levittää kuoressaan rapuruttosientä, vaikei se itse siihen kuolekkaan. Täplärapujen suunnittelematon istuttaminen hävittää pitkällä tähtäimellä kotimaisen ravun kannat, joten jokainen istutus tulee harkita huolellisesti ja pääperiaatteena tulee olla kotimaisen ravun suojelu. Vain alueilla, joissa kotimaisella ravulla ei ole istutuksista huolimatta päästy tuloksiin, voidaan täplärapuistutuksia sallia. Tämä on Hämeessä onnistunutkin erinomaisesti, mutta täplärapuistukkaiden puute ja korkea hinta ovat toistaiseksi olleet suurimmat esteet täplärapukantojen perustamisessa.

Rapuvesien hoidon suunnitteluun pitää edelleen panostaa, sillä hyvin suunniteltu on puoliksi tehty. Aiemmin esimerkiksi ankeriaita istutettiin hyviin rapuvesiin, jolloin rapukanta heikkeni. Nyt ankeriasistutusten jälleen käynnistyessä tuleekin tarkoin miettiä miten kalavesiämme halutaan hoitaa ja hyödyntää. Ikävä kyllä monissa valmistuneissa ja hyväksytyissä kalastusalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmissa raputalouden kehittäminen on unohdettu kokonaan, vaikka ravun merkitys sisävesissä on huomattava. Esimerkiksi rapusaaliin arvo oli Suomessa vuonna 1988 suunnilleen sama kuin muikkusaaliin arvo ja huomattavaa on, että maallamme on potentiaalia laajentaa raputuotantoa varovaisestikin arvioiden kymmenkertaiseksi.

Monesti ihmetyttää onko meillä varaa pitää aiemmin tuottoisat rapuvedet tuottamattomina, vaikka rapuvesien hyväksi voitaisiin tehdä huomattavasti nykyistä enemmän. Myös ravunviljelyn tutkimukseen mm. ruokarapujen kasvatuksen osalta on yhteiskunnan panostettava ennenkuin sitä suositellaan esimerkiksi jo ennestään velkaantuneiden mautilojen lisäelinkeinoksi. Toivonkin päättäjiltä enemmän panostusta raputalouden herättämiseksi satavuotisesta ruususen unesta, vai koittaako pian aika, jolloin koko ravustuskulttuuri jää unholaan eikä rapuja osata edes syödä.

#### KIRJALLISUUS:

BROFELDT, P. 1911: Ravusta ja ravustuksesta Kangasalla. Suomen Kalastuslehti 20, p. 224-230.

HYVÄRINEN, J. & KIRJAVAINEN, J. 1988: Hämeen läänin rapukantojen elvytysuunnitelma. Hämeen kalastuspiirin kalastustoimisto. Tiedotus 1988 (3), p.1-53.

JÄRVI, T.H. 1910: Ravusta ja rapukultuureista Suomessa. Suomen Kalastuslehti 19, p. 73-90.

KIRJAVAINEN, J. 1989: Täplärapu 2000- Ehdotus Suomen täplärapustrategiaksi. Keski-Suomen kalastuspiiri. Tiedotus 1989 (6),p. 1-23.

KIRJAVAINEN, J. 1991: Ravunviljelymahdollisuudet Hämeessä. Hämeen kalastuspiiri. Tiedotus 1991 (7),p.48-108.

VESTERINEN, I. 1976: Ravustus Suomessa. Veden viljaa. Kalevalaseuran vuosikirja 56.p. 7-55.

## Sammandrag

# ÅTERUPPLIVNINGEN AV TAVASTEHUSLÄNS KRÄFTHUSHÅLLNING

## 1. BAKGRUND

Tavastlands kräftbestånd var ännu vid sekelskiftet mycket rikliga. Kräftpesten förstörde under åren 1906 - 1908 våra mest produktiva kräftbestånd, som inte repat sig till tidigare riklighet. Tavastehus fiskeridistrikt klargjorde länets kräftbestånds nuläge år 1986 och på basen av erhållna resultat utredde man återupplivningsmöjligheterna. Eftersom förutsättningarna för kräftproduktion på många håll fortfarande är goda, startade Tavastehus fiskeridistrikt och Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet 1.6.1989 ett samarbetsprojekt med målsättning att utveckla och befrämja kräfhushållningen i Tavastehuslän. Projektet finansieras till slutet av år 1990 av Tavastehus länsstyrelse.

## 2. MÅLSÄTTNINGAR

1. Att utreda resultaten av de gjorda utplanteringarna i Tavastehus län.
  - \* Lönsamhetsutredning över de startade utplanteringarna av såväl kräftor som signalkräftor.
  - \* En utredning över tidigare utplanteringars resultat, samt uppgörandet av ett utplanteringsregister.
2. Att skapa direktiv för planeringen och förverkligandet av utplanteringar av olika kräftarter.
  - \* Tillgodogörande av utplanteringarnas lönsamhetsundersökning.
3. Att göra en vårdplan för Tavastehusläns kräftbestånd för åren 1991-1995.
  - \* Med målsättning att öka kräftfångsten.
  - \* Förverkligande av den riksomfattande signalkräftsstrategi som blev färdig 1989 i Tavastehusläns förhållanden.
4. Att utreda möjligheterna att odla kräftor i Tavastehuslän.
  - \* Utkast färdigt.
5. Att kartlägga kräftsjukdomarna i Tavastehuslän.

Utgående från projektets resultat kan man starta ett omfattande återupplivningsarbete av kräftbestånden i Tavastehuslän. Även om man i Sverige lyckats uppliva av kräftpesten förstörda kräftbestånd, är resultaten om signalkräftans framgångar i Tavastehuslän endast preliminära, om också lovande. Också för skyddandet och ökande av den inhemska kräftans bestånd behövs det mera kunskap, t.ex resultaten av utplanteringen av ettåriga kräftor saknas. För att Tavastehuslän igen skall kunna bli Europas ledande kräftproduktionsområde behövs det mera forskning och uppföljning av utplanteringarna. Möjligheterna för detta är lovande, för i Tavastehuslän, om någonstans är förutsättningarna för att utveckla kräfhushållningen goda.

## FLODKRÄFTAN OCH SIGNALKRÄFTAN I SVERIGE

**Magnus Fürst**  
Sötvattenslaboratoriet  
S-170 11 Drottningholm  
Sverige

### Inledning

Kräftpesten dominerar fortfarande bilden när det gäller tillgången på kräftor i Finland och Sverige och de flesta andra europeiska länderna. Trots att pesten funnits i Europa i 130 år har inga resistenta stammat utvecklats. Bestånden har inte återhämtat sig och det har inte hjälpt att man gjort mycket stora utsättningar av friska flodkräftor. Under hela den period som pesten härjat i svenska vatten har stora ansträngningar gjorts för att restaurera bestånden. Man har som regel trott att alla flodkräftor dött ut eller i varje fall att pesten dött ut efter det akuta utbrottet. Provfisken som gjorts i samband med kontrollen av utsättningar av signalkräftor har emellertid visat att små, ofta glesa bestånd av flodkräftor finns kvar i nästan alla svenska vatten efter att pesten en gång slagit till. Uppgifter från många andra sjöar tyder även på att enstaka kräftor överlever och ibland utvecklar lokala bestånd som man kanske kan fiska på en begränsad tid innan de åter försvinner. Det är mycket som tyder på att latent härdar av pest hålls vid liv av de överlevande kräftorna och hindrar en utveckling till en avkastning som motsvarar de tidigare förhållandena. I enstaka fall har man lyckats restaurera bestånden och få tillbaka en avkastning som tills vidare liknar den ursprungliga. I dessa fall talar mycket för att samtliga flodkräftor från början utrotades av pesten och att därför även pestsvampen samtidigt dog ut. För att överleva måste svampen kunna leva på en kräfta, levande eller nyligen död.

En överväldigande och dyr erfarenhet har alltså visat att man endast i undantagsfall har praktiska möjligheter att få tillbaka produktiva flodkräftbestånd. Denna fortfarande lika aktuella pestsituation utgjorde bakgrunden till att den mera pestresistenta signalkräftan introducerades för jämt trettio år sedan.

Förutsättningarna att kunna restaurera pestdrabbade vatten med flodkräfta har diskuterats med jämna mellanrum i Sverige och just nu har denna diskussion tagit ny fart. Nu gäller det frågan om att framställa pestresistenta flodkräftor med hjälp av särskild urvalsmetodik eller genteknik och sedan använda dem i restaureringsarbetet. Frågan är då om den kräfta som i så fall blir resultatet fortfarande kan betraktas som en riktig flodkräfta. Sannolikt förlorar den någon eller några av sina övriga egenskaper som är typiska för arten. Ett är dessutom säkert och det är att den liksom signalkräftan blir bärare av kräftpest och kan sprida pesten precis som signalkräftan. Den förändrade flodkräftan är därför även kontroversiell och kan inte utan vidare jämnställas med den ursprungliga flodkräftan.

### Den aktuella situationen för flodkräftan.

Situationen för flodkräftan har länge varit dyster och har under senare år blivit ändå dysterare genom att nya faror dykt upp.

Trots att kräftpesten härjat i Sverige sedan 1907 och uppskattningsvis 95 procent av sjöarna drabbats är pesten fortfarande i hög grad aktiv och nya utbrott inträffar varje år i tidigare skonad bestånd. Det är viktigt att skydda de återstående flodkräftbestånden och därför är

vissa större sammanhängande områden undantagna för utsättning av signalkräfta. Genom information i bl a massmedia försöker vi få allmänheten att förstå riskerna med att flytta levande flod- eller signalkräftor mellan olika landsdelar.

Ett annat problem som även drabbar signalkräftan är försurningen som har slagit ut många bestånd och minskat produktionen i andra. Ett stort antal vatten kalkas varje år men det är svårt att upprätthålla en hög produktion av kräftor i ett vatten som är utsatt för försurning.

Under den senaste 15-års perioden har en del goda bestånd av flodkräfta decimerats kraftigt utan att vi kunnat finna någon rimlig och känd förklaring. Denna hittills okända orsak har arbetsnamnet Faktor X. Under några år har vi diskuterat om det kunde finnas något samband med en parasit, *Psorospermium haeckeli*, som visat sig finnas i de flesta bestånd av flodkräfta. Parasiten finns ibland i stora mängder men i Sverige har vi inte lyckats belägga att minskningen i de aktuella flodkräftbestånden har något samband med denna förekomst.

Det mest positiva när det gäller flodkräftan är en ökad medvetenhet hos svenskarna om denna arts värde inte bara rent ekonomiskt utan även som ursprunglig art. Tyvärr finns en konflikt i det förhållandet att vi inte kan få tillbaka flodkräftan i de flesta pestdrabbade vattnen och därför tvingats använda en annan mera pestresistent art från en annan kontinent. En följd av detta kan då tänkas bli att människor som inte känner till riskerna kan sprida pest till friska flodkräftvattnen genom att plantera in den nya arten som är bärare av kräftpest. Denna risk bedöms dock som liten eftersom det inte är särskilt meningsfullt att plantera in fler kräftor i ett vatten som redan har ett gott bestånd. Dessutom har kunskapen om riskerna ökat bland allmänheten.

En annan positiv utveckling gäller odlingen av kräftor. Ca 25 procent av de tillstånd som beviljats av Fiskeristyrelsen gäller flodkräfta. Detta måste betraktas som en hög siffra om man jämför med förhållandet i naturliga vatten där nästan bara signalkräftor planteras in och där den arten står för en kanske tio gånger högre produktion än flodkräftan.

#### Situationen för signalkräftan.

Om man bortser från odlingar har signalkräftor nu satts ut i närmare 800 sjöar och åar (figur 1). Under de tio första åren användes endast nykläckta yngel som utsättningsmaterial och under de senaste tio åren när könsmogna sättkräftor dominerat har relativt små utsättningar gjorts om man jämför med gamla tider när man ofta satte ut tiotusentals flodkräftor. Detta kan bidra till att utvecklingen till fulltaliga bestånd tar tämligen lång tid. En ännu viktigare orsak är att man fiskar för litet i den tron att man "sparar" kräftorna. Alla kräftor över 10 cm bör fiskas bort och flyttas till nya platser i sjön eller ätas upp. Det gäller även honor som visat sig vara minst lika kannibalistiska som hanarna. Som regel utvecklas de nya bestånden av signalkräfta tillfredsställande.

I de bästa sjöarna har det i genomsnitt tagit drygt tio år att komma upp i en medelfångst på tio kräftor per redskap och natt (Tabell 1). Det är inte ovanligt att medelfångsten numera ligger över 20 kräftor per mjärde. Rekordet ligger på 146 kräftor i en mjärde. Mycket tyder på att man med tiden kan få en högre avkastning av signalkräftan än av flodkräftan under samma förhållanden. De enda exempen på bakslag i utvecklingen är att akut pest har drabbat tre bestånd av signalkräftor under mycket speciella och ovanliga förhållanden. Bakslagen har dock varit tillfälliga och en återhämtning har skett mycket snabbt.

I endast ett fall har *P. haeckeli* påträffats i signalkräftbestånd och då i litet antal. I en sjö där både flod- och signalkräfta lever i ett blandat och tätt bestånd utan att kräftpest finns har flodkräftorna ett kraftigt angrepp av *P. haeckelii*. Signalkräftorna har däremot inga spår av parasiten.

Sammanfattningsvis kan man säga att introduktionen av signalkräfta hittills haft en mycket stor framgång. Om utvecklingen fortgår som tidigare kommer detta att bli den i särklass mest framgångsrika fiskevårdsåtgärden i svenska vatten.

### Forskning och fiskevård.

Forskningen rörande kräftor har ökat kraftigt de senaste åren och målsättningen är oftast att kunna öka tätheten och produktionen i odlingar. En hel del av resultaten kommer till direkt nytta i fiskevårdsarbetet i naturliga vatten.

Det är naturligt att man jämför de båda kräftarterna och deras ekologi och beteende. Detta sker inom flera olika projekt. Utseende och ekologi är mycket lika och smaken kan man inte skilja på. Däremot skiljer sig deras beteende. Signalkräftan är betydligt livligare och aggressivare. Den reagerar snabbare mot fiender och flyr snabbare. Den är även betydligt mera lättfångad i mjärdar. Den äter mera per tidsenhet och växer fortare. Genom sin aggressivitet blir bestånden glesare men genom den snabbare tillväxten blir totalavkastningen högre.

Ett intressant spørsmål är om signalkräftan efter ytterligare en tid när bestånden påverkats av ett intensivt fiske kommer att bilda dvärgbestånd på samma sätt som flodkräftan ofta gör. Att flodkräftan ofta gör det är kanske det viktigaste och mest svårlost problemet om man bortser från pest och försurning. De nämnda skillnaderna i beteende tycks spela en viktig roll. Hittills tyder det mesta på att arterna reagerar olika på hårt fiske. Signalkräfta tycks inte bilda lika täta bestånd som flodkräftan eftersom den är aggressivare. Varje kräfta får då tillgång till mera föda och växer snabbare. Den uppnår fångstbar storlek snabbare och proportionen kräftor över ett minimimått blir större. I ett par försökssjöar jämförs inverkan av olika hårt fiske på signalkräftan och vi hoppas kunna belägga uppgifterna mera detaljerat med tiden. Andra viktiga jämförelser görs när det gäller hur arterna reagerar i förhållande till ål och andra fiskarter och till mink.

### Avkastning, handel och förordningar.

I Sverige finns ingen statistik över kräftfångsten. Vi får därför hänge oss åt sk kvalificerade gissningar för att uppskatta den. Vi tror att fångsten av signalkräfta i år överstiger 300 ton och att man fångar 20 - 40 ton flodkräfta. Importen av lågpriskräftor är mellan 2000 och 2500 ton och börjar dala på grund av dålig kvalitet.

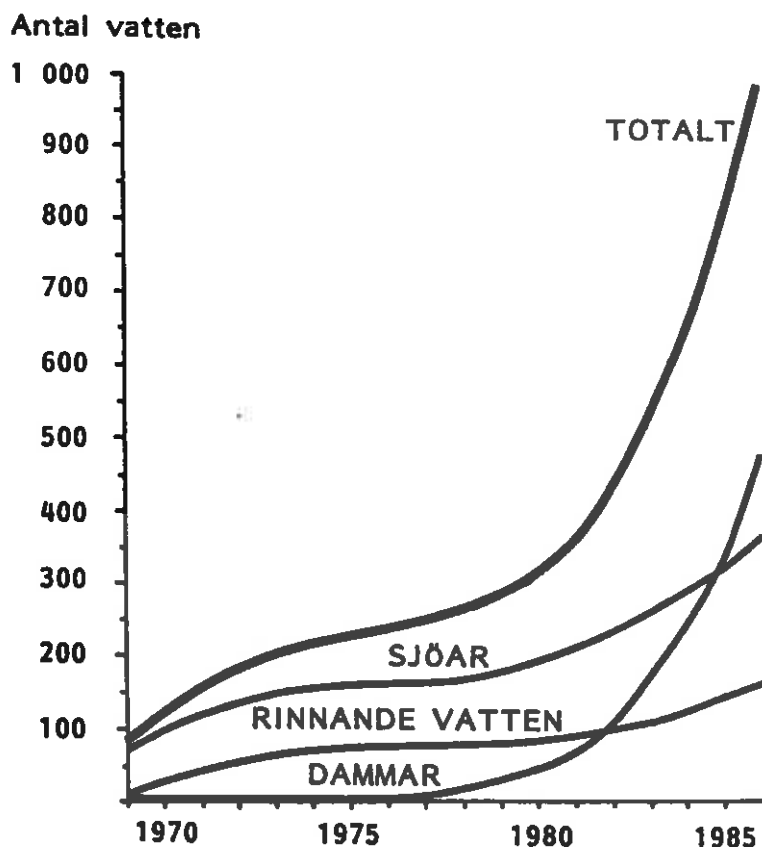
Fångsten i de enskilda sjöarna är även svår att uppskatta, men i några fall har vi tillförlitliga uppgifter. Vi har sjöar där totalfångsten av signalkräfta är omkring 25 kg per hektar. Hjälmmaren som fram till pestutbrottet 1907 var vår viktigaste kräftsjö har nu börjat restaureras på vissa områden med växlande framgång. På ett 6 ha stort område med växlande botten mellan sten och slät lera fångas 35 kg/ha. Inom detta område finns en särskilt lämplig del på 0,5 ha som avkastar motsvarande 70 kg/ha. Beståndet tillväxer fortfarande.



Fiskevattensägarna har bildat ett särskilt förbund för att tillvarata sina gemensamma intressen över hela landet. Det är framför allt den hoppfulla situationen på kräftfronten som gjort att man i god tid vill försöka att bli organiserade för fångst, distribution och handel. I ett par län i södra Sverige fungerar denna organisation sedan ett par år och den kommer sannolikt att bli en förutsättning för en sund och rationell handel med svenska kräftor.

I Sverige är det nu tillåtet att sälja och köpa kokta eller konserverade kräftor hela året. Kvar finns ett generellt minimimått på 9 cm och en begränsad fångsttid från andra onsdagen i augusti till 1 januari. För signalkräftor gäller minimimåttet 10 cm enligt lokala bestämmelser. I två län har 10 cm införts generellt.

För närvarande diskuteras att slopa alla bestämmelser i fiskeriförordningen som gäller minimimått och fångsttid. Tanken är att de som disponerar fisket själva skall ta ansvar för fångsten och vården av sina bestånd. Detta kräver ett större engagemang där man måste planera fisket och fiskevården på längre sikt och där man kan ta hänsyn till de speciella egenskaperna hos det egna kräftbeståndet. Frågan är om politikerna vågar ta detta radikala steg som stöds av de flesta biologer som arbetar med kräftor i Sverige.



Figur 1. Det ackumulerade antalet sjöar, åar och dammar där signalkräfta planterats in. (Efter FJÄLLING och FÜRST 1988).

**Tabell 1. Beräkningar av beståndsutvecklingens hastighet för ett antal sjöar. Sjöarna har delats in i fyra grupper efter vilket fångstresultat de slutligen, t o m 1983, uppnått. De sjöar som uppnått högst fångst har också utvecklats snabbast. (Efter FJÄLLING och FÜRST 1988).**

Antal sjöar	Antal år från utsättningen tills att fångsterna:			
	började	passerade 0.1 f/a	passerade 1 f/a	passerade 10 f/a
7 mycket bra	2	3	6	11
66 bra	3	5	8	-
15 mindre bra	3	9	-	-
6 dåliga	4	-	-	-

## Yhteenveto

### RAPU JA TÄPLÄRAPU RUOTSISSA

Rapurutto vaikuttaa voimakkaasti rapujen saantiin Suomessa, Ruotsissa ja useimmissa muissa Euroopan maissa. Vaikka ruttoa on esiintynyt Euroopassa jo 130 vuotta, ei rutonkestäviä rapukantoja ole muodostunut. Koeravustukset ovat osoittaneet, että pieniä ja harvoja rapukantoja esiintyy yhä lähes kaikissa niissä vesissä, joissa on ollut rutto. Kannat eivät näissä vesissä ole kasvaneet ja voimakkaat istutuksetkaan eivät ole tuottaneet tulosta. Tämä merkitsee sitä, että rapurutto säilyy piilevänä vesistöön jääneissä ravuissa ja estää kantojen kasvun.

Ruton esiintyminen vesistöissä johti kolmekymmentä vuotta sitten siihen, että rutonkestävää täplärapua tuotiin Ruotsiin. Edellytykset kohentaa rapukantoja istuttamalla vesistöihin alkuperäistä jokirapua eivät ole parantuneet. Rapujen valintajalostuksen ja geenitekniikan avulla on kenties mahdollista luoda ruttoa kestäviä jokirapukantoja, mutta tällöin ei enää ole kysymys alkuperäisestä jokiravusta. Sitäpaitsi rutonkestävä jokirapukanta olisi kuitenkin edelleen ruton kantaja, aivan kuten täplärapukin.

Täplärapuja on viljelmien lisäksi Ruotsissa jo noin 800 järvessä ja joessa. Kannat kehittyvät tyydyttävästi. Istutukset ovat olleet melko pieniä ja siksi kannan kehittyminen vaatii suhteellisen pitkän ajan. Parhaissa järvissä on kestänyt yli kymmenen vuotta, kunnes ravustussaalit on noussut yli kymmeneen täplärapuun yössä pyydystä kohti. Pidemmän ajan kuluessa saadaan täpläravusta kuitenkin paremmat saaliit kuin jokiravusta. Täplärapuistutusten ainoa takaisku on ollut akuutin rapuruton esiintyminen tietyissä täplärapukannoissa. Nämä kannat elävät kuitenkin poikkeuksellisissa olosuhteissa ja kannat ovat palautuneet entiselleen ruton hävittyä.

Viimeisen 15 vuoden aikana ovat muutamat hyvät jokirapukannat vähentyneet ilman että vähentymiseen olisi löydetty mitään erityistä syytä. Tämä toistaiseksi tuntematon tekijä on nimetty Faktori X:ksi. Sen yhteyttä *Psorospermium haeckeli*-loiseen tutkitaan. Loinen esiintyy useimmissa jokirapukannoissa, jopa suurina määrinä, mutta sen ei ole todettu tappavan rapua. *P. haeckelia* on tavattu täplärapukannasta vain kerran pieniä määriä.

## RAVUN BIOLOGIASTA

**Kai Westman**

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Kalanviljelyosasto

PL 202 00151 Helsinki

Suomeen pian jääkauden jälkeen muutama tuhat vuotta sitten Venäjältä Karjalan kannaksen kautta levinnyt rapu (*Astacus astacus*, aikaisemmin *A. fluviatilis* ja *Potamobius astacus*), jota aiemmin kutsuttiin myös kravuksi, jokiravuksi ja jokiäyriäiseksi, kuuluu rapujen heimoon (Astacidae) ja edelleen kymmenjalkaisiin äyriäisiin eli varsinaisten rapujen lahkoon (Decapoda). Nimi kymmenjalkaiset tulee siitä, että niillä on viisi paria silmiinpistävän pitkiä rinta- eli kävelyjalkoja. Ensimmäinen raajapari on yleensä kehittynyt voimakkaiksi saksiksi.

Rapujen lahkoon kuuluvat kehittyneimmät äyriäiset, yhteensä noin 8 000 lajia. Kotimaisen rapumme ja vesiimme rapuruton vuoksi Pohjois-Amerikasta tuodun ruttoa kestävän täpläravun lisäksi sellaiset merien herkut kuin hummerit, langustit, katkaravut, erakkoravut ja taskuravut kuuluvat tähän "kulinaariseen" äyriäislahkoon.

## RAVUN RAKENNE

Ravun ruumis on muodostunut 19 jaokkeesta, joita tosin ei helposti erota, sillä monet niistä ovat yhteenkasvaneita. Ravun ruumis koostuu kolmesta osasta; päästä, keskiruumiista ja takaruumiista. Pään ja rinnan jaokkeet ovat sulautuneet toisiinsa eturuumiiksi, jota peittää jäykkä, yhtenäinen selkakilpi. Takaruumis, jota arkikielessä tavallisesti kutsutaan pyrstöksi, on nivelikäs ja taipuisa. Ravulta - kuten muiltakin äyriäisiltä - puuttuu sisäinen tukiranka, mutta sillä on hyvin kehittynyt, kaikkia ruumiinosia peittävä kalkin lujittama kitiinikuori. Monikerroksisen kuoren kovuus vaihtelee ruumiin eri osissa. Kovimmillaan panssari on saksissa, selkakilvessä, suuosissa ja kävelyraajoissa. Nivelten kohdalla kuori on ohut ja taipuisa.

Kuori ei verhoa pelkästään ravun ulkoisia osia tuntosarvia ja verkkosilmiä myöten, vaan se peittää ohuena kerroksena myös kidukset ja suurimman osan ruoansulatuselimistöstä. Kuoren tehtävänä on suojata ravun sisäelimiä ja samalla tarjota kiinnityskohtia lihaksistolle.

Ravun ulkonäön ehkä hallitsevin piirre on sen monenlaiset raajat ja ulokkeet, joita on yksi pari kussakin jaokkeessa. Ne ovat hyvinkin monennäköisiä, -kokoisia ja -muotoisia sopeutuessaan erilaisiin tehtäviin ja toimintoihin: kävelemiseen, kaivamiseen ja uimiseen. J. Heusala toi rapupakinassaan puoli vuosisataa sitten selvästi esille kansanmiehen käsityksen näistä raajoista ja ulokkeista: "Ei suinkaan kukaan oikein ajatteleva ihminen syökkään tuomoisen juurakon lihaa, joka väriltäänkin on niinkö joku huonosti kimröökillä sutattu arkku ja siinä on senki seitsemänlaisia sakaroita ja saksia kruppi niin täynnä, ettei likelle pääse." Ravulle "sakarot" ovat joka tapauksessa välttämättömiä; ne vaikuttavat sen elämään ja säätelevät sitä monin eri tavoin; ilman niitä ei rapu ylipäättänsä säilyisi hengissä eikä pystyisi jatkamaan sukuaan.

Ravun ruoansulatuselimistö on varsin erikoislaatuinen. Ravinto kulkee suusta lyhyen putkimaisen ruokatorven kautta kaksiosaiseen purumahaan. Etumaisessa, voimakaslihaksisessa osassa rapu jauhaa leuoilla ravinnosta leikkaamansa palaset mahan

seinistä kohoavien kalkkiutuneiden kitiinihampaiden eli nk. mahamyllyn avulla hienommaksi. Voidaan siis sanoa, että ravulla hampaat ovat vasta mahassa. Ravulla ei ole varsinaisia laskimoita, minkä vuoksi sen verenkiertoa kutsutaan avoimeksi. Lihaksikas, epämuotoinen sydän sijaitsee selkäpuolella heti selkäkilven alla. Ravun vereen ei tule kiinnittäneeksi huomiota, sillä se on yleensä lähes väritöntä.

Rapua syövä saattaa huomata kaksi vihertävää "rakkoa" ravun päässä. Nämä toisen tuntosarviparin tyveen aukeavat nk. vihreät rauhaset eli tuntosarvirauhaset toimittavat ravussa munuaisen tehtäviä eli poistavat kuona-aineita verestä. Molemmissa on varsinaisen rauhasen lisäksi ohutseinäinen pussi, joka on "virtsarakko". Rapuja syödessä vihreät rauhaset, joita usein kutsutaan virheellisesti sappirakoiksi, poistetaan.

## RAVUN AISTIT

Usein ihmetellään, miten rapu oikein havainnoi ympäristöään, etsii suojaa, ravintoa ja lajikumppaneita ja aistii viholliset ja epäedulliset olosuhteet.

Suurin osa ravun ruumiista on herkkä kosketukselle, mutta erityisen herkkiä ovat tuntosarvet, sakset, suuosat, takaruumiin alapuoli ja "pyrstöevän" reunat. Näillä alueilla ravulla on runsaasti kosketusherkkiä sukasia, joilla se aistii mm. veden värähtelyä. Tuntosarvista pitemmät ovat ravun tärkeimmät tuntoelimet. Hajua ja makua rapu kykenee aistimaan tuntosarvillaan, suosillaan, mutta myös saksiansa kärjillä. Jos esimerkiksi lihanpala sijoitetaan näiden ruumiinosien lähetyville, rapu alkaa liikutella tuntosarviaan ja suosiaan, käy hermostuneeksi ja paikallistettuaan hajun lähteen kääntyy nopeasti sitä kohden. Suotuisissa oloissa, kuten esim. virtaavassa vedessä, rapu kykenee hajuaistinsa avulla havaitsemaan saaliin, vihollisen tai toisen ravun varsin kaukaa, kymmenienkin metrien päästä. Tämän voi selvästi havaita esimerkiksi joessa ravustettaessa; merrassa olevan syötin aistittuaan ravut suuntaavat kulkunsa kaukaakin virran alapuolelta tarkasti sitä kohden.

Ravulla on myös selässään tuntoaistipisteitä, ja selkää silittämällä saa ravun "nukutetuksi" jopa niin, että se jää seisomaan päälleen otsapiikkinsä ja saksiansa varaan. Ravun nukutusta on käytetty meillä eräin paikoin hyväksi pakattaessa niitä kuljetusta varten.

Verkkosilmät ovat liikkuvien varsien päässä. Rapu pystyy liikuttelemaan kumpaakin silmäänsä erikseen toisesta riippumatta ja voi siten samanaikaisesti nähdä sekä eteen- että taaksepäin; sinänsä kadehdittava ominaisuus. On mahdollista, että tuijottamista kuvaavat sanonnat "tapittaa" ja "tuijottaa silmät tapillaan" juontavat alkunsa ravun varsisilmistä.

Silmän pinnassa voidaan mikroskoopilla nähdä pieniä erillisiä linssejä. Näitä on noin 2 500 kummassakin verkkosilmässä. Kirkaassa valossa muodostaa verkkosilmän jokainen linssi oman kuvansa kohteesta. Rapu aistii muodostuvat 5 000 erillistä "kuvaa" kuitenkin kokonaisuutena. Näöllä on ravulle kirkaassa vedessä ilmeisesti tärkeä merkitys niin saaliin kuin myös vihollisen havaitsemisessa. Sameassa vedessä näön merkitys vähenee ja rapu joutuu yhä enenevässä määrin luottamaan pelkästään haju- ja kosketusaisteihinsa.

## VÄRI

Ravun väri johtuu sen kuoressa olevista punaisista, keltaisista, ruskeista, vihreistä ja sinisistä väriaineista. Toisinaan voi jokin tai jotkin väriaineet puuttua kuoresta tai jostain kuoren osasta

kokonaan. Tällaiset ravut ovat väriltään punaisia, sinisiä tai harvoissa tapauksissa jopa lähes värittömiä, albinoja. Onpa Suomessa tavattu sellaisiakin yksilöitä, joilla toinen puoli on punainen ja toinen normaalin värinen. Rapujen väritys voi myös jossain määrin vaihdella ympäristön mukaan.

Melkoinen osa rapujuhlien viehätystä lienee siinä, että ravut ovat niin herkullisen punaisia. Äyriäisten "punastuminen" keitetessä johtuu kuoren ruskeiden, sinisten ja vihreiden väriaineiden hajoamisesta lämmön vaikutuksesta ja punaisten ja keltaisten säilymisestä.

## KASVU

Kovan ja jäykän kuorensa vuoksi rapu ei voi kasvaa jatkuvasti, vaan se kasvaa ikään kuin hyppäyksittäin, kuortaan vaihtamalla. Ravun kasvunopeus riippuu ennen kaikkea veden lämpötilasta ja laadusta sekä ravinnosta ja rapukannan tiheydestä. Rapujen kasvu on erilainen eri vesissä ja se vaihtelee myös samassa vedessä eri vuosina kesän lämpötilojen mukaan. Yleisesti ottaen on rapujen kasvu useimpiin kalalajeihimme verrattuna varsin pieni.

Koiraat ja naaraat kasvavat yhtä nopeasti ensimmäisenä ja toisena kesänään, mutta kolmannen kesän eli toisen ikävuoden lopussa koiraat ovat jo keskimäärin kookkaampia kuin naaraat. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen selvitysten mukaan ravun poikasten pituus on Etelä-Suomessa ensimmäisen kesän lopussa keskimäärin 1,4-2,4 cm, toisen kesän lopussa 2,5-4,5 cm, kolmannen kesän lopussa 4,2-6,2 cm, ja neljännen kesän lopussa 5,7-7,7 cm. Vanhemmiten ravut kasvavat hitaammin.

Ravustajia kiinnostanee erityisesti se, kauanko joudutaan odottamaan, ennen kuin emostaan irronneet 11-12 mm:n mittaiset poikaset antavat aiheita rapujuhliin eli saavuttavat pyynnin sallitun alamitan 10 cm. Suoritettujen tutkimusten perusteella näyttäisi tähän kuluiavan koirailta keskimäärin noin 6-8 vuotta (7-9 kesää) ja naarailta noin 7-9 vuotta (8-10 kesää). Ravintopitoisissa ja muutenkin sopivissa vesissä rapu voi saavuttaa pyyntimitan pariakin vuotta tätä aikaisemmin, mutta epäedullisissa olosuhteissa vasta useita vuosia vanhempana. Mikäli rapujen kasvatuksessa käytetään lämmintä vettä vuoden ympäri, ne saadaan parissa, jopa yhdessäkin vuodessa syömäkokoon. Ravulla on siten kasvupotentiaalia, mutta pitkä, kylmä talvemme hidastaa kasvua ja kehitystä.

Ravun koosta ja kasvuolosuhteista riippuu, paljonko rapu venähtää pituutta kuorenvaihdossa. Aikuiset koiraat kasvavat joka kuorenvaihdossa noin 6-10 mm ja naaraat, joilla ei ole poikasia, noin 5-7 mm kun sitä vastoin poikasia saaneet naaraat noin 4-6 mm. Tämä johtuu ilmeisestikin mätiä ja poikasia kantavien naaraiden tavallista vähäisemmästä liikkumisesta ja ravinnonotosta. Hyvissä olosuhteissa voi rapujen pituuden lisäys olla lähes kaksinkertainen, mutta huonoissa oloissa, kuten esim. tiheissä kannoissa se voi jäädä koirailta 4-5 mm:iin ja naarailta 2-3 mm:iin ja jopa pienemmäksi kuorenvaihtoa kohden. Painonlisäys kuorenvaihdossa on aikuisilla koirailta noin 7-10 g ja naarailta noin 2-4 g.

Suurimmat Suomessa tavatut ravut ovat olleet 17,5 cm:n mittaisia otsapiikistä pyrstön kärkeen mitattuna.

Rapujen sakset ja muutkin raajat ovat verraten helposti murtuvia, ja vihollista paetessaan ravut pystyvät itsekin katkaisemaan raajojansa. Niillä on kadehdittava kyky kasvattaa menetetyt

ruumiinosan tilalle vähitellen uusi (regeneraatio). Tämä ei kuitenkaan koko ravun elinaikana kasva täysin samankokoiseksi kuin vastaava ehjä raaja. Myös vahingoittuneen silmän uloimman osan tilalle voi kasvaa uusi, mutta jos koko silmä menetetään, sen tilalle kehittyy tuntosarven tapainen elin. Regeneraatiokyky on poikasilla huomattavasti suurempi kuin aikuisilla.

## PAINO

Ravun painosta näkee harvoin tietoja, sillä ravuista puhuttaessa meillä käytetään lähes yksinomaan pituusmittoja päinvastoin kuin esim. Ruotsissa, jossa ravut myydään painon mukaan. Pyyntikoon saavuttaneiden koiraiden paino on noin 35-40 g ja naaraiden 30 g, eli kiloon rapuja menee noin 25-30 koirasta tai 35 naarasta. Painoero johtuu koiraiden suuremmista saksista.

Rapujen ystävät tietävät, että ravuissa on aivan liian vähän lihaa syötäväksi, mutta paljonko tuota kallista herkkua on äyriäisestä löydettävissä? Tehtyjen selvitysten mukaan on pyyntikokoisten koiraiden ja naaraiden pyrstössä lähes saman verran lihaa eli noin 2,5-3,5 g. Koiraiden saksissa on huomattavasti enemmän syötävää noin 3-5 g - verrattuna naaraiden noin 1,3-3 gramman painoisiin saksilihoihin. Pyyntimitan täyttäneessä rapukoiraassa on siten lihaa keskimäärin 7 g ja naaraassa 5 g eli noin 1/5-1/6 ravun painosta on syötävää. Kiloon ravunlihaa tarvitaan näin ollen noin 145 koirasta tai noin 200 naarasta. Rapujen nykyhinnoilla tulee ravunlihalle siten hintaa melkoisesti, jopa 3 000-4 000 mk ja ylikin puhumattakaan ravintolahinnoista, mutta eipähän näitä kukaan syökään nälkänsä.

## IKÄ

Toistaiseksi ei tunneta luotettavaa menetelmää iän määrittämiseksi suoraan ravusta. Ravuilla ei ole suomuja, kuuloluita eikä muitakaan osia, joiden vuosirenkaista ikä voitaisiin arvioida samalla tavalla kuin esimerkiksi kalojen. Rapujen ikä joudutaankin tämän vuoksi päättämään vuosiluokkien ja pituusryhmien keskinäisen vertailun perusteella. Yksittäisten isojen rapujen ikää on tästä johtuen mahdotonta arvioida, mutta suotuisissa oloissa rapujen on todettu voivan saavuttaa 20 vuoden iän.

## KUORENVAIHTO

Koska suoja panssari on jäykkä ja venymätön, ravun on aika ajoin vaihdettava sitä voidakseen kasvaa. Kuorenvaihto eli koppiminen tapahtuu kuoren käytyä ahtaaksi. Kuorenvaihto on hormonaalisesti säädeltyä.

Kuorenvaihto on kaiken kaikkiaan varsin perusteellinen toimenpide, sillä ulkoisen panssarin lisäksi myös mm. verkkosilmien ja kidusten uloin kerros sekä suusia ja osaa ruoansulatuselimistöä verhoava kuorikerros korvautuvat uudella. Jopa purumahan mahamyllly saa uuden kuoren. Tämä erikoislaatuinen tapahtuma on ravulle monessa suhteessa varsin rasittava ja kriittinen, ja niinpä kuorenvaihtoa edeltää pitkäaikainen ja perusteellinen valmistautuminen jona aikana vanha kuori mm. pehmenee ja hajoaa ja siinä oleva kalkki liukenee ja varastoituu nk. ravunkiviin. Samanaikaisesti vanhan kuoren alle kehittyy uusi, pehmeä ja ohut kuori. Rapu lopettaa myös syömisen ja muuttuu araksi.

Ennen varsinaista kuorenvaihtoa rapu vetäytyy piiloonsa muutamiksi päiviksi.

Kuorenvaihdon selvästi havaittava vaihe, ravun irrottautuminen vanhasta kuoresta, kestää yleensä vain noin 5-10 minuuttia, harvoin tuntia kauempaa. Nopeus kuorenvaihdossa on ravulle elintärkeätä, sillä suojapaikkansa ulkopuolella oleva kuorestaan irrottautuva rapu on täysin puolustuskyvytön, helppo ja houkutteleva saalis vihollisille. Aina ei rapu pääse irti vanhasta kuorestaan, ja silloin se menehtyy.

Kuorenvaihdossa rapu ikään kuin vetäytyy takaperin ulos vanhasta, ohentuneesta ja pehmenneestä kuoresta selkäkilven ja pyrstön väliin syntyneestä raosta. Eturuumis saksineen ja muine raajoineen vapautuu ensimmäisenä, minkä jälkeen rapu vetää takaruumiinsa ulos entisestä suojapanssarista muutamalla nopealla pyrstönlyönnillä. Raajojen ja saksien työlään ulosvetämisen helpottamiseksi vanha kuori halkeaa pitkin pituuttaan kyseisten ruumiinosien sisäpinnalta.

Rapu voi kasvaa ainostaan sinä aikana, jona uusi kuori on vielä pehmeä ja joustava. Ennen kuin uusi kuori kovettuu, ravun nestepitoisuus lisääntyy, ja tällä tavalla "paisumalla" rapu tavallaan varaa kuorta venyttämällä tyhjää tilaa myöhempää lihaksiston ja muiden elinten varsinaista kasvua varten. Uuden nahkamaisen kuoren kovettumisen vaatiman lähes parin viikon ajan rapu pysyttelee puolustuskyvyttömänä visusti piilossaan. Muutamat ensimmäiset päivät se joutuu lisäksi paastoamaan suosien pehmeiden vuoksi. Ennen kuoren kovettumista rapu ei juuri liiku eikä näin ollen käy pyydyksiinkään.

Kuoren kovettumisessa näyttelevät tärkeätä osaa aikaisemmin mainitut ravunkivet, kaksi mahan sivuseinässä olevaa kalkkimuodostumaa, jotka toisinaan tulevat näkyviin rapuja syötäessä. Näiden esiintyminen merkitsee sitä, että tällaiset yksilöt - yleensä aikaisemmin kesällä mätiä ja poikasia kantaneet naaraat - ovat vasta valmistautumassa kuorenvaihtoon.

Rapu vaihtaa kuortansa vain lämpimänä vuodenaikana ja vaihtojen määrä vähenee vuosien mittaan. Ensimmäisenä kesänä ravunpoikanen vaihtaa kuorensa kasvuolosuhteista riippuen 4-7 kertaa, toisena noin 2-4 kertaa, kolmantena 2-3 kertaa ja neljäntenä kesänä pari kertaa. Aikuiset koiraat vaihtavat kuorensa 1-2 kertaa, mutta sukukypsät naaraat yleensä vain kerran. Pohjoisemmassa Suomessa osa naaraista koppii ilmeisesti vain joka toinen vuosi. Vanhimmat yksilöt vaihtavat kuorensa vain useiden vuosien väliajoin.

Kuorenvaihdolla on ravun elämässä varsin hallitseva osa; voidaan kärjittää, että kasvava rapu on joko valmistautumassa kuorenvaihtoon tai päättämässä edellistä. Pyyntikokoiseksi kasvaneen ravun on vaihdettava kuorta arviolta 20-25 kertaa. Melkoinen urakka ja samalla usein toistuva riski ravun elämässä!

Aikuiset koiraat ja naaraat, joilla ei ole mätimunia pyrstönsä alla, vaihtavat kuorensa yleensä kesäkuun loppupuolella - heinäkuun alussa. Mätiä kantavat naaraat sen sijaan tulevat kuorenvaihtoon vasta, kun poikaset ovat kuoriutuneet ja irronneet emostansa eli Etelä-Suomessa yleensä heinäkuun alkupuoliskolla. Pohjois-Suomessa tavataan mätiä kantavia naaraita heinäkuun lopullakin, joten näiden kuorenvaihto siirtyy elokuun puolelle ja toisinaan vasta seuraavaan vuoteen.

## LISÄÄNTYMINEN

Rapukoiraat tulevat sukukypsiksi yleensä noin 6-7 cm:n ja naaraat 7-8 cm:n mittaisina. Ikävuosina ilmaisten tulevat koiraat Suomen oloissa sukukypsiksi yleensä 3-4 vuotiaina (4-5



kesäisinä) ja naaraat 4-6 vuotiaina (5-7 kesäisinä). Nopeakasvuiset yksilöt tulevat sukukypsiksi vielä aikaisemmin ja hidaskasvuiset vastaavasti myöhemmin.

Koiraan ja naaraan erottaa toisistaan helpoiten putkimaisten paritteluraajojen esiintymisen tai puuttumisen perusteella. Koiraan kaksi ensimmäistä pyrstön alla olevaa uimaraajaparia ovat kehittyneet pitkiksi kävelyjalkojen väliin ulottuviksi paritteluelimiksi. Naaraalla ensimmäinen uimaraajapari puuttuu tai on voimakkaasti surkastunut. Naaraan sukuaukot ovat kolmansien kävelyjalkojen tyvessä. Naaraan pyrstö on myös suhteellisesti leveämpi kuin koiraan. Ravun sukukypsyyden voi todeta loppukesällä kohottamalla varovasti selkäkilpeä. Koiraalla voi tällöin näkyä selän takaosassa, ohuen "nahan" alla valkeita, kiemuraisia putkia, joita joskus erheellisesti luullaan loismadoiksi. Putket ovat kuitenkin siittiöjohtimia, joiden valkea väri johtuu niissä olevasta maidista. Naarailla näkyy selkäkilven alla munarauhasen läpi kuultavia valkeasta oranssiin ja ruskeanpunaiseen vivahtavia mätimunia; väri riippuu kehitysasteesta. Valkeat mätimunat merkitsevät sitä, että naaras ei lisäännä sinä syksynä. Sukukypsän, lisääntymään valmistautuvan naaraan voi myös tunnistaa noin kuukautta ennen paritteluaikaa pyrstön alapuolen kilpien reunoilla poikittain kulkevista vaaleista juosteista. Ne ovat limarauhasia, joiden eritteen avulla mätimunat aikanaan kiinnittyvät pyrstöjalkoihin.

Vaikka rapunaaraat ovat sukukypsiä, ne eivät silti kaikissa olosuhteissa lisäännä joka vuosi. Ravintorikkaissa ja lämpimissä vesissä lähes kaikki rapunaaraat lisääntyvät vuosittain, mutta kylmissä ja vähän ravintoa sisältävissä vesissä vain joka toinen ja osittain ilmeisesti jopa vain joka kolmas vuosi. Myös tiheissä rapukannoissa, joissa on ankara kilpailu ravinnosta, vähenee naaraiden lisääntymistiheys. Vanhat rapunaaraat eivät ilmeisesti lisäännä enää lainkaan.

## PARITTELU JA MÄDIN LASKEMINEN

Rapujen paritteluaika on syksyllä; syyskuun loppupuolella - lokakuussa. Ne eivät kokoonnu tietyille "kutupaikoille" kuten kalat, vaan parittelu tapahtuu järven tai joen pohjalla rapujen tavallisilla oleskelupaikoilla. Koiraat ovat tällöin ahkerasti liikkeellä haeskellen naaraita ja yrittäen saada niitä esiin suojapaikoista.

Ravuilla on tarkoin säädellyt, lukuisista liikkeistä ja eleistä muodostuvat kosiomenot, joiden loppuvaiheessa koiras kääntää naaraan selälleen ja laskee maidin putkimaisten paritteluraajojensa avulla naaraan takimmaisten kävelyraajojen välissä olevaan matalaan kuoppaan. Paritelleet naaraat on helppo tunnistaa kävelyraajojen väliin valkeaksi muodostumaksi kovettuvasta maidista. Ravut parittelevat yleisesti monien eri kumppaneiden kanssa. Koiras voi hedelmöittää useita naaraita, puhutaan jopa paristakymmenestä.

Naaras laskee mätimunat tavallisimmin 3-6 viikon kuluttua parittelusta eli meidän oloissamme loka-marraskuussa, joskus vasta joulukuussa. Mätimunat, joita on naaraan koosta riippuen 100-400 kpl kerääntyvät pyrstön suojaan rypälemäisiksi, takaruumiin alapuolella riippuviksi mätitertuiksi. Mätimunat hedelmöittyvät mädin laskun yhteydessä naaraan erittämän limakerroksen sisällä, joka "sulattaa" kovettuneen maidin ja vapauttaa näin siittiöt.

Ravun mädin hautoutumiseen tarvitaan noin 1 300 päiväastetta (päivien lukumäärä kerrottuna veden päivittäisellä keskilämpötilalla), joten poikasten kehittyminen vaatii oloissamme n. 8-9 kuukautta. Naaras heiluttelee mätiterttuja rytmikkäästi, jotta vesi vaihtuisi munien ympärillä ja kehittyvien alkioden hapentarve tyydyttyisi. Emon hoivasta huolimatta vähenee

mätimunien lukumäärä irtoamisten ja home- ym. tartuntojen takia talven aikana toisinaan vain vähäiseen osaan alkuperäisestä. Irtaantuneet mätimunat joutuvat luonnonoloissa hukkaan, mutta esim. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Porlan kalanviljelylaitoksessa irrotetaan mäti emosta ja haudotetaan poikasiksi haudonta-alustoilla. Luonnonoloissa keskimäärin noin puolet mädistä häviää pitkän "hautomiskauden" aikana.

Poikaset kuoriutuvat alkukesän lämpötilasta riippuen Etelä-Suomessa tavallisimmin heinäkuun alkupuoliskolla ja Pohjois-Suomessa heinäkuun loppupuolella. Kylminä kesinä voi kuoriutuminen viivästyä jopa viikoilla. Mikäli poikasten kuoriutuminen viivästyy paljon, luultavasti niistä suurin osa tuhoutuu. Tästä ilmeisesti johtuu myös rapukantojen vähäinen lisääntyminen pohjoisessa Suomessa.

Poikaset ovat kuoriutuessaan noin 8-9 mm:n mittaisia, ja ne muistuttavat varsin paljon pientä rapua. Näiden nk. ensimmäisten asteen poikasten pää ja eturuumis on kuitenkin suhteettoman suuri muuhun vartaloon verrattuna, niiden selkä on kuperampi, suhteellisesti leveämpi ja pyrstö hennompi kuin isompien rapujen. Läpikuultavan poikasen raajat ovat lisäksi heikosti kehittyneet.

Poikaset pysyttelevät emon pyrstön alla varsin vähäliikkeisinä rykelminä noin 7-12 päivän ajan. Tämän jälkeen poikaset vaihtavat ensimmäisen kerran kuortansa, jolloin ne kasvavat noin 11-12 mm:n pituisiksi ja muuttuvat aikuisten rapujen näköisiksi "miniatyyriravuiksi".

Vaikka poikaset pystyvätkin jo täysin huolehtimaan itsestään ja hankkivat oman ravintonsa, ne pysyttelevät parin-kolmen viikon ajan emonsa läheisyydessä ja esimerkiksi vaaran uhatessa hakeutuvat tämän alle turvaan.

## RAVINTO

Rapu on lähes kaikkiruokainen. Se syö kasvinosia, pohjaeläimiä, mutta myös kuortaan vaihtavia tai äskettäin vaihtaneita lajikumppaneitaan. Kasviaines on kuitenkin yleisintä ja myös määrällisesti eniten käytettyä rapujen ravintoa. Kasvi- ja eläinravinnon osuus riippuu kuitenkin ravun iästä ja vuodenajasta sekä saatavilla olevasta ravinnosta.

Eläimistä ravun ruokalistaan kuuluvat mm. hyönteistoukat, erilaiset madot, simpukat ja vesissä tavattavat kotilot sekä sellaiset herkut kuin sammakonpoikaset ja juotikkaat. Ensimmäisenä kesänään poikaset näyttävät halukkaasti syövän myös eläinplanktonia; vesikirppuja, hankajalkaisäyriäisiä yms. Poikaset saalistavat niitä ällistytävän taitavasti, kun ne uivat poikasten olinpaikoille rantavedessä. Aikuisten rapujen ravinnosta nämä otukset puuttuvat, ilmeisesti siksi että ne ovat liian vikkeläliikkeisiä isoille ravuille, jotka koon lisääntyessä käyvät yhä kömpelömmiksi.

Rapujen suosimia kasveja ovat vedessä kasvavat sarat, kaislat, ärviät, vidat, vesirutto, alpit sekä viherlevät ja kalkkipitoiset näkinpartaiset. Rapu ei turhia nirsoile, sillä sille kelpaavat niin kasvien lehdet, varret, siemenet kuin juuretkin. Keväällä ja alkukesästä ennen uusien kasvien ilmestymistä rapu joutuu tyytymään edellisvuonna pohjalle vajonneisiin lehtiin ja muihin kasvinosiin. Evon kalanviljelylaitoksessa on ravuille tarjottu varisseita lepän lehtiä talviravinnoksi hyvällä menestyksellä.

Veden tulviessa ranta-alueille rapujen on todettu käyvän syömässä veden alle väliaikaisesti

joutuneita rantakasveja. Samalla ne käyttävät tilaisuutta hyväkseen ja ahmivat veden alle joutuneita maalla eläviä hyönteisiä ja näiden toukkia. Onpa rapujen yöllä ja sateella havaittu nousseen jonkin matkaa maallekin syömään ruohoa tai muille asioilleen.

Ravunviljelyn yhteydessä on omenan, perunan, kurkun, porkkanan ja muidenkin vihannesten samoin kuin monien kasvien, esim. nokkosten ja herneenvarsien, todettu maistuvan ravulle. Pyydyksiin ei silti kannata panna syötiksi erimerkiksi porkkanaa, sillä rapu näyttää kyllä asettavan kalan ja lihan kasvisten edelle. Vastoin vieläkin joskus esitettyjä väitteitä rapu ei ole kala- tai mätirosvo. Se ei saa terveitä, vapaasti uivia kaloja kiinni kuin poikkeustapauksissa. Tehdyissä tutkimuksissa ei rapujen ole myöskään todettu syöneen mätiä.

#### Kirjallisuutta

LINDQVIST, O. V. & HUNER, J. V. 1983: Kaiken maailman ravut. Tiede 2 000: 6: 35-39

WESTMAN, K. & NYLUND, V. 1985: Rapu ja ravustus. 173 s. Espoo.

WUORENTAUS, Y. 1939: Jokirapumme ja sen eurooppalaiset sukulaiset. - Suomen Kalastuslehti 46: 175-177.

## Sammandrag

### OM KRÄFTANS BIOLOGI

Kräftan (*Astacus astacus*), som kom till Finland strax efter istiden för några tusen år sedan från Ryssland via Karelska näset, hör till kräftsläktet (Astacidae) och vidare till de tiofotade skaldjuren dvs den verkliga kräftordningen (Decapoda). Namnet tiofotare kommer från att de har fem par iögonenfallande långa bröst- eller gångben. Det första benparet har oftast utvecklats till kraftiga saxar.

På grund av sitt hårda och styva skal kan kräftan inte växa kontinuerligt, snarare växer den ryckvis genom att byta skal. Kräftans tillväxthastighet beror främst på vattnets temperatur och kvalitet samt på tillgången på föda och kräftbeståndets täthet. Kräftynglens längd är i slutet av den första sommaren i genomsnitt 1,4 - 2,4 cm, i slutet av den andra sommaren 2,5 - 4,5 cm, i slutet av den tredje sommaren 4,2 - 6,2 cm och i slutet av den fjärde sommaren 5,7 - 7,7 cm. Kräfthanarna uppnår den för fångst krävda minimilängden 10 cm vid ungefär 6 - 8 års ålder (7 - 9 somrar) och honorna vid ungefär 7 - 9 års ålder (8 - 10 somrar).

Kräftorna växer under hela sitt liv, som kan vara ända upp till 20 år långt, men tillväxttakten avtar med åldern. De största kräftorna som påträffats i Finland har varit 17,5 cm, mätt från pannspetsen till ändan av stjärten.

Kräftans skalbyte, dvs hudömsning, är en mycket grundlig åtgärd, för vid sidan av bytet av det yttre pansaret byts även bla fasettögonens och gälarnas yttersta skal samt mundelar och det skallager som täcker matsmältningsorganen byts ut. Under den första sommaren byter en kräftunge skal 4 - 7 gånger, beroende på tillväxtförhållandena, under den andra ungefär 2 - 4 gånger, under den tredje 2 - 3 gånger och under den fjärde ett par gånger. Vuxna hanar byter skal 1 - 2 gånger, medan de könsmogna honorna vanligen byter skal bara en gång. Efter att en kräfta nått den för fångst krävda längden måste en kräfta byta skal uppskattningsvis 20 - 25 gånger.

Kräfthanarna blir vanligen könsmogna som c. 6 - 7 cm och honorna som c. 7 - 8 cm. Uttryckt som livsår blir hanarna vanligen könsmogna som 3 - 4 åriga (som 4 - 5 somrar gamla) och honorna som 4 - 6 åringar (som 5 - 7 somrar gamla). Även om honorna är könsmogna förökar de sig inte varje år. Andelen honor som förökar sig varierar från drygt 50 % till nästan 90 %.

Kräftorna har noggrant reglerade parningsriter, som består av många rörelser och gester. Parningsriten avslutas med att hanen vänder honan på rygg och lägger mjölken genom de rörformade parningslämmarna på den fördjupning som finns mellan honans bakersta gånglämmar. De befruktade honorna är lätta att känna igen på den till en vit bildning hårdnande mjölken mellan gånglämmarna. Honan lägger vanligen romkornen 3 - 6 veckor efter befruktningen, dvs under våra förhallanden i oktober - november. Romkornen, som beroende av honans storlek är 100 - 400 stycken, samlas i skydd av stjärten till en klase som hänger under bakkroppen. För att kräftrommen skall kläckas krävs vanligen ungefär 1300 dagsgrader, vilket innebär att äggens utveckling tar c 8-9 månader. I södra Finland bildar de 8-9 mm långa ynglena vanligen skal i början av juli och i norra Finland i slutet av juli.

Ynglena hålls kvar under moderns stjärt i 7 - 12 dagar och är då de inleder sitt självständiga liv 12 - 14 mm långa.

Kräftan är nästan en allätare. Den animaliska födans andel är störst under de första levnadsåren, men då kräftorna växer ökar mängden växtföda. Djur som hör till kräftans matlista är bla insektlarver, olika maskar, musslor och i vatten levande snäckor samt sådana delikatesser som grodyngel och iglar. Ynglena verkar gärna äta också djurplankton: vattenloppor mm vilka de fångar förbluffande skickligt. Växter som prioriteras av kräftorna är vatten växande starr, sävarter, kransslingor, natar, vattenpest, penningört samt grönalger och kalkhaltiga kransalger. Kräftan är inte kräsen, åt den duger såväl växternas blad, skaft som rötter. Kräftan verkar också gärna äta blad av al och övriga träd som växer vid vattnet. Mot den alltjämt ibland uttalade uppfattningen är kräftan inte en fisk- och romtjuv. Den får inte fast friska, fritt simmande fiskar annat än i undantagsfall. Man har inte heller i de undersökningar som gjorts kunnat påvisa att kräftan skulle äta rom.

## RAPUJEN VILJELY SUOMESSA

Markku Pursiainen<sup>1</sup> ja Teuvo Järvenpää<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Kainuun Kalanviljelylaitos  
88300 PALTAMO

<sup>2</sup> Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Kalantutkimusosasto  
PL 202  
00151 HELSINKI

### 1. YLEISTÄ

Maamme luontaista rapua (*Astacus astacus*) on vuodesta 1893 lukien vaivannut rapurutto (*Aphanomyces astaci*), amerikkalaista alkuperää oleva sienitauti. Vesistöjen saastuminen, rakentaminen, säännöstely ja viimeisimpänä happamat sateet vaikeuttavat edelleen ravun menestymismahdollisuuksia.

Rapuruton luonteeseen kuuluu, että se häviää vesistöistä rapukannan kokonaan tuhouduttua. Lisäksi monia vesistöjämme kunnostetaan ja ne myös toipuvat itseksensä ajan kuluessa. Monet rapua haittaavat tekijät vaikuttavat ainoastaan lisääntymiseen tai vain nuoruusvaiheisiin. Kaikissa näissä tapauksissa raputuotanto voidaan saada uudelleen elpymään joko muodostamalla istutuksin uusi rapukanta tai istuttamalla jatkuvasti ravun poikasia kuten useimpien kalojen kohdalla menetellään.

Rapuja on siirtoistutuksin, levitetty lukemattomiin uusiin vesistöihin koko tämän vuosisadan ajan luontaisen levinneisyysalueensa pohjoispuolelle. Siirtoistutukset ovat vielä nykyisinkin tavallisin rapuistutusten muoto, mutta kaikkialla ei ole sopivia tiheitä kantoja, joista istukkaita olisi pyydetävissä.

Niissä tapauksissa, joissa rapuruton on todettu olevan krooninen, eli uudet kannat eivät koskaan kasva pyyntivahvoiksi ennen uutta ruttoepidemiaa, voidaan mahdollisesti käyttää amerikkalaista täplärapua istukkaana. Täplärapuistukkaat on tuotettava ainakin toistaiseksi viljelyllä, sillä siirtoistukkaita ei ole riittävästi saatavilla. Toistaiseksi ei kylmien vesien rapulajeilla olla päästy intensiivisiin ruokaravun tuotantomenetelmiin, joten seuraavassakin keskitytään istukaspoikasten tuottamiseen tähtäävän viljelyn selostamiseen.

### 2. RAVUN VILJELYN KEHITTÄMINEN

Ensimmäisiä ravun viljelykokeita maassamme tehtiin jo tämän vuosisadan alussa, mutta varsinaisesti asiaan alettiin kiinnittää huomiota vasta parikymmentä vuotta sitten, jolloin täplärapun kasvua mitattiin viljelyllisissä oloissa. Tuotantomittakaavaan ja -kaavassa kehitys lähti eteenpäin 1970-luvun viimeisinä vuosina, jolloin Evon kalastuskoeasemalla ja kalanviljelylaitoksella kehitettiin menetelmät, jotka edelleen ovat ravun viljelyn perustana.

## 2.1 Perustietoja viljelyn tavoitteille

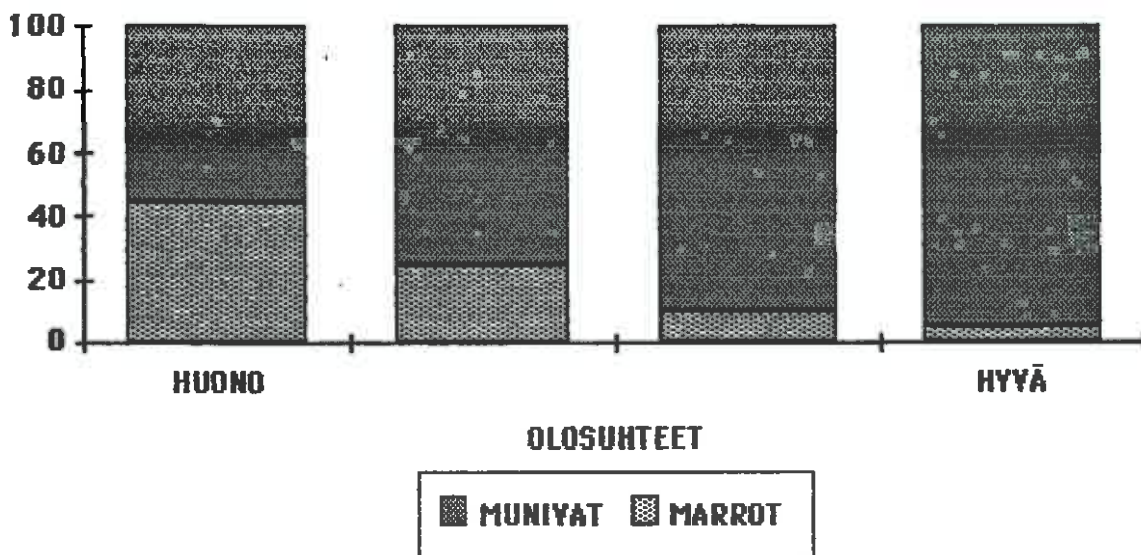
### Sukukypsyys ja maturiteetti

Ravut (ja myös täpläravut) tulevat sukukypsiksi 6-8 cm:n mittaisina, koiraat pienempinä kuin naaraat. Iässä tämä merkitsee neljästä seitsemään kasvukautta (3-6 vuotta). Tyypillistä kuitenkin on että läheskään kaikki tämän iän ja koon ylittäneet yksilöt eivät ole vuosittain lisääntyviä vaan ainakin naaraat, joita on tarkemmin tutkittu, viettävät usein väli vuoden ennen uutta lisääntymiskertaa. Kun tämän kokoiset ravut kasvavat noin yhden sentin kuorenvaihdossa ja tiedetään, että naaras vaihtaa aina kuortaan ennen uutta munintakertaa on varsin mahdollista, että naaras tuottaa poikasia vain kerran ennen 10 cm:n pituutta ja joutumistaan pyynnin kohteeksi. Harvoissa rapupopulaatioissa ja toisaalta hyvissä ravinto-oloissa suurin osa sukukypsistä naaraista näyttää lisääntyvän vuosittain (ks. Kuva 1), joten viljelyssä tavoite on saada rapunaaraat tuottamaan munia joka vuosi.

### Mätimunien määrä ja poikastuotanto

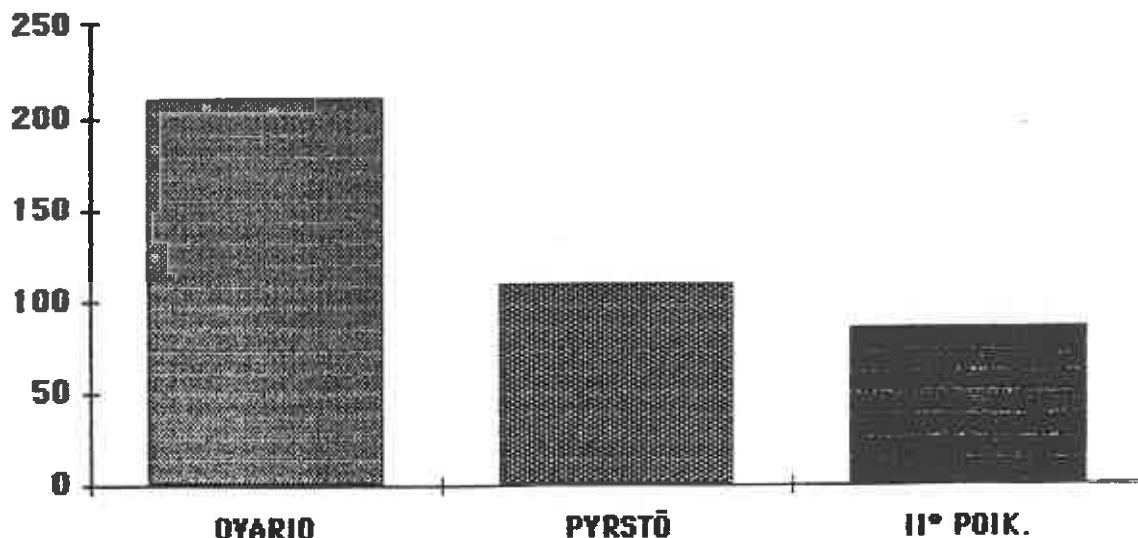
Rapunaarailla on munarauhasissaan eli ovarioissaan mätiiä koosta riippuen keskimäärin runssat 200 kpl. Ravut parittelevat lokakuussa ja naaraat laskevat munat pyrstönsä alle. Seuraavana keväänä ennen poikasten kuoriutumista mätimunia on jäljellä enää runsaat puolet edellä mainitusta määrästä. Osa munista jäänee jopa munimatta, kuolee tai irtoaa pitkän haudontajakson aikana. Kuoriutuvista ensimmäisen asteen poikasista, jotka roikkuvat kiinni emonsa pyrstön alla, irtoaa ja tuhoutuu vielä osa, joten luonnossa rapunaaraat saavat lisääntymiskertaa kohti keskimäärin 80-90 itsenäiseen elämään valmista toisen asteen poikasta (Kuva 2). Viljelyn tavoitteeksi voidaan hyvin asettaa tämä arvo, sillä luonnon omaa tuotantoa parempaan ei ainakaan aluksi kannattane pyrkiä.

### MUNIIEN NAARAIEN OSUUS POPULAATIOSTA



KUVA 1. Sukukypsien rapunaaraiden osapopulaation lisääntymisvalmiiden yksilöiden osuudet elinolosuhteiden vaihdella.

## RAPUNAARAIDEN MUNA- JA POIKASMÄÄRÄT

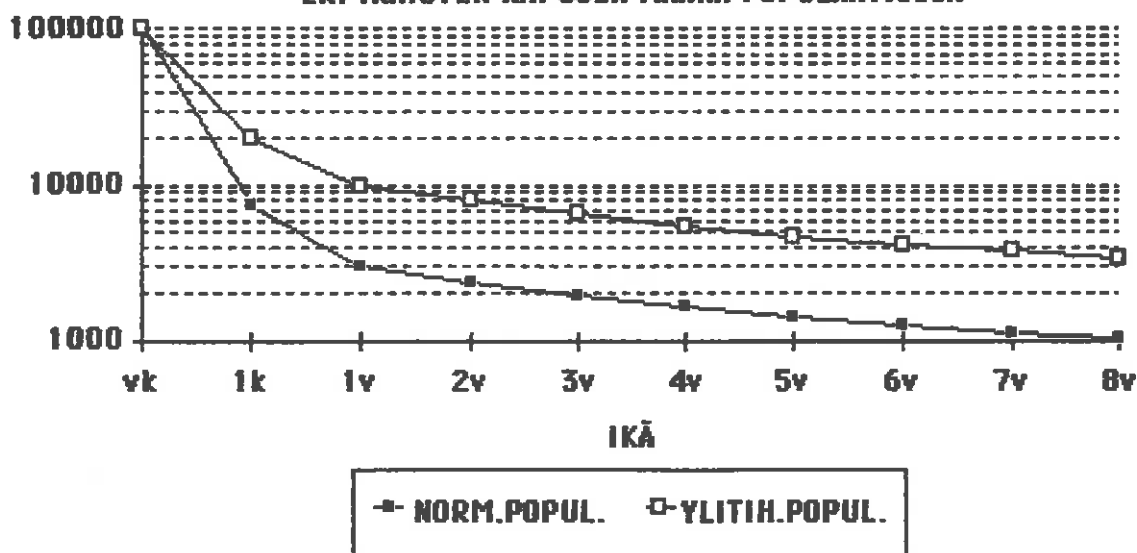


KUVA 2. Rapunaaraan mädin ja poikasten tuotannon tunnusluvut yhdessä lisääntymiskierrossa.

Vastakuoriutuneiden poikasten ensimmäinen kesä

Erityisesti täpläravun poikasia istutettiin aikoinaan mitä erilaisempiin vesiin vastakuoriutuneina. Perustiedot rapujen nuoruusvaiheiden biologiasta puuttuivat ja paljon kallista poikasmateriaalia syötettiin ahvenille ja muille kaloille ja jopa petohyönteisille. Rapujen sähköpyynnit ja monet muut käytetyt menetelmät osoittivat kuitenkin sen, että hyvinvoivissakin rapupopulaatioissa ensimmäisen kesän poikasten määrä oli loppukesällä tavattoman pieni. Tästä tehtiin se johtopäätös, että suurin osa, jopa yli 90 % poikasmäärästä tuhoutuu ensimmäisenä elinkesänään ja kookkaampien rapujen kuolevuus jää hyvin alhaiseksi (ks kuva 3). Näin ollen viljelyssä ravut tulisi kasvattaa kesänvanhoiksi tai mahdollisesti jopa vain esikesäisiksi ennen istuttamista luonnonvesiin.

ERI IKÄISTEN RAPUJEN MÄÄRÄ POPULAATIOSSA



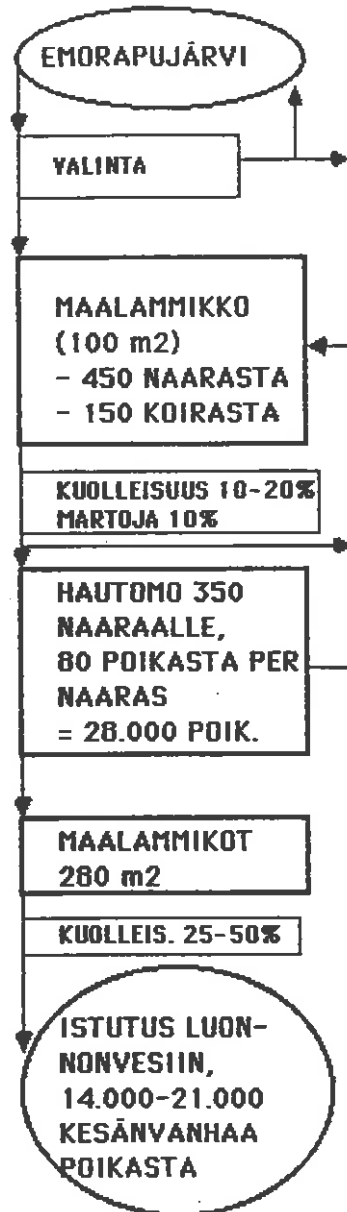
KUVA 3. Kuhmoisten Vuorijärven rapupopulaation (norm.popul.) poikastuotanto ja populaation koon kehittyminen sekä hypoteettinen malli ylitiheän populaation



muodostumisesta johtuen yksinomaan alhaisesta poikasvaiheen kuolevuudesta.

## 2.2 Ravun viljelyn perusmalli

Ravun viljely yksinkertaisimmillaan pyrkii noudattamaan mahdollisimman pitkälle ravun, niin yksilönä kuin populaationakin, käyttäytymistä luonnossa. Emorapujen kasvulle ja kuorenvaihdolle luodaan mahdollisimman hyvät olosuhteet, sillä niistä heijastuu suoraan lisääntymisvalmiiden yksilöiden määrä laitoksen emokannassa, ja toisaalta taataan poikasille luonnollista suotuisampi ensimmäisen kesän kasvuympäristö, jotta alkukuolevuus pieneneisi. Kokonaisuus viljelyn kulusta ilmenee kuvasta 4.

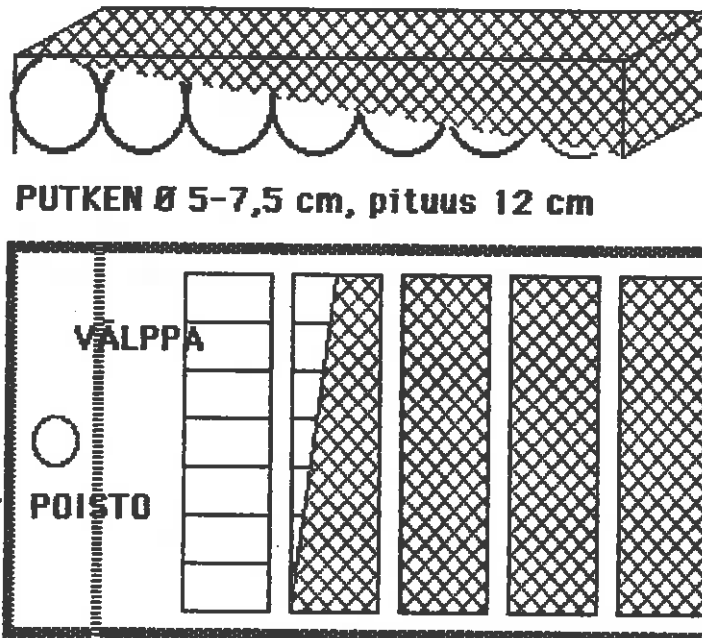


KUVA 4. Kotimaisen ravun viljelykierron vaiheet ja tuotantoluvut perustuen yhteen tavalliseen kokoiseen 100 m<sup>2</sup>:n emorapulammiikkoon.

### Emorapujen viljely

Evon kalanviljelylaitoksella emorapukantoja pidetään maapohjaisissa noin 100 m<sup>2</sup>:n lammikoissa, joissa vettä on enimmillään 1,5 m. Suojapaikkoina käytetään kiveystä tai mieluuten salaojaputkia tms. Raputiheys näissä lammikoissa on 6 yksilöä neliömetrille; naaraita voi olla kolme yhtä koirasta kohti. Emoravustoa täydennetään luonnon rapupopulaatioista valitsemalla, kuten myös uutta lammikollista perustettaessa, vain sellaisia naaraita, jotka ovat sukukypsiä ja myös lisääntymisvalmiita, mikä voidaan helposti havaita naaraan pyrstön alapinnalla näkyvistä vaaleista limarauhasista jo varhain elokuussa. Vuotuinen emoravuston täydennystarve vaihtelee, mutta on helposti 30% kannasta tai enemmänkin.

Ravut saavat vapaasti paritella ja talvehtia lammikoissa. Ruokintana on ajoittain kalaa ja erilaista kasvisravintoa avovesikaudella. Talveksi käytännöllinen ravintovara ovat varisseet lepän lehdet.

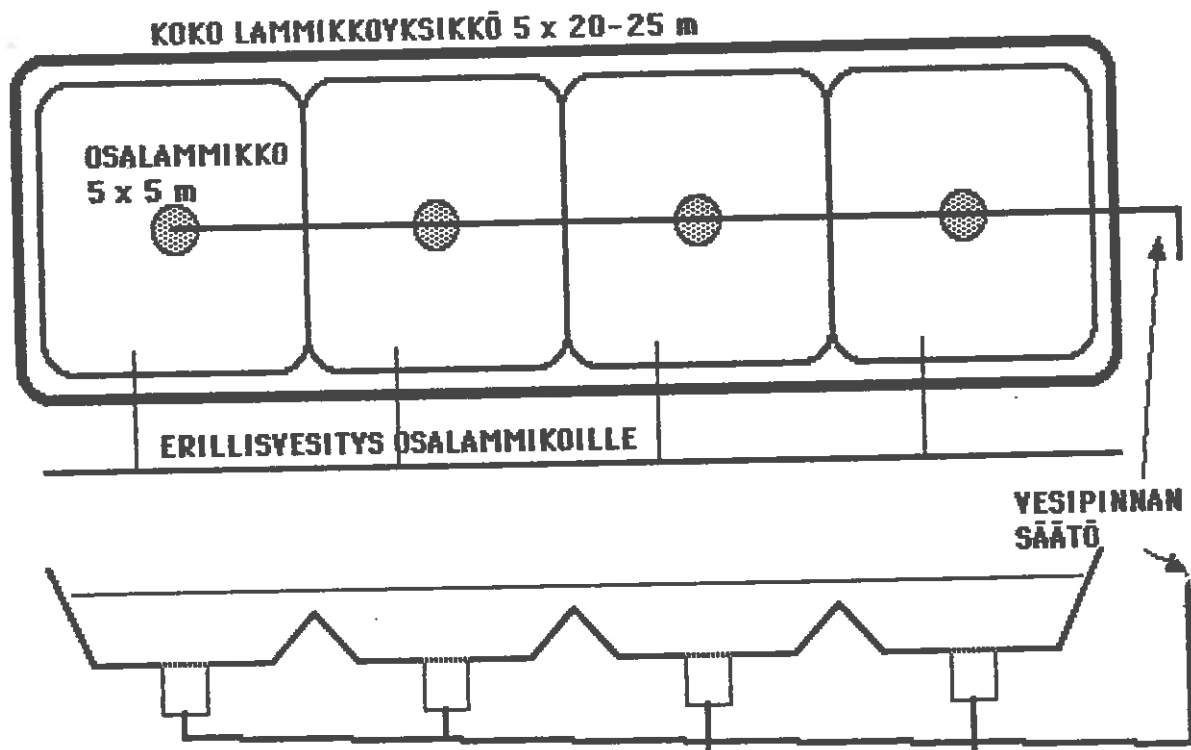


**KUVA 5.** Yksinkertainen ja halpa poikasten kuoriuttamisyksikkö; muovisia salaojaputken pätkiä rinnakkain minkkiverkosta tehdyssä häkissä. Nämä puolestaan ovat lohien haudontakaukalossa. Naaraat pysyvät erillään ja kuoriutuvat poikaset on helppo keräillä suoraan poistoputkesta.

Kevätkesällä, yleensä kesä-heinäkuun vaihteessa emorapulammikot tyhjennetään hiljalleen vedestä ja ravut kerätään talteen. Mätiä kantavat naarat siirretään hautomoon ja koirat sekä mätiä syystä tai toisesta kantamattomat naarat palautetaan lammikkoon. Lukumäärät merkitään luonnollisesti tässä vaiheessa muistiin, jotta myöhempi määrätäydennys osataan tehdä oikein. Keskimäärin mätiä kantavia naaraita on noin 75 % syksyllä lammikkoon pannusta naarasmäärästä, mutta usein yli 90% keväällä lammikoista löytyvistä naaraista.

### Hautomo ja poikaskasvatus

Hautomossa mätinaaraat sijoitetaan yksilöllisiin lokerikkoihin tai johonkin muunlaiseen järjestelyyn, jossa mäti saa kuoriutua ja poikaset vaihtaa ensimmäisen kerran kuorta. Toisen asteen poikaset kerätään talteen ja viedään välittömästi kasvatukseen, sillä poikasten ravinnontarve on tässä vaiheessa suuri. Toisen asteen poikasia saadaan tällä menettelyllä keskimäärin 80 kpl naarasta kohti, eli lähes sama määrä kuin mitä luonnonvesistä on havaittu.



**KUVA 6.** Ravun poikaskasvatuslammikko, jossa yhden poistovesi- ja poikasten keräilyjärjestelyn varaan on saatu suuri vesipinta-ala ja runsaasti rapujen suosimaa rinnepohjaa. Silti tyhjennettäessä poikasille ei jää kävelymatkaa poistoputkelle kuin 5 m.

Poikasten kasvatus tapahtuu pienissä, maapohjaisissa, matalissa 0,5 m lammikoissa. Istutustiheytenä on voitu käyttää noin 100 kpl/m<sup>2</sup>. Ruokintaa ei tarvita, vaan ravun poikaset tulevat toimeen luonnonravinnon varassa, varsinkin jos sen kehittymistä edesautetaan vesitys- ja mahdollisesti lannoitusjärjestelyin. Lammikoiden käytännöllistä kokoa rajoittaa syksyinen tyhjennysvaihe. Kesänvanhat poikaset eivät viileähkössä vedessä kulje, s.o. kävele, pitkiä matkoja lammikoiden pohjalla keräyspisteelle.

Erityisen ongelmalliseksi poikasten keräily suurehkoista yksiköistä voi muodostua, mikäli poikasten kuorenvaihto on meneillään. Kokemusten mukaan sopiva suurin etäisyys lammikon ääripäästä poistoputkelle tai muuhun keräyspaikkaan voi olla noin 7-10 metriä. Syyskuussa tehtävän tyhjennyksen tuloksena voi odottaa takaisin noin 50-75 % lammikkoon pannuista poikasista. Onnistuneessa kasatuksessa, eli kun lammikoiden ravintotilanne on hyvä, vastaa poikasten koko luonnossa havaittua, eli runsasta 20 mm:n kokonaispituutta. Kylminä kesinä kasvukausi jää kuitenkin lyhyeksi ja siten poikaset pieniksi.

Luonnonvesiin verrattuna luonnonravintolammikkokasvatus vaikuttaa erittäin suotuisalta, sillä jäähän kuolevuus vain 25-50 %:iin verrattuna luonnonvesien 90 %:iin

Kesänvanhojen poikasten istutustuloksista on toistaiseksi suhteellisen vähän tietoja, sillä määrällisesti runsaammat istutukset aloitettiin vasta noin yksi rapusukupolvi sitten. Muutamia havaintoja eri puolilta maata on kuitenkin kerätty, ja ne vaikuttavat lupaavilta.

### 3. TÄPLÄRAVUN VILJELY PORLASSA

Täplärapuja voidaan viljellä samoilla menetelmillä kuin rapujakin. Täplärapujen viljely aloitettiin Porlan kalanviljelylaitoksessa vuonna 1980 emosta irroitettujen mätimunien haudontakokeella. Keinohaudonta onnistui ja näin haudontamenetelmien kehittämisestä muodostui oleellinen osa Porlassa tehtävää viljelytutkimusta. Keinohaudonta määrää pitkälti koko viljelykierron kulun. Tästä syystä täplärapujen viljelykäytäntö Porlassa poikkeaa monilta osin edellä kuvatusta lähinnä Evolla kehitetystä ravunviljelymenetelmästä. Myös lajien väliset erot vaikuttavat jossain määrin viljelyrutineihin.

#### 3.1 Keinohaudonta

Rapujen mädin keinohaudonta helpottaa poikasten kuoriutumisen aikaistamista. Periaatteessa se voi tapahtua milloin tahansa kevättalvella. Lähinnä istutuksiin tarkoitettujen poikasten jatkokasvatus on kuitenkin osoittautunut helpoimmaksi, halvimmaksi ja tuloksellisimmaksi pienissä luonnonravintolammikoissa. Näin ollen veden lämpeneminen ulkolammikoissa säättää haudonta-aikataulun. Kun vastakuoriutuneet, itse asiassa toisen poikasvaiheen täpläravut siirretään keväällä lammikoihin, tulisi veden lämpötilan olla +12 °C - + 15 °C:n tienoilla. Porlassa nämä lämpötilat saavutetaan yleensä toukokuun puoliväliin mennessä. Täpläravun poikasten kuoriutuminen ajoitetaan toukokuun alkuun, jotta ne ovat siirrettävissä lammikoihin oikeaan aikaan. Keskimäärin keinohaudottujen poikasten ensimmäisen kesän kasvukausi muodostuu näin noin 1,5 kuukautta luonnossa kuoriutuvien poikasten kasvukautta pidemmäksi.

Koska mäti irrotetaan ja haudonta aloitetaan ennen jäiden lähtöä, on emoravut pidettävä sisätiloissa koko talven. Täplärapujen parittelu alkaa usein jo syyskuun puolivälissä eli 2-3 viikkoa rapujen parittelua aikaisemmin. Tästä syystä emotäpläravut otetaan sisäaltaisiin jo syyskuun alussa. Parittelu saattaa jatkua myöhään marraskuulle. Sukupuolet erotetaan vasta muninnan jälkeen. Koiraat voidaan palauttaa ulkolammikoihin, ja naaraat sijoitetaan suojapaikoilla varustettuihin altaisiin jopa 100 naarasta neliömetrille. Altaisiin johdetaan lähdevettä. Emoja ruokitaan puolikypsiksi keitetyillä perunoilla, varisseilla leppänlehdillä ja silloin tällöin kalalla.

Emojen mätimunat irrotetaan ja sijoitetaan haudonta-alustoille maaliskuun lopulla. Haudontaveden lämmitys aloitetaan tavallisesti huhtikuun alussa. Jos kevät näyttää myöhäiseltä, voidaan lämmityksen aloittamista viivyttaa.

Emosta irroitettujen mätimunien haudontaan on Porlassa kehitetty kaksi eri menetelmää. Ensin kehitetyssä menetelmässä mätimunat levitetään sihtiverkkopohjaisille aseteille, joiden yli ja läpi lämmitetty haudontavesi juoksutetaan. Menetelmä edellyttää lisäksi, että haudontaan käytetään hyvälaatuista pohjavettä. Alustalla makaavat munat ovat erittäin herkkiä vedestä laskeutuville kiintoainehiukkasille. Hyvän tuloksen saaminen edellyttää, että alustat puhdistetaan päivittäin kuolleista mätimunista, ja että mätimuniin helposti tarttuva vesihome torjutaan toistuvilla malakiittivihreäkylyillä.

Viime vuosina keinohaudontaan on kehitetty liikkuvaan haudonta-alustaan perustuva menetelmä. Tässä menetelmässä kunkin emon mäti sijoitetaan omaan pieneen kennoonsa. Kennot ladotaan riippumaan haudontaveden yläpuolella edestakaisin kulkevaan vaunuun siten, että kennojen alaosat yltävät alla virtaavaan veteen. Kennojen läpi virtaava vesi ja mätimunien jatkuva liike takaavat mädin tehokkaan hapensaannin. Tätä menetelmää käytettäessä mätimunien kuolleisuus on vähäisempi kuin seisovalla haudonta-alustalla. Kuolleita mätimunia ei tarvitse yleensä poistaa kuin muutamia kertoja koko haudontajakson aikana. Liikkuvissa kennoissa haudontavedestä laskeutuvista kiintoainehiukkasista ei ole siinä määrin haittaa hautoutuville mätimunille kuin seisovalla alustalla tapahtuvassa haudonnassa.

Sopiva haudontaveden lämpötila täpläravun mädille on  $+13\text{ }^{\circ}\text{C}$  -  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Lämmityksen aloittamisen jälkeen tarvitaan noin 420 - 430 päiväastetta ensimmäisten poikasten kuoriutumiseen. Käytettävissä lämpötiloissa se tarkoittaa noin yhtä kuukautta. Kuoriutuneet ensimmäisen vaiheen poikaset vaihtavat kuortaan alustoilla viikon kuluttua kuoriutumisestaan. Niistä tulee vapaasti liikkuvia toisen vaiheen poikasia, jotka voidaan siirtää jatkokasvatukseen ulkolammikoihin.

Parhaimmillaan yli 90 % mätimunista kuoriutuu ja selviytyy toisen vaiheen poikasiksi. Porlassa 8 - 10 cm:n mittaisilta täplärapuemoilta saadana eri vuosina keskimäärin 200 - 250 mätimunaa haudontaan. 10 - 11 cm:n mittaisilla emoilla päästään 350 mätimunaa keskiarvoon. Emoja kohti toisen vaiheen poikasia saadaan keinohaudonnassa huomattavasti enemmän kuin luonnossa. Jos emolla on täysi määrä mätiä, eivät kaikki siitä kuoriutuneet ensimmäisen vaiheen poikaset mahdu emon pyrston alle, vaan osa niistä putoaa ja tuhoutuu.

Keinohaudonnan muita etuja on mm. se, että emojen mahdolliset loiset eivät pääse siirtymään jälkeläisiin. Niinpä ruttotartunnan saaneista täplärapuemoista voidaan tuottaa rutottomia poikasia kylvettämällä mätiä haudonnan aikana fungisideillä, kuten malakiittivihreällä. Emoille keinohaudonnasta on se etu, että kun ne vapautetaan mädistä jo aikaisin keväällä, ne vaihtavat kuortaan riittävän aikaisin ehtiäkseen kylminäkin kesinä valmistautua uuteen lisääntymiskauteen.

### 3.2 Poikasten jatkokasvatus

Täplärapunaaraiden suurempi mätimäärä rapunaaraisiin verrattuna selittyy suurelta osin mätimunien pienemmällä koolla. Myös täpläravun vastakuoriutuneet 8 - 10 mm:n mittaiset poikaset ovat ravunpoikasia pienempiä. Ne kasvavat kuitenkin ravunpoikasia nopeammin.

Aikaistetut täpläravunpoikaset ovat kasvukauden lopulla kesän lämpösummasta riippuen keskimäärin 3,5 - 6 cm:n mittaisia. Tästä syystä täpläravujen poikastuotantoon käytettävät lammikot voivat olla ravun poikastuotantoon käytettäviä lammikoita hieman suurempia. Vastaavasti poikastiheys on syytä jättää pienemmäksi, lammikon tuottavuudesta riippuen 40 - 80 yksilöön/m<sup>2</sup>. Täpläravun poikasia joudutaan myös ruokkimaan lammikoissa. Lisäruokinnan tarvetta alkaa ilmetä poikasten saavuttaessa noin kahden senttimetrin pituuden. Porlassa tämä tapahtuu yleensä heinäkuun ensimmäisellä puoliskolla. Lisäruokintaan käytetään paloittelua kalaa, mutta myös erilaiset viljatuotteet kelpaavat poikasille. Poikaslammikot tyhjennetään elo-syyskuussa ja pääosa poikasista käytetään istutuksiin. Aikaistetut kesänvanhat täpläravun poikaset ovat osoittautuneet hyviksi istukkaiksi: Ne ovat istutuspaikkaukollisia, niiden eloonjäämisprosentti on yleensä hyvä ja ne tulevat nopeasti sukukypsiksi, huomattaava osa jo toisen kasvukauden lopulla ja loput kolmannella kasvukaudella.

#### 4. RAPUJEN VILJELYN LAAJUUS

Ravun viljely on Suomessa mittakaavaltaan varsin vaatimatonta. Pitkälle 1980-luvun jälkipuoliskolle se perustui lähinnä Evolla ja Porlassa tapahtuneeseen vastakuoriutuneiden poikasten ja kesänvanhojen istukkaiden tuotantoon. Sittemmin mukaan on tullut useita yksityisiä ravunviljelijöitä, joista useimmat ovat aloittaneet jatkokasvattamalla Evolla ja Porlassa tuotetuista vastakuoriutuneista ravun ja täpläravun poikasista kesänvanhoja istukkaita. Tällä hetkellä (1990) Suomessa on noin 40 ravunviljelijää. Näistä puolet viljelee täplärapuja ja puolet rapuja. Usealla viljelijällä on molempia lajeja. Pääasiallinen tuote on edelleen kesänvanhat istukkaat. Tuotantomäärät ovat kasvaneet, mutta ovat edelleenkin varsin vähäisiä. Kesänvanhoja ravunpoikasia tuotetaan vuosittain noin 100 000 ja täpläravunpoikasia noin 50 000.

Poikastuotannon menetelmälliset ongelmat on pitkälti ratkaistu ja liennemme siinä edelläkävijöitä koko maailmassa. Tämän hetken kiireellisin haaste on kehittää menetelmät, joilla voidaan viljellä Suomessa menestyviä rapulajeja annoskokoon. Vesiviljelyn kohteina ravut muodostavat oman erillisen ja poikkeavan lajiryhmänsä. Niiden viljelybiologisia vaatimuksia esimerkiksi lammikoiden rakenteen, suojapaikkojen, vesityksen, viljelytiheyden ja ruokinnan suhteen ei tunneta riittävästi. Ravunviljelyyn kohdistuvien huomattavien taloudellisten odotusten vuoksi viljelytutkimuksen resurssit tulisivat pikaisesti lisätä.

## Sammandrag

### KRÄFTODLINGEN I FINLAND

De första kräftodlingsförsöken gjordes redan i början av 1900-talet, men behovet av odling, i större skala, har uppkommit först under de senaste decennierna. Kräftodlingen startade samtidigt med importen av den amerikanska signalkräftan år 1967. I det skedet mätte man främst tillväxten i olika förhållanden och det var först i slutet av 1970-talet man utvecklade de första metoderna av produktionsskala.

Vår nuvarande kräftodlings främsta uppgift är att producera kräft- eller signalkräftyngel för utplantering. Odling direkt för konsumtion har idkats mycket lite.

För produktionen av kräftor och signalkräftor för utplantering håller man moderkräftor, i förhållandet 1 hane till 3 honor, i kräftanstalternas jorddammar. Moderkräftorna kompletteras varje år med kräftor från de naturliga vattnen. Kräftorna får para sig och övervintra i dammarna och de rombärande honorna förflyttas till kläckeriet just innan ynglen kläcks. Romkornen kan även lösgöras från honan för att kläckas skilt i specialgjorda kläckningsapparater.

Efter att ynglen kläckts flyttas de, som sk andragradens yngel, till små naturfödodammar med jordbotten. Efter att ynglen under sommaren vuxit i dammarna, främst med naturföda, samlas de ihop och levereras till utplanteringarna.

Nuförtiden utplanteras 150 000 - 300 000 st en sommar gamla kräftor och 10 000 - 20 000 st en sommar gamla signalkräftor årligen.

Vid utplanterandet av kräft- och signalkräftyngel i naturliga vatten har en nyckelfråga de senaste åren varit kräftpesten. Den inhemska kräftan dör oundvikligt i sjukdomen och signalkräftan kan fungera som smittobärare. För kräftfisket som helhet betraktat är den centrala frågan på vilka sätt våra vattens kräftproduktion, oberoende av art, skall kunna hållas så hög som möjligt. Odlingen är i vilket fall som helst en del av vårt lands kräftfiske.

## RAPUTAUDIT JA NIIDEN TORJUNTA

**Viljo Nylund**

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Kalantutkimusosasto

PL 202 00151 Helsinki

### Johdanto

Rapujen monikerroksinen kuori on erittäin tehokas suoja useimpia taudinaiheuttajia vastaan. Ravulla onkin suhteellisen vähän loisia ja tauteja. Ainoastaan rapurutto aiheuttaa rapujen joukkokuolemia ja todella huomattavia vahinkoja, mutta myös *Psorospermium haeckeli*-loisella ja valkopyrstötaudilla saattaa olla suuri merkitys rapukannoille ja erityisesti ravunviljelylle.

Kuoren vauriot, ruoansulatuskanava sekä kidukset ovat ne kohdat, joista taudinaiheuttajat voivat tunkeutua rapuun. Raputiheyden ollessa suuri, kuten sumputuksessa ja viljelyssä, jossa ravut vahingoittavat toisiaan nahistellessaan, sairastumisalttius lisääntyy. Rapujen yleiskunnon heikentyminen, esimerkiksi veden likaantumisen, happamoitumisen tai suojavaikkojen ja ravinnon vähenemisen vuoksi alentaa vastustuskykyä. Yleiskatsauksia Suomessa esiintyviin raputauteihin ovat julkaisseet mm. Westman & Nylund (1978, 1985).

Rapujen loiset ja taudit ovat ihmiselle vaarattomia eivätkä estä rapujen syömistä. Jotkin niistä aiheuttavat kylläkin ravun ulkonäköä rumentavia muutoksia.

Virustauteja ei ole toistaiseksi tavattu sisävesien ravuissa.

Bakteeritauteja esiintyy selkärangattomilla eläimillä, kuten ravuilla, melko harvoin, toisin kuin kaloilla ja muilla selkärangattomilla. Ravulla bakteerit ovat yleensä toissijaisia taudinaiheuttajia, esimerkiksi ravun kuoren vauriokohdissa.

Ravun pinnalla ja kiduksissa esiintyy joukko erilaisia päällysvieraita, kuten leviä, ripsieläimiä ja rataseläimiä. Ne eivät ole ravulle haitallisia, ellei päällysvieraiden määrä ole hyvin suuri ja ravun vastustuskyky heikentynyt jonkin muun syyn vuoksi.

Sienitauteja ravuissa on sitävastoin tavattu hyvin monia, useimmat tosin kuoren haavoissa. Sienet aiheuttavat haittoja myös ravun mätimunille. Ylivoimaisesti tuhoisin tauti ravuille on sienen aiheuttama rapurutto.

### Rapurutto

Rapurutto tuli Pohjois-Amerikasta Eurooppaan joko tuontirapujen tai laivojen painolastiveteen joutuneiden rapujen mukana vuonna 1860. Italiasta rutto levisi nopeasti yli Keski-Euroopan. Jo 1880 -luvun kuluessa rutto valtasi miltei koko mantereen aina Venäjälle saakka, jossa se saavutti Uralin ja Mustanmeren alueen seuraavan vuosikymmenen aikana. Taudin nopean leviämisen aiheutti tuona aikana harjoitettu laaja rapukauppa. Suomeen rutto tuli vuonna 1893 Venäjän kautta, luultavasti saastuneiden pyydysten välityksellä. Vuonna 1907 rapurutto levisi Ruotsiin, vuonna 1958 Espanjaan, 1971 Norjaan, 1981 Brittein saarille, 1982 Kreikkaan ja Turkkiin vuonna 1984, jossa rutto nopeasti tuhosi yli 90% maan rapukannoista.



Rapuruton mahdollinen leviäminen vesistöön havaitaan usein ravustuskauden alkupuolella rapusaaliin voimakkaasta yhtäkkisestä vähenemisestä tai kokonaan loppumisesta. Tällöin rutto on yleensä tullut alueelle heti ravustuskauden alkupäivinä tai jopa vähän sitä ennen salaravustuksen mukana. Mikäli rutto on tullut alueelle myöhään edellisenä syksynä, häviää valtaosa ravuista jo aikaisin keväällä jäidenlähdon jälkeen.

Mahdollinen rutan leviäminen vesistöön voidaan myös havaita rutan etenemisrintaman alueella rantavesissä kuolleen selällään makaavista ravuista. Kuolleet ravut häviävät kuitenkin parissa päivässä näkyvistä hajotessaan pohja-ainesten sekaan. Epäilyksiä rapurutosta vahvistaa myös se, että kalakuolemia ei havaita samalla kun ravut häviävät nopeasti laajoilta alueilta.

Rapuruttoon sairastuneet ravut tulevat esiin koloistaan ja ovat liikkeellä jopa täydessä päivänvalossa. Muutamia päiviä ennen kuolemaa ravut liikkuvat horjuen raajat ojennettuina ns. puujalkakäyntiä pyrstö usein vatsan alle käännettynä. Rapu myös rapsuttaa itseään kävelyraajoillaan pitkiä aikoja rutan aiheuttaman ärsytyksen vuoksi. Sairastunut rapu kaatuilee ja makaa suojakolossaan epätavallisissa asennoissa. Vedestä ylös nostettu rapu riiputtaa veltosti saksiaan. Ravun hemolymfa muuttuu joskus normaalista, kirikkaasta, hieman sinertävästä tummanruskeaksi. Käyttäytymishäiriöt ja muut muutokset ilmenevät vasta muutamia päiviä ennen kuolemaa.

Edellämainitut oireet eivät kuitenkaan riitä rapuruton toteamiseen varmuudella, vaan tähän tarvitaan mikroskooppinen tutkimus, tartuntakoe tai taudinaiheuttajan kasvattaminen elatusalustalla.

Joskus ravustajat epäilevät rapuruttoa jos rantavesistä löytyy rapujen kuorenvaihdossa pohjalle jääneitä tyhjiä kuoria. Niiden pinnalla näkyy joskus tupsumaisia vesihomekasvustoja. Rapuruton aiheuttaa *Aphanomyces astaci* -leväsieni. Se kasvaa ravun kuoressa, pääasiassa pyrstön alapinnan ohuissa, pehmeissä osissa. Sienirihmasto on useimmiten havaittavissa vain yhdessä tai kahdessa pyrstön alapuolen jaokkeessa. Joskus sienirihman ympärille kertyy tummanruskeata melaniinia ravun puolustusmekanismin tuloksena. Sienirihman paksuus on 8-10 tuhannesosa-millimetriä. Rihma on melko tasapaksu, suorakulmaisesti haaroittuva, pyöreäkärkinen, väliseinätön ja väriltään. Kohdat, joissa sienirihma on tunkeutunut ravun kuoren läpi näkyvät joskus tummanruskeana, pyöreänä laikkuna. Osa sienirihmasta kasvaa ravun vatsaydintä pitkin aivoihin aiheuttaen edelläkuvattuja käyttäytymishäiriöitä. Ravun kuolinsyyksi epäillään sienien erittämää myrkkyä. Ravun kuollessa ja sienien ravinnon vähentyessä sienirihmat kasvavat ulos kuoresta ja niiden kärkiin alkaa muodostua suuria määriä noin 1/100 mm kokoisia parveiluitiöitä. Vapauduttuaan veteen ne alkavat uida kahden siiman avulla. Niiden itsenäisesti suorittamat uintimatkat ovat kuitenkin vähäisiä, joten veden virtailut ovat tärkeitä itiöiden tehokkaalle leviämiselle. Tavoittaessaan uuden ravun itiöt kiinnittyvät sen kuoreen ja niistä kasvava sienirihma työntyy rapuun. Sairastunut rapu kuolee 1-3 :n viikon kuluttua tartunnasta veden lämpötilasta riippuen. Talvella, hyvin kylmien vesien aikana rutto etenee erittäin hitaasti.

Jokivesissä rutto leviää nopeasti alaspäin veden virtausten mukana. Ylävirtaan rutto leviää sairastuneiden rapujen mukana melko hitaasti, keskimäärin 3 km vuodessa, ellei ihmisen toiminta nopeuta nousua. Leviäminen edellyttää, että vesistöissä ei ole laajoja ravuttomia alueita (WESTMAN & NYLUND 1979a).

Parveilutiöt samoin kuin sienirihmat voivat nykyisen käsityksen mukaan säilyä elossa ilman rapua korkeintaan pari päivää lämpötilasta riippuen. Ravun lisäksi ei muita rapuruton isäntäeläimiä ole löydetty, ei sienien kestoitiöitä, eikä ruttoa kestäviä rapuja. Näin ollen rapurutto tuhoaa omat elinmahdollisuutensa samalla kun se tuhoaa kaikki vesialueen ravut. Sitä ennen rapurutto on kuitenkin käytännössä useimmiten siirretty ihmisen toimesta toiseen vesistöön. Yksittäisiä rapuruttoa normaalia paremmin kestäviä rapuja on tosin todettu sekä luonnonvesissä että viljelyssä. Tämä saattaa osaltaan selittää ruttovesissä joskus todettujen rapuyksilöiden esiintymisen. Nämäkin ravut kuolevat kuitenkin lopulta mikäli ruttotiöiden määrä on riittävä tarpeeksi pitkään.

Euroopassa tavattavat rapulajit ovat erittäin herkkiä rapurutolle, samaten Aasiassa, Australiassa ja Afrikassa tutkitut rapulajit. Ainoastaan pohjois-amerikkalaisilla rapulajeilla, esim. täplärapulla on hyvä vastustuskyky ruttoa vastaan.

Täplärapun kuoren sisään tunkeutunut ruttosieni aiheuttaa voimakkaan vastareaktion, joka ehkäisee sienirihman kasvua. Sieni tarttuu usein raajojen niveliin ja kuoren vaurioituneisiin kohtiin, esim. rapujen tappeluissa syntyneisiin haavoihin ja katkenneiden raajojen kärkiin. Tartuntakohta näkyy täplärapun kuoressa mustanruskeana täplänä. Täplärapun tehokas puolustusmekanismi muodostaa sienirihmojen ympärille verisoluista ja melaniinista kapselin, joka hyvin tehokkaasti estää sienien kasvun. Normaalioloissa täplärapun perinnöllinen vastustuskyky pystyy pitämään ruttosienen kasvun hyvin kurissa. Eräissä koejärvissä, joissa noin puolella saaliiksi saaduissa täplärapuissa oli kuorestaan rapurutto 1980 -luvun alussa, on ruttoa kantavien täplärapujen osuus jatkuvasti vähentynyt ja oli vuonna 1988 noin 11 % (NYLUND & WESTMAN 1983, 1990). Pyyntiponnistus ja rapujen käsittely on koko ajan säilynyt samana. Rapuruton ei ole todettu aiheuttaneen vahinkoa koejärvien täplärapukannoille eikä kuolleita täplärapuja ole todettu. Koska rapuruttosieni säilyy elävänä täplärapun kuoressa, voi rutto levitä täplärapusta rapuun.

Joissakin tapauksissa rapuruton on Ruotsissa todettu aiheuttaneen äkillistä kuolleisuutta täplärapukannoissa. Tällöin poikkeuksellisten ympäristötekijöiden, esimerkiksi raskasmetallien, happaman veden tai ympäristömyrkköjen heikentämät yksilöt eivät ole kestäneet ruttosienen aiheuttamaa lisärasitusta. Vahingot ovat jääneet tilapäisiksi ja kannat ovat elpyneet entiselleen. Viljelyolosuhteissa, jossa raputiheydet ovat suuria ja täplärapuja joudutaan käsittelemään saattaa rapurutto aiheuttaa vahinkoja. Viljelyoloissa voidaan haluttaessa tuottaa rutottomia täplärapun poikasia. Eräissä koejärvissä on elänyt rutottomia täplärapuja yhdessä rapujen kanssa useiden sukupolvien ajan.

Rapurutto on ilmeisesti ollut jossakin vaiheessa useimmissa rapuvesissämme, monissa useitakin kertoja lähes sadan vuoden aikana. Moniin vesiin, erityisesti suuriin järviin ei ole kymmeneen vuosiin kehittynyt uutta ravustettavaa rapukantaa. Toisaalta moniin pieniin vesiin sekä monimutkaisiin reittivesiin on usein jäänyt rutolta säästyneitä yksilöitä esimerkiksi pieniin puroihin, ojiin, selkävesien saarten rantavesiin ja eristyneisiin lahdenperukoihin. Näistä rutan välttäneistä yksilöistä on vähitellen kehittynyt uusia kantoja, jotka ovat ravustuskelpoisia hyvin tyypillisesti noin 20 vuoden kuluttua rutosta ellei hoitotoimia ole tehty. Usein rutto kuitenkin iskee uudelleen kun ravustus on jatkunut pari vuotta. Koska rapurutto häviää vesialueelta rapujen tuhoutumisen mukana, voidaan tilanteesta riippuen rapujen istutustoimiin ryhtyä jopa samana vuonna. Tämä edellyttää kuitenkin perusteellisia koeravustuksia ja koesumputuksia tilanteen selvittämiseksi.

Uusia rapuruttotapauksia tulee vuosittain tietoon noin 10 kpl. Koska rutto voi laajoissa reittivesissä edetä jopa yli 10 vuotta on maassamme jatkuvasti useita kymmeniä ruttopesäkkeitä.

Rapuruton aiheuttamat taloudelliset menetykset ovat huomattavat ja rutto on suurin syy yhä edelleen heikkoihin rapusaaliisiin. Rapurutosta tuskin koskaan päästään eroon, joten ruton leviämistä vedestä toiseen on pyrittävä tehokkain toimenpitein vähentämään. Maa- ja metsätalousministeriö on asettanut työryhmän selvittämään raputauteihin liittyviä ongelmia.

Rapurutto leviää pääasiallisesti ihmisen toimesta saastuneiden mertojen ja muun pyyntikaluston sekä tartunnan saaneiden rapujen siirtojen välityksellä. Tämän vuoksi olisi ruton esiintymisalueilla syytä kieltää ravustus, rapukauppa ja rapujen siirrot. Pyyntivälineet olisi desinfiointava aina ja kaikkialla maassa mikäli niitä siirretään vedestä toiseen. Mahdollisia puhdistusmenetelmiä ovat Ruotsin kalastushallituksen mukaan (WESTMAN & NYLUND 1979b, NYLUND & WESTMAN 1985):

- Keittäminen vähintään 5 minuutin ajan.
- Pakastaminen vähintään vuorokauden alle -10 C lämpötilassa.
- Kuivaaminen saunassa 60-80 C:ssa vähintään tunnin pienkaluston ja mertojen osalta ja vähintään 5 tunnin ajan isojen esineiden kuten kuljetuslaatikoiden osalta.
- Kuivaaminen auringossa täysin läpikuiviksi.
- Upottaminen 4 % formaliiniliuokseen tai 70 % väkiviinaliuokseen (esim. Sinol ja Lasol) 20 minuutin ajaksi.

Suosittelavimpia menetelmiä ovat pakastaminen ja kuivaaminen. Ravunkappaleet ja syötöt on syytä tarkoin poistaa merroista ennen desinfiointia.

Kaikki menetelmät ovat melko hankalia, kemikaalit kalliita ja ihmiselle haitallisia. Uusia menetelmiä olisikin kiireesti tutkittava ja kehitettävä.

#### Palovammatauti

Toinen Suomessa todettu ravun sienitauti on palovammatauti. Sen aiheuttaa *Ramularia astaci* sieni. Sairastuneen ravun kuorella on pyöreähköjä, puna- tai oranssi-reunaisia laikkuja, joiden keskusta on musta. Samantapaisia, tulehtuneita laikkuja voi ravun kuoreen syntyä myös vahingoittumisen ja muiden sienilajien tartunnoissa.

Sienirihma kasvaa ravun kuorella. Sienirihman ympärillä on tasapaksu ravun puolustusmekanismin erittämä verisolu- ja melaniinituppi.

Palovammatautia on toistaiseksi todettu Suomessa vain yhdessä järvessä vuonna 1977 (WESTMAN & NYLUND 1978). Tautia esiintyy yleisesti mm. Keski-Euroopassa ja Baltian maissa, joissa sairastuneiden rapujen osuus eräissä vesissä on jopa 85%. Palovammatauti ei aiheuta rapujen joukkokuolemia rapuruton tapaan, mutta alentaa lisääntymiskykyä, heikentää vastustuskykyä ja aiheuttaa kuolleisuutta erityisesti talvisaikaan.

Ainoat tunnetut torjuntakeinot ovat sairaiden rapujen hävittäminen ja pyyntivälineiden desinfiointi.

### Valkopyrstötauti

Ravun valkopyrstötaudin aiheuttaa yksisoluinen, alkueläinten ryhmään kuuluva itiöeläin *Thelohania contejeani*. Sairastuneen ravun pyrstön alapuoli tulee valkoiseksi taudin loppuvaiheessa, noin puolen vuoden kuluttua tartunnasta. Loinen elää ravun lihaksistossa hajottaen lihassyitä. Joutuessaan ravinnon mukana rapuun itiö tunkeutuu suolen läpi lihaksistoon ja muodostaa suvuttomasti jakautumalla eri vaiheiden kautta uusia itiöitä. Soikeat itiöt ovat kooltaan keskimäärin 1,8 x 3,4 tuhannesosamillimetriä.

Taudin kulku on hyvin pitkällinen, jopa yli vuoden. Tartunta johtaa lopulta ravun kuolemaan. Valkopyrstötauti tarttuu ilmeisesti ravusta toiseen kannibalismien seurauksena. Taudin loppuvaiheessa ravun lihasvoima heikkenee loisen hajotettua suuren osan lihaksista. Tämä vähentää ravun pako- ja puolustautumismahdollisuuksia, jolloin muut ravut käyvät usein vielä elävän sairaan yksilön kimppuun.

Taudin määrittäminen vaatii mikroskooppisen tutkimuksen koska eräät ravun pilaantumisen ilmiöt aiheuttavat joskus pyrstön alapuolelle hieman samantyyppisen valkean värin kuin valkopyrstö-tauti.

Valkopyrstötauti löydettiin Suomesta ensimmäisen kerran vuonna 1965 (NYLUND & WESTMAN 1976) ja sitä on toistaiseksi todettu 30 veden ravuissa eri puolilla maata. Tutkimusten lisääntyessä taudin levinneisyys ilmeisesti osoittautuu hyvin laajaksi. Suomessa sairaiden rapujen määrä saaliissa on yleensä ollut 1-2 %. Eräissä Euroopan maissa tauti on paikoin aiheuttanut huomattavia raputuhoja ja jopa 30 % pyydetyistä ravuista on ollut sairaita. Syytä sairastuneiden rapujen suhteellisen vähäiseen määrään Suomessa ei tiedetä. Viimeaikoina tehdyt havainnot osoittavat, että veden happamoituminen voi lisätä valkopyrstötaudin esiintymistä. Kanadassa todettiin keinotekoisesti happamoitetussa järvestä valkopyrstötautisten rapujen osuuden kasvaneen 1,7 %:sta 7,7 %:iin kahdessa vuodessa, samalla kun järven pH oli laskenut 6,8 :sta 5,1 :een. Suomessa happamoituneen Kyrönjoen rapusaaliista yli 11 % on todettu saaneen tartunnan. Taudin vastustamiseksi ei tunneta muuta keinoa kuin sairaana tavattujen rapujen hävittäminen.

### *Psorospermium haeckeli*

*Psorospermium haeckeli* -loinen löydettiin Puolassa vuonna 1857, mutta se on edelleen useista tutkimuksista huolimatta hyvin huonosti tunnettu. Mm. loisen taksonominen asema, elämänkierto, tartuntatapa ja merkitys ravulle ovat edelleen selvittämättä. Tämän vuoksi ei loiselle ole voitu antaa edes suomenkielistä nimeä.

Loinen ei yleensä aiheuta rapuun ulkoisia oireita. Loisen esiintyminen on varmistettava mikroskooppisesti. Usein loinen on löydetty ravuista, jotka ravustajat ovat lähettäneet tutkittaviksi kuoreissa olevien reikien vuoksi. Kokeellisesti on osoitettu, että loistartunnan saaneen ravun kuoren vahingoittuessa esimerkiksi tappelussa, ravun vastustuskyky ei enää pysty torjumaan toissijaista bakteeritartuntaa. Bakteerit syövyttävät kuoren vauriokohtaan jatkuvasti laajenevan reiän, ja rapu kuolee parin kuukauden kuluessa vauriosta. Yleensä *Psorospermium* tartunnan saaneet ravut voivat elää jopa vuosia, mutta kuolevat lopulta, usein kuorenvaihdon aikana.

*Psorospermium* -loinen on soikea, paksukuorinen eliö, jonka sisällä on ilmeisesti rasvasta koostuvia pyöreitä rakkuloita. Loisia esiintyy kaikissa ravun kudoksissa usein suuria määriä. Loisen koko on keskimäärin 58 x 98 tuhannesosamillimetriä ja sen kuori muodostuu paksuista, epäsäännöllisen muotoisista levyistä, joiden ohuet saumat näkyvät verkkomaisena pintakuviona. Kuoressa on viisi kerrosta. Kuoren sisällä on suurten rasvarakkuloiden lisäksi mm. kaksi tumaa ja muita soluorganelleja (NYLUND et al. 1983, NYLUND 1986).

*Psorospermium* -loinen löydettiin Suomesta ensimmäisen kerran vuonna 1975 (NYLUND & WESTMAN 1977) ja sitä on toistaiseksi löydetty 40 järven ravuista eri puolilta maata. Tutkimusten lisääntyessä sen levinneisyys ilmeisesti osoittautuu hyvin laajaksi. Useissa tapauksissa suurin osa järven ravuista on ollut tartunnan saaneita, joskus jopa kaikki.

*Psorospermium* -loinen ei yleensä näytä aiheuttavan selvää vastareaktiota tai haittavaikutuksia ravun kudoksille. Loisella on kuitenkin ilmeisesti suuri merkitys rapukannoille vähentämällä rapujen vastustuskykyä ja tappamalla rapuja vähitellen kuorenvaihdon ja kuoren vahingoittumisen yhteydessä. Monissa järvissä, joiden ravuissa loista on todettu on havaittu rapusaaliiden vähentymistä. Myös ravunviljelyssä loisen merkitys voi olla huomattava. Ainoa tunnettu torjuntakeino on välttää tartunnan saaneiden rapujen siirtoistutuksia.

#### Rapulaiset

Rapujen kuorella joskus tavattavat valkeat, 3-6 mm:n pituiset, mittarimatojen tapaan liikkuvat madot ovat rapulaisia. Ne ovat harvasukamatojen ja juotikkaiden välimuotoja. Rapulaiset eivät ole rapujen loisia, vaan päällysvieraita, jotka käyttävät rapua vain elinalustana. Rapulaisista ei ole rapuille mainittavaa haittaa, mutta kiduksiin kiinnittyneet rapulaiset saattavat heikentää ravun kuntoa.

#### Kirjallisuus

NYLUND, V. & WESTMAN, K. 1976. Ravun valkopyrstötaudin (*Thelohania contejeani* Henneguy) esiintyminen Suomessa. Suomen Kalatalous 48: 21-24.

NYLUND, V. & WESTMAN, K. 1977. *Psorospermium haeckeli* - ravun loistauti löydetty Suomesta. Suomen Kalastuslehti 7:162-165.

WESTMAN, K. & NYLUND, V. 1978. Suomessa tavatut rapujen loiset ja taudit. (Crayfish parasites and diseases in Finland). RKTL kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 11: 49-69.

WESTMAN, K. & NYLUND, V. 1979a. Crayfish plague, *Aphanomyces astaci*, observed in the European crayfish, *Astacus astacus*, in Pihlajavesi waterway in Finland. A case study on the spread of the plague fungus. In: Laurent, P.J. (ed.). Freshwater crayfish IV: 419-426.

WESTMAN, K. & NYLUND, V. 1979b. Rapuruton leviämisen estäminen. Suomen Kalastuslehti 86: 134-136.

NYLUND, V. & WESTMAN, K. 1983. Frequency of visible symptoms of the crayfish plague fungus (*Aphanomyces astaci*) on the American crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in Finland. In: Goldman, C. (ed.). Freshwater crayfish V: 277-283.

NYLUND, V., WESTMAN, K. & LOUNATMAA, K. 1983. Ultrastructure and taxonomic position of the crayfish parasite *Psorospermium haeckeli* Hilgendorf. In: Goldman, C. (ed.). Freshwater crayfish V: 307-314.

NYLUND, V. & WESTMAN, K. 1985. Rapuruton torjunta. Suomen Kalastuslehti 5: 189-192.

WESTMAN, K. & NYLUND, V. 1985. Taudit ja loiset. Teoksessa: Westman, K. & Nylund, V., Rapu ja ravustus: 78-96. Weilin+Göös. Espoo 1985. 173 s.

NYLUND, V. 1986. Ravun loisen, *Psorospermium haeckeli* Hilgendorf rakenne, haittavaikutukset ja taksonominen asema. RKTL kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 55:1-60.

NYLUND, V. & WESTMAN, K. 1990. Frequency of visible symptoms of the crayfish plague fungus (*Aphanomyces astaci*) on the American crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in natural populations in Finland in 1979-1988. Freshwater Crayfish VII (painossa).

## Sammandrag

### SJUKDOMAR HOS KRÄFTORNA OCH FÖREBYGGANDET AV DEM

Kräftornas skal är ett mycket effektivt skydd mot de flesta smittoförorsakarna. Endast kräftpesten orsakar massdöd och betydande skador på kräftstammarna, men även *Psorospermium haeckeli*-parasiten och vittstjärtsjukdomen kan ha en stor betydelse för kräftbestånden och speciellt odlingen.

Kräftparasiter och -sjukdomar är ofarliga för människan och förhindrar sålunda inte kräftätandet.

Kräftpesten kom till Europa år 1860 från Nordamerika. Från Italien spred sig pesten snabbt över Central-Europa. Till Finland kom pesten år 1893 via Ryssland.

Man märker vanligen att pesten möjligen spritts till ett vattendrag på att fångsterna under början av säsongen plötsligt rasar, eller på att det ligger döda kräftor på rygg i strandvattnen. Pestbesmittade kräftor rör på sig t.o.m i fullt dagsljus. Levande kräftor som lyfts från vattnet har slappt hängande klor, som ofta lossnar.

Kräftpest förorsakas av *Aphanomyces astaci*-algsvampen. Den växer i kräftans skal, främst i de mjuka, tunna delarna under stjärten. Då kräftan dör bildas det stora mängder, 1/100 mm stora svärmsporer. När sporena påträffar en ny kräfta fäster de sig i dess skal och svamptrådarna, som växer ur dem, tränger in i kräftan. En insjuknad kräfta dör 1-3 veckor efter att den blivit besmittad, beroende på vattnets temperatur.

I älvvatten sprids pesten snabbt nedströms, med det rinnande vattnet. Uppströms sprids pesten med de sjuka kräftorna, dock ganska långsamt, i medeltal 3 km per år. För att pesten skall spridas krävs det att vattendraget inte har stora kräftfria områden.

Varken svärmsporerna eller svamptrådarna klarar sig, enligt nuvarande uppfattning länge utan kräftor. Därmed förgör kräftpesten sina egna överlevnadsmöjligheter då den förgör alla kräftor i ett vattendrag.

Endast de Nordamerikanska kräftarterna, t.ex. signalkräftan har bra motståndskraft mot pesten.

Då en svamptråd trängt in genom signalkräftans skal bildas det av blodkroppar och melanin en kapsel runt den, som effektivt förhindrar svampens tillväxt. Pestmittan syns på signalkräftans skal som svart-bruna fläckar. Vid normala förhållanden klarar signalkräftans ärvda motståndsförmåga bra av att förhindra pestsvampens tillväxt.

Ibland har signalkräftor som försvagats av exceptionella miljöfaktorer inte klarat av den extra belastning pestsvampen medfört. En pestbesmittad signalkräfta kan sprida pesten till kräftor. Vid odling kan man dock producera pestfria signalkräftsingel.

Kräftpesten har uppenbart någon gång funnits i de flesta av våra kräftvatten, i många t.o.m flera gånger. Ungefär 10 st. nya fall av kräftpest upptäckts årligen. Eftersom pesten i vida

vattendrag kan framskrida över 10 år finns det i vårt land regelbundet tiotals pesthärdar. Man blir troligen aldrig av med kräftpesten, därför bör man med effektiva medel sträva efter att minska spridningen av pesten från ett vattendrag till ett annat. Kräftpesten sprids främst av människan, pga smutsiga mjärddar och via förflyttning av nedsmittade kräftor. Bragderna bör, överallt i landet, alltid desinficeras om de flyttas från ett vattendrag till ett annat.

Kräftans vitstjärtsjukdom orsakas av spordjuret *Thelohania contejeani*, som hör till gruppen encelliga urdjur. En angripen kräfta blir vit på undre sidan av stjärten då sporerne fyller dess muskulatur. Sjukdomen framskrider mycket långsamt, men till slut leder den till kräftans död. Vitstjärtsjukdomen smittar uppenbarligen från en kräfta till en annan som en följd av kanibalism.

Vitstjärtsjukdomen har hittills påträffats i kräftor från 30 olika vattendrag, runt om i landet. I Finland har de insjuknade kräftornas andel av fångsten varit relativt liten, 1-2 %. Försurningen av vattnen kan troligen öka förekomsten av vitstjärtsjukdomen.

*Psorospermium haeckeli*-parasiten hittades i Polen år 1857, men trots flera undersökningar är den fortfarande dåligt känd. Bland annat parasitens taxonomiska ställning, livscykel och dess betydelse för kräftorna är ännu okända.

Parasiten förorsakar vanligen inga yttre men på kräftan. Kräftor som smittats av *Psorospermium* kan leva t.o.m flera år, men dör slutligen, vanligen under skalömsningen.

*Psorospermium*-parasiten är en avlång, tjockskalig organism, som förekommer i alla kräftans vävnader, ofta i rikliga mängder.

*Psorospermium*-parasiten har hittills påträffats i kräftor från 40 sjöar från olika delar av landet, och uppenbarligen är den mycket utbredd. I många sjöar där parasiten påträffats kräftorna, har man kunnat konstatera att fångsterna minskat. Även vid kräftodling kan parasitens betydelse vara stor.



## NYKYINEN RAVUSTUS JA RAVUSTUKSEN TULEVAISUUS

**Teuvo Järvenpää ja Kalevi Leinonen**

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Kalantutkimusosasto

PL 202 00151 Helsinki

### 1. Johdanto

Rapu on ollut tärkeä pyynnin kohde vesistöissämme viime vuosisadan puolivälistä lähtien. Vuosisadan vaihteeseen mennessä ravustuksesta kehittyi merkittävä sivuelinkeino erityisesti eteläisen Suomen vesistöjen varsilla asuvalle maaseutujen vähävaraiselle väestölle. Pyynti ei ehtinyt kuitenkaan levitä edes kaikkiin rapuvesiin ennen kuin viime vuosisadan lopulla maahamme tullut ja nopeasti kaikkiin tuottoisimpiin rapuvesiimme levinnyt rapurutto tuhosi valtaosan rapukannoista. Vaikka ravun esiintymisaluetta on sittemmin onnistuttu laajentamaan istutuksin moninkertaiseksi, eivät nykyiset rapusaaliit ole edes viidettä osaa vuosisadan vaihteen rapusaaliista (vrt. WESTMAN ja JÄRVENPÄÄ 1991).

Rapurutto on edelleen tärkein syy rapukantojen vähäisyyteen, mutta myös vesiympäristön muuttuminen on tuhonnut osittain tai kokonaan monien vesien, erityisesti jokien ravuntuotantoedellytykset. Rapujen nykyinen korkea markkinahinta korvaa osin määrällisiä menetyksiä, joten rapu on edelleen saaliin arvolla mitattuna yksi sisävesiemme tärkeimmistä saalislajeista. Rapujen taloudelliseen merkitykseen verrattuna rapukantojen hoitoon ja elvyttämiseen käytetyt varat ovat toistaiseksi olleet kovin vaatimattomia. Panostus pitäisi nopeasti moninkertaistaa, sillä parhaassakin tapauksessa istutukset tuottavat markkinoitavaa saalista aikaisintaan 10-15 vuoden kuluttua istutuksesta.

Ravustuksen aikaisemmista vaiheista on kirjoitettu varsin paljon (esim. LEHTONEN 1975, VESTERINEN 1976, WESTMAN ja NYLUND 1985). Tässä esitettävät tiedot perustuvat suurelta osin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tekemiin vuosien 1986 ja 1988 ravustusta koskeneisiin tiedusteluihin.

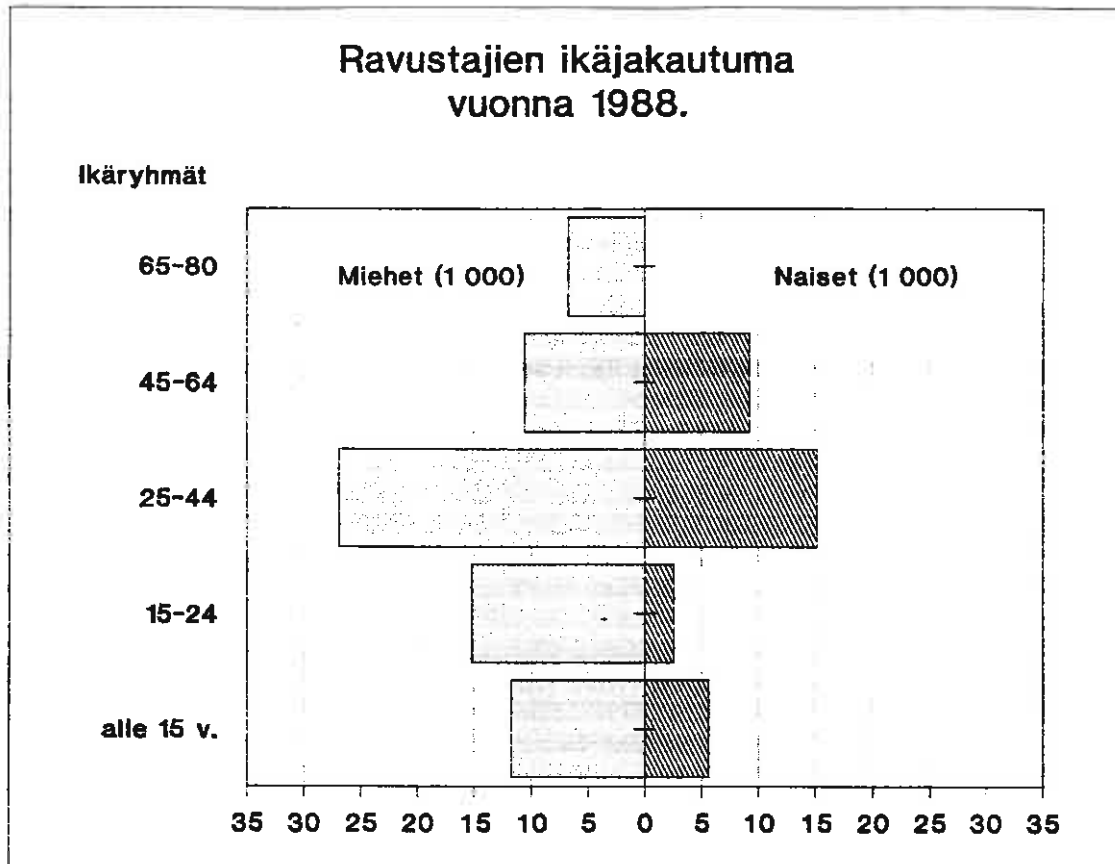
### 2. Nykyinen ravustus

#### 2.1 Ravustajat

Vuosien 1986 ja 1988 pyynnistä tehtyjen tiedustelujen mukaan noin 50 000 suomalaista ruokakuntaa ravusti tiedusteluvuosina. Määrä oli noin 6 % kalastusta harjoittaneiden ruokakuntien määrästä. Ravustaneista ruokakunnista ravustukseen osallistui keskimäärin vähän yli kaksi henkilöä, eli kaikkiaan ravustajia oli hieman yli 100 000 (LEINONEN ym. 1989). Kalastaneista ruokakunnista kalastukseen osallistui keskimäärin 1,8 henkilöä (LEINONEN ym. 1991), joten ravustus osoittautui olevan kalastusta hieman enemmän koko perheen harrastus. Verrattaessa ravustajien määrää erilaisia vapaa-ajan kalastusmuotoja harrastaneiden henkilöiden määrään voidaan todeta, että ravustajia oli 1/9 onkijoiden, 1/6 heittovapakalastajien, noin neljäsosa pilkkijöiden ja puolet vetouistelijoiden määrästä.

Ravustus oli edelleen yleisintä ravun alkuperäisellä levinneisyysalueella Etelä-Suomessa. Kaksi kolmesta ravustaneesta ravusti Turun ja Porin, Uudenmaan, Hämeen, Kymen ja Mikkelin lääneissä tai Ahvenanmaan maakunnassa. Yksin Hämeen vesissä ravustaneet

muodostivat kaikista ravustajista runsaan viidenneksen. Tiedustelujen perusteella ravustus oli erityisesti koulupoikien ja nuorten miesten harrastus, kaikista ravustaneista alle 18 vuotiaiden poikien osuus oli 15 %. Alle 25 vuotiaita miehiä kaikista ravustaneista oli 26 % (kuva 1).



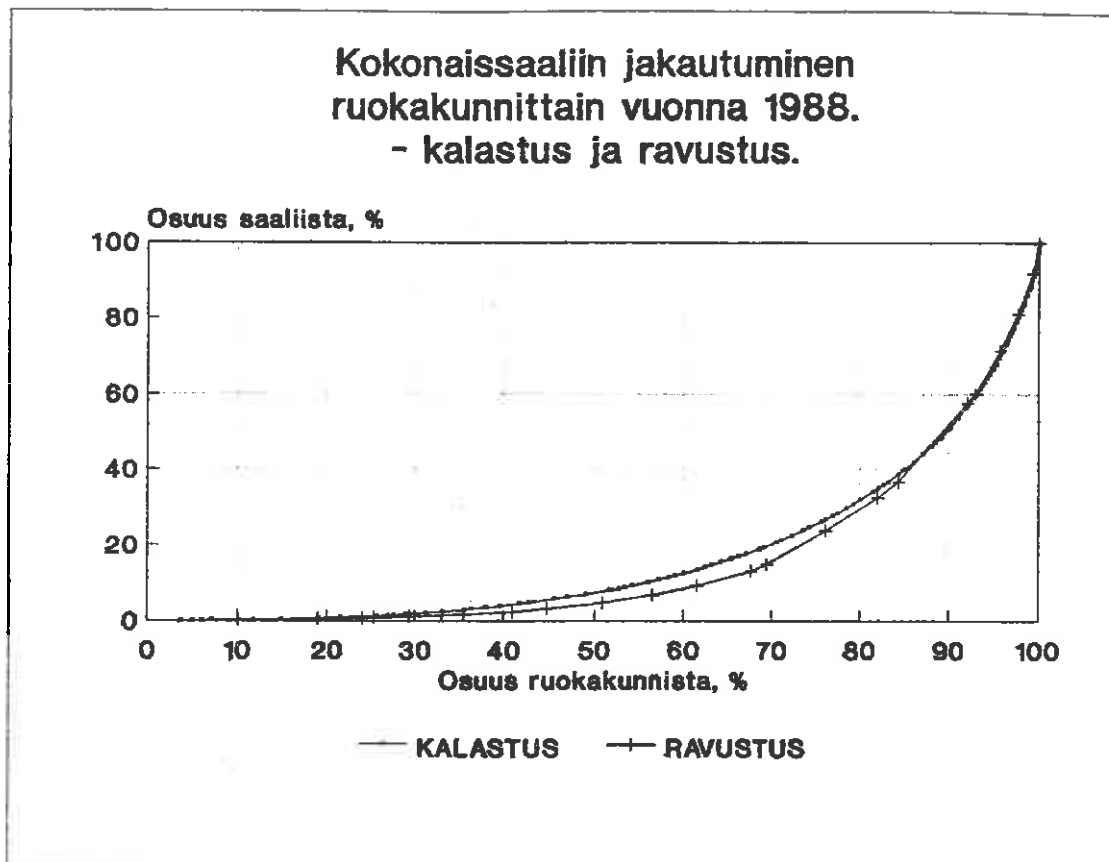
Kuva 1. Ravustus on erityisesti nuorten miesten suosima harrastus.

## 2.2 Saalis

Vuoden 1986 tiedustelun mukaan virkistys- ja kotitarvekalastajien rapusaalis oli 3,4 miljoonaa rapua (LEINONEN ym. 1989, LEINONEN ym. 1991). Vuonna 1988 rapusaalis oli 3,5 miljoonaa rapua. Ravustaneen ruokakunnan keskimääräinen rapusaalis oli vuonna 1986 68 rapua ja vuonna 1988 69 rapua. Tiedustelut tuottivat siis keskenään hyvin samanlaiset saalisarviot. Tämä oli odotettavissakin, sillä molemmat vuodet olivat ns. "hyviä rapuvuotia". Vedet lämpenivät hyvissä ajoin ja säilyivät pitkään lämpiminä.

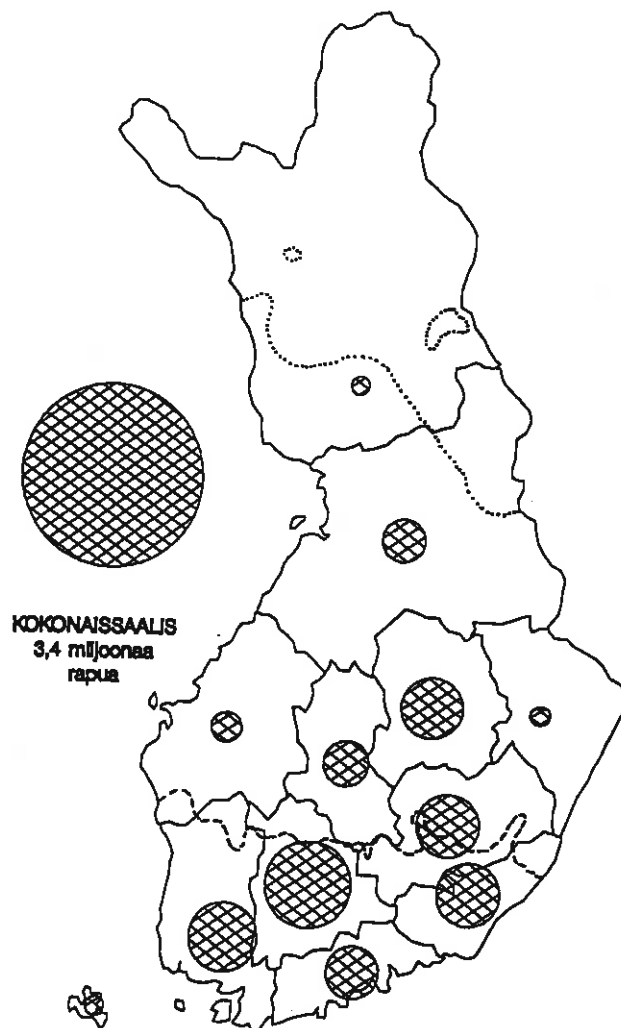
Kuten kalastuksessa, niin myös ravustuksessa saalis jakautuu varsin epätasaisesti pyytävien ruokakuntien kesken. Vähiten saalista saanut neljännes ravustajista sai vajaan prosentin koko saaliista ja samoin laskien puolet ravustaneista pyysi vain viisi prosenttia koko saaliista (kuva 2). Samalla jakautuman toisessa päässä eniten saalista saanut kymmenes pyysi puolet koko saaliista.

Ravustuksessa keskittymistä tapahtuu hieman enemmän kuin kalastuksessa (kuva 2). Syynä lienee osin se, että tiedusteluaineistossa on mukana ammattimaisesti rapuja pyytäviä henkilöitä. Sitä vastoin ammattimaisesti kalastusta harjoittavat ruokakunnat poistettiin aineistosta, koska ammattikalastajien saalis tilastoidaan erikseen omana tilastona. Vähiten saalista saaneen pyytäjäpuoliskon vähäistä saalisosuutta selittänee myös se, että ravustamaan tottuneet henkilöt perinteisillä ravustusalueilla usein virittävät pyydyksensä 1-2 yöksi, vaikka rapukantojen tiedettäisiinkin heikentyneen.



Kuva 2. Rapusaalis jakautuu kalansaaliista epätasaisemmin pyytäjien kesken.

Eniten rapuja pyydettiin Hämeen vesistä, joista saatiin yli viidennes maan koko rapusaaliista. Ravun alkuperäiseltä levinneisyysalueelta Turun ja Porin, Uudenmaan, Hämeen, Kymen ja Mikkelin lääneistä saatiin noin 70 % koko saaliista (Kuva 3). Suurin vuotuinen ruokakuntakohtainen keskisaalis (164 rapua) saatiin Kuopion läänissä.



Kuva 3. Rapusaaliin jakautuminen lääneittäin vuonna 1986. Pääosa rapusaaliista saatiin ravun alkuperäiseltä levinneisyysalueelta Etelä-Suomesta.

---- = ravun luontaisen levinneisyyden pohjoisraja (Järvi 1910).

.... = ravun nykyinen levinneisyyden pohjoisraja (Westman ja Nylund 1985).

### 2.3 Saaliin arvo

Rapusaaliin markkina-arvoa on vaikea tarkoin arvioida. Sen enempää pyytäjien saaliistaan saamia hintoja kuin vähittäiskaupankaan hintoja ei ole järjestelmällisesti tilastoitu. Kalatukku-kauppoihin tehtyjen puhelintiedustelujen perusteella kaupan pyytäjille maksama keskihinta oli vuonna 1988 6-8 mk ravulta. Suoramyyntissä, jonka osuus rapukaupassa on erittäin merkittävä, mahdollisesti jopa puolet kaikista myytävistä ravuista, pyytäjän saama keskihinta oli samana vuonna noin 12 mk ravulta.

Tältä pohjalta arvioiden keskimääräiseksi pyytäjän saamaksi hinnaksi tulisi vuonna 1988 8-10 mk ravulta. Tällöin koko maan rapusaaliin rahallinen arvo pyytäjän saaman hinnan mukaan laskettuna olisi ollut noin 28-35 miljoonaa markkaa. Vuonna 1990 arvioitiin pyytäjän saamaksi keskihinnaksi samoilla perusteilla 12-13 mk. Olettaen, että saalis olisi määrältään vuosien 1986 ja 1988 saaliiden suuruusluokkaa, muodostuisi koko saaliin arvoksi 41-46 miljoonaa markkaa. (Vuoden 1990 rapusaalistilasto valmistuu vuoden 1992 aikana.)

Rapusaaliin kaupallinen arvo pyytäjän saamien hintojen mukaan on samaa suuruusluokkaa kuin ammattikalastajien lohisaaliin arvo. Vuonna 1988 lohisaaliin arvoksi arvioitiin 32 miljoonaa markkaa ja vuonna 1990 41 miljoonaa markkaa (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto). Taloudellisten arvojen ohella ravustukseen liittyy myös merkittäviä virkistyksellisiä arvoja, joita on vaikea arvioida markkamääräisinä.

## 2.4 Pyynti

Vuoden 1986 tiedustelun mukaan suosituin pyyntiväline ravustuksessa oli merta. Kolme neljäsosaa ravustajista pyysi rapuja merroilla. Merroilla ravustaneilla ruokakunnilla oli pyynnissä keskimäärin 11 merta 7 yönä. Keskimääräinen saalis merroilla pyytävää ruokakuntaa kohti oli 70 rapua (taulukko 1). Toiseksi suosituin pyydys oli haavi, jota käytti runsas neljännes pyytäjistä. Ruokakuntaa kohti haaveja oli keskimäärin 6 kpl. Ne olivat pyynnissä keskimäärin kahtena yönä, ja niillä saatu keskimääräinen saalis oli 34 rapua. Muita pyyntitapoja, todennäköisesti lähinnä syöttikeppi- eli onkipyyntiä (VESTERINEN 1976) harjoitti noin kuudennes kaikista ravustajista. Keskimäärin ruokakunnilla oli näitä pyydyksiä 7, ja niillä pyydettiin 12 yönä ravustuskauden kuluessa.

Pyyntitavoista mertapyynti on passiivisin. Tavallisimmin merta syötetään ja viritetään pyyntiin illalla ja koetaan vasta aamulla. Pyydys soveltuu hyvin kaupalliseen pyyntiin, jossa mahdollisimman suuri saalis on päätavoitteena. Haaveilla, joita kutsutaan myös lipoiksi tai liipeiksi tai syöttikepeillä (tikuilla, ongilla) pyytäminen edellyttää, että ravustaja viettää aikaansa pyyntirannalla ja kokee pyydykset aika ajoin useita kertoja illan kuluessa. Tällaisessa pyynnissä itse pyyntitapahtumalla on ilmeisesti tärkeä virkistyksellinen merkitys.

Taulukko 1. Eri pyydystyyppojä käyttäneiden ruokakuntien osuus kaikista ravustaneista, keskimääräinen pyyntivuorokausien lukumäärä, keskimääräinen pyydysmäärä pyyntivuorokautta kohti ja keskimääräinen pyyntikautinen saalis ruokakuntaa kohti vuoden 1986 tiedustelun mukaan.

Pyydys	käyttäjien <sup>1)</sup> osuus kaikista ravustaneista	keskimääräinen pyyntivuorokau- sien lukumäärä	keskimääräinen pyydysmäärä /pyyntipäivä	keskimää- räinen saalis/ pyynti- kausi
merta	3/4	7	11	70
haavi	> 1/4	2	6	34
muu	1/6	1-2	7	45

1) Osa ruokakunnista käytti useita eri pyydystyyppöjä. Siksi murtolukujen summa on yhteensä enemmän kuin yksi.

Vuoden 1988 tiedustelun tuloksista analysoitiin kanonisella korrelaatiomenetelmällä pyyntiponnistuksen eri osatekijöiden, eli pyydysten ja pyyntipäivien lukumäärän vaikutusta saaliin määrään. Havaittiin, että toisin kuin kalastuksessa ravustuksessa pyydysten lukumäärä selittää saadun saaliin määrää paremmin kuin pyyntipäivien määrä. Selitys löytyy rapujen elintavoista. Ne liikkuvat suppeammalla alueella kuin kalat. Tästä syystä rapusaaliit ovat yleensä suurimmillaan heti, kun ravustus aloitetaan uudella pyyntipaikalla. Jos ravustusta jatketaan samassa paikassa useiden vuorokausien ajan, pienenevät yksikkösaaliit nopeasti. Toisin sanoen on kannattavampaa ravustaa mertoja siirtämättä yhtenä yönä 35 merralla, kuin seitsemänä peräkkäisenä yönä mertoja siirtämättä viidellä merralla. Pyyntiponnistus on kummassakin tapauksessa sama, mutta kokonaissaalis on jälkimmäisessä tapauksessa pienempi. Tämä kokeneelle ravustajalle tuttu ilmiö voitiin siis todentaa myös kyselyaineiston perusteella.

### 3. Ravustuksen tulevaisuus

Rapukantojen runsaudessa ei liene tapahtunut parin viime vuosikymmenen aikana valtakunnallisesti merkittäviä muutoksia. Ravun merkitys sisävesiemme yhtenä taloudellisesti tuottoisimpana saalislajina on kuitenkin tiedostettu ja useat kalastuspiirit ovat laatimassa tai jo laatineet alueelleen rapukantojen elvytysuunnitelman. Hyvin suunnitelluilla ja toteutetuilla istutuksilla rapukantoja voidaan varmasti lisätä. Istutusmäärät ovat kuitenkin nykyisellään varsin vaatimattomia. Kalastuspiireihin palautettujen istutuspyytäkirjojen mukaan esimerkiksi vuonna 1989 istutettiin koko maassa 4 400 vastakuoriutunutta ja noin 46 000 kesänvanhaa ravunpoikasta sekä noin 41 000 sukukypsää rapua. Samana vuonna istutettiin 4 000 vasta-kuoriutunutta ja noin 20 000 kesänvanhaa täplärapun poikasta sekä 1 300 sukukypsää täplärapua.

Yli puolet istutuksista tehtiin Hämeen läänin vesiin. Kirjavaisen (1991) arvion mukaan Hämeen rapu- ja täplärapuistutuksissa käytettiin julkisia ja kalastuskuntien varoja vuonna 1990 yhteensä noin 200 000 markkaa. Vuonna 1989 kalastuskuntien osuus rapuistutuksien kustannuksista oli noin 25 %. Rapu- ja täplärapuistutuksista aiheutuneet kustannukset muodostivat vain 3,9 % kaikista Hämeen kalastuskuntien istutustoimintaan käyttämistä varoista. Koko valtakunnassa rapu- ja täplärapuistutuksiin vuonna 1990 käytetyt varat näyttävät jääneen alle 500 000 mk:n. Vertailun vuoksi todettakoon, että tuonna vuonna kaloja istutettiin koko maassa noin 70 -80 miljoonan markan arvosta (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalanviljelyosasto. 1990).

Tuottavia rapukantoja ei voida enää palauttaa kaikkiin entisiin hyviin rapuvesiin. Jokien ja purojen ruoppaaminen sileäseinämaisiksi uomiksi sekä veden pinnankorkeuden voimakas säännöstely ovat tuhonneet ravuntuotantoedellytykset monista joista ja järvistä. Laskeumaperäinen happamoituminen uhkaa puolestaan erityisesti Etelä-Suomen karujen metsäjärvien rapukantoja (TUUNAINEN ym. 1991).

Rapukantoja ei ole yleensä otettu huomioon vesistöihin kohdistuvia muutostöitä suunniteltaessa ja perkauksista aiheutuvia haittoja ja saavutettavia hyötyjä verrattaessa. Vesistöjen ravuntuotantoedellytysten parantamiseen ei myöskään ole kiinnitetty huomiota. 1980-luvun alkupuolella vauhdittui vesistöjen kalataloudellinen kunnostustoiminta. Kunnostusten, esimerkiksi koskien entistämisen, ensisijaisena tavoitteena on ollut jokien taimenentuotantoedellytysten parantaminen. Kunnostustoimet samalla parantavat myös vesistöjen ravuntuotantoedellytyksiä, vaikka itse työn toteuttaminen saattaa aiheuttaa suurta

tilapäistä tuhoa toimenpidealueiden rapukannoissa.

Rapurutto on edelleen rapukantojen elvyttämisen pahin este. Aivan pohjoisimpia rapujokia lukuunottamatta rutto on tuhonnut kaikkien suurten vesistöjen yhtenäiset rapukannat. Ruton jäljiltä reittivedet ja suuret järviaaltaat ovat jääneet pysyvästi ravuttomiksi. Rapukantoja ei ole onnistuttu palauttamaan niihin mittavillakaan istutuksilla. Pienvesiin ja suurten vesistöjen sivu- ja latvahaaroihin rapukannat sen sijaan ovat yleensä palautuneet rapuruton jäljiltä. Mitä paremmat ravuntuotantoedellytykset tällaisilla pienvesistöillä on ollut, sitä todennäköisemmin rutto on tuhonnut niiden rapukannat uudelleen, jopa useita kertoja. Ainoa keino, millä ravusta autioituneet suuret järvet voidaan saada uudelleen tuottamaan rapuja, näyttää olevan täplärapujen istuttaminen. Myös pahimmin ruttovahingoista kärsineiden pienvesien ravuntuotanto voidaan vakauttaa istuttamalla niihin täplärapuja.

Ruotsissa istutettiin 1960-luvun lopulla ja 1970-luvulla keskimäärin 90 000 täplärapua vuosittain (FJÄLLING ja FÜRST 1985). Tämä määrä on lähes yhtä suuri kuin kaikki Suomen tähän astiset täplärapuistutukset yhteensä (WESTMAN ja JÄRVENPÄÄ 1990). 1980-luvulla Ruotsin istutukset ovat olleet satojatuhansia täplärapuja vuosittain. Tulokset ovat alkaneet näkyä Ruotsin rapusaaliissa 1980-luvun jälkipuoliskolla. Alkuperäiseen jokirapuun perustuneet saaliit olivat kauan noin 1-1,5 miljoonaa rapua vuodessa. Nyt Ruotsin kokonaisrapusaalis on Sötvattenslaboratoriet'in mukaan pitkälti toistakymmentä miljoonaa rapua vuodessa, eli saalis on jokseenkin kymmenkertaistunut täplärapuistutusten ansiosta.

Ruotsissa toteutuneen kaltaisen kokonaisrapusaaliin kasvun saavuttaminen meillä edes 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen loppuun mennessä edellyttäisi täplärapuistutusten pikaista moninkertaistamista nykyisestä noin 20 000 istukkaasta vuodessa. Tähän asti istutuksia on rajoittanut ensisijaisesti istukkaiden vaikea saatavuus. Tilanne on kuitenkin korjautumassa nopeasti useiden yksityisten viljelijöiden ryhdyttyä tuottamaan istukaspoikasia. Istutusten lisääminen edellyttää kuitenkin myös käytettävissä olevien rahavarojen huomattavaa lisäämistä. Osin se voisi tapahtua suuntaamalla huonoa tulosta tuottaviin kalaistutuksiin käytettyjä varoja täplärapuistutuksiin. Sama koskee luonnollisesti myös rapuistutuksia siellä, missä niillä on onnistumisen edellytyksiä.

Rapukantojen harvinaistuminen ja siitä johtuva ravustuslupien vaikea saatavuus ovat mahdollisesti vähentäneet kiinnostusta ravustukseen. Vuoden 1986 ravustusta koskevan tiedustelun mukaan kaikista kalastaneista tai ravustaneista tiedusteluun vastanneista henkilöistä vain 0,7 % sisällytti ravun kolmen halutuimman saalislajin joukkoon. Jos rapukantoja onnistutaan oleellisesti lisäämään, paranevat myös vesialueita omistamattoman väestön mahdollisuudet saada ravustuslupia ja kiinnostus ravustukseen elpynee uudelleen.

#### Kirjallisuus

Fjälling, A. & Fürst, M. 1985. Signalkräftan i Sverige 1969-84. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 8: 29 s.

Järvi, T.H. 1910. Ravusta ja rapukulkutaudeista Suomessa. Suomen kalastuslehti 19:73-90.

Kirjavainen, J. 1991. Hämeen rapukantojen elvytyssuunnitelma vuosille 1991-1995. Hämeen kalastuspiiri. Tiedotus nro 7, s. 1-xx.

Lehtonen, J.U.E. 1975. Kansanomainen ravustus ja rapujen hyväksikäyttö Suomessa. *Kansatieteellinen Arkisto* 27: 159 s.

Leinonen, K., Järvenpää, T. ja Lehtonen, H. 1989. Ravustus Suomessa vuonna 1986. *Suomen Kalastuslehti* 96(8): 398-400.

Leinonen, K., Lehtonen, H. ja Hilden, M. 1991. Virkistys- ja kotitarvekalastus Suomessa vuonna 1986. *Fritids- och husbehovsfisket i Finland i 1986. (Abstract: Recreational and subsistence fisheries in Finland in 1986.)* *Suomen Kalatalous* 58, s. 13-17, 95-111.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Tilasto- ja taloustutkimus. *Ammattikalastustilastot* 1988, 1990.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalanviljelyosasto. *Kalanviljely Suomessa* 1990.

Tuunainen, P., Vuorinen, P.J., Rask, M., Järvenpää, T., Vuorinen, M., Niemelä, E., Lappalainen, A., Peuranen, S. ja Raitaniemi, J. 1991. Happaman laskeuman vaikutukset kaloihin ja rapuihin. *Suomen Kalatalous* 57, s. 1-44.

Vesterinen, I. 1976. Ravustus Suomessa. *Kalevalaseuran vuosikirja* 56, *Veden viljaa*: 7-55.

Westman, K. ja Järvenpää, T. 1990. Täplärapuistutukset tuottavat tulosta. *Suomen Kalastuslehti* 97(8): 342-345.

Westman, K. ja Järvenpää, T. 1991. Äyriäisten tuonti ja vienti kautta aikojen. (Tässä niteessä.)

Westman, K. ja Nylund, V. 1985. *Rapu ja Ravustus*, Weilin & Göös, Espoo. 173 s.



## Sammandrag

### KRÄFTFISKET I DAG OCH KRÄFTFISKETS FRAMTID

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet samlar regelbundet in uppgifter om fritids- och husbehovsfisket. Vid de senaste förfrågningarna - åren 1986 och 1988 - användes ett sampel från befolkningsregistret. På så sätt omfattade förfrågningen alla de befolkningsgrupper som idkar kräftfångst.

Cirka 50 000 finländska hushåll fångade kräftor under ovannämnda år. Detta var cirka 6% av de matlagen som fiskade. I genomsnitt deltog två familjemedlemmar i kräftfångsten, vilket betyder att kräftor fångades av cirka 100 000 personer. Kräftfångsten var mest omfattande i Tavastland. Var femte kräftfiskare fick sin fångst ur tavastländska vatten. Även inom andra traditionella kräftfångstområden såsom Åbo och Björneborgslän, Nylands samt St. Michelslän var kräftfisket livligt. Två tredjedelar av alla kräftfångare fanns i dessa län.

År 1986 uppskattades fångsten i landet vara 3,4 miljoner kräftor. Två år senare var fångsten 3,5 miljoner. Hälften av fångsten härstammade från Tavastehus, Åbo och Björneborgs samt Kymmene län. Medelfångsten i de matlag som fångat kräftor var 68 st. år 1986 och 69 st. år 1988. Hälften av kräftfångarna fick små fångster och deras sammanlagda fångst var mindre än 4 % av totalfångsten. Den fjärdedelen som fick mest kräftor fångade sammanlagt tre fjärdedelar av totalfångsten. I Kuopio län var medelfångsterna per matlag störst, 164 stycken. I Tavastland fick matlagen i medeltal 74 kräftor.

De mest använda fångstredskapen var mjärddar och tre fjärdedelar av kräftfångarna använde dem. En dryg fjärdedel använde håvar och endast i vart sjätte matlag användes andra fångstredskap, närmast antagligen kräftmete.

Intresset att fånga kräftor visade sig vara oväntat litet. Av alla tillfrågade fritidsfiskare och kräftfångare var det endast 0,7 % som ansåg att kräftan hörde till de tre mest eftertraktade fångstarter.

Det torde inte ha hänt några större förändringar i landets totala kräftbestånd under de senaste decennierna. Kräftan hör i våra vattendrag till de arter som har den största ekonomiska potentialen och därför arbetar fiskeridistrikter ut speciella planer för att återuppliva kräftbestånden. Mycket kan göras genom väl planerade och utförda utsättningar. Kräftans livsbetingelser borde också iaktas i högre grad än tidigare vid planeringen av vattendragsarbeten och andra ingrepp i tillrinnigssområden. En kraftig ökning av kräftfångsten förutsätter emellertid omfattande utsättningar av signalkräftor. Genom att sätta ut signalkräftor kan man också återuppliva kräftproduktionen i de stora insjöarna som i decennier har saknat kräftor. Genom att öka kräftbestånden och möjligheterna till kräftfångst kan man också på nytt väcka intresset för kräftfisket.

## **RAVUN HINNANMUODOSTUKSESTA**

**Ilkka Sailo**

Suomen Kalamiesten Keskusliitto

PL 3 00570 Helsinki

Kuluttaja suostuu maksamaan ravusta korkean hinnan, koska rapu on lyömättömän herkullinen ja ravunsyönnistä tehdään tavallisesti hauska ja tunnelmallinen juhla. Elokuisesta rapujuhlasta kieltäydytään vain todellisella syyllä. Vaikka rapukulttuuri on Suomessa laajemmassa mielessä täyttänyt vasta sata vuotta, niin se on syvällä niiden kansalaisten keskuudessa, jotka ovat olleet kosketuksissa ravunpyyntiin ja -syömiseen tai vaikkapa vain toiseen näistä.

### **ELÄMYKSIÄ HALVEMMILLA ÄYRIÄISILLÄ**

Kotimaisen ravun hinta on vähitellen kivunnut niin korkealle, että yhä useammat suomalaiset maistelevat rapua vain esim. "firman piikkiin" edustustilaisuuksissa. Näin varsinkin nuoret kansalaiset vieraantuvat omasta ravustamme, mutta tutustuvat valtamerten äyriäisiin lomamatkoillaan ja kotimaassakin kalakaupan edullisten tarjousten kautta. Katkarapuja on Suomessa voinut ostaa yleisesti 1960-luvun alkupuolelta lähtien ja nykyään ne ovat tyypillisiä tarjoustuotteita. 1980-luvulla yleistyivät kaupoissamme edelleen mm. hummerit, taskuravut ja meriravut. Valmiiksi keitettyinä ja pakastettuina on Suomeen tuotu myös kapeasaksirapuja, punarapuja ja täplärapuja. Kaupan valmistusohjeissa näille on suunniteltu kotimainen tilliresepti, jolla pyritään mahdollisimman lähelle kotoista tunnelmaa ja makua.

### **RAPUKAUPAN PYSÄHTYNYT TILA**

Kalakaupan piirissä on ollut selvästi nähtävissä ravun torjuntaa. Tämä on hyvin ymmärrettävää, koska tuottaja on vaatinut ravusta liian korkean hinnan ja lisäksi liikevaihtoverolaki on jättänyt rapuja myyvän kalakauppiaan epäedulliseen asemaan. Pieni myyntivoitto ja kuolleisuudesta aiheutuvat mittatappiot eivät houkuttele myymään rapuja. Tästä tilanteesta ovat hyötäneet ns. jobbarit, jotka päinvastoin kuin järjestäytynyt kalakauppa, voivat helpommin jättää veronsa maksamatta.

Pimeä rapukauppa on tuonut mukanaan muitakin epäkohtia kuin verotulojen vähenemisen. Toiminnan yhteydessä raputautien leviämisen vaara on suurempi, asiantuntematon varastointi ja sumputus lisää kauppaan menevien rapujen kuolleisuutta ja näin myyntikielteisyys kasvaa. Merkittävä vaikutus rapukaupan pysähtyneeseen tilaan on ollut myös kalastuskuntien asenteissa ravustusta ja ravunmyyntiä kohtaan. Monasti ravustuksen järjestäminen on vaikeampaa kuin kalastuksen. Myyntivoitot aiheuttavat kademieltä ja monet osakkaat eivät hyväksy myyntiä varten tapahtuvaa pyyntiä. Kun lisäksi rapuruton vaara on aina vaanimassa, niin kielteisten ja epämääräisyyttä tuovien asioiden kasautuma estää raputalouden kehittymistä. Korjauksia on lähdetty etsimään eri kalastuspiireissä raputaloutta parantavilla ohjelmilla.

## HINTA LIIKKUU SESONGIN AIKANA

1950-luvun alussa Helsingin Kauppatorilla myytiin rapuja lähes kahdestakymmenestä kojusta. Sotakorvausten aikana rapukauppa kävi yllättävän vilkkaana - pulankin aikana voitiin herkutella. Kylmän kesän 1987 parhaan sesongin aikana samalla paikalla oli vain yksi rapukauppias, jonka pyytämä hinta oli 26 mk/ kpl. Muut kalakauppiat kertoivat boikotoineensa tuottajien tarjouksia - samoin torilla käyvät asiakkaat. Tämän sesongin alussa oli ravun ravintolahinta noin 35 mk pyynnin alettua viikonvaihteessa. Heti seuraavalla viikolla hinta laski torilla 15 markkaan. Suurimman kysynnän aikana sen arvioidaan nousevan 18 - 20 markkaan/kpl. Tuottaja, jonka pyyntikustannukset ovat yleensä hyvin vähäiset, on saanut tänä vuonna ravustaan noin 10 mk.

Ravun hinta noudattelee tiettyä rytmiä sesongin aikana. Alussa hinta on korkea, mutta se laskee nopeasti. Kysynnän ollessa huipussaan elokuun lopulla hinta nousee jälleen. Sääolot vaikuttavat paljon kysyntään sillä rapujuhlia halutaan viettää esim. puutarhassa. Syyskuun edetessä rapusesonki hiipuu vähitellen kylmyyteen vaikka rapu vielä mertaan uikin.

Liikevaihtoveron täysin epäjohdonmukainen alkutuoteluettelo jätti aikoinaan pois osan luonnonkaloistamme ja myös ravun. Näin verotus on osaltaan ollut vaikeuttamassa raputalouden kehitystä. Esityksiä lain korjaamiseksi ovat tehneet Suomen Kalakauppiasliitto ja Pohjois-Karjalan kalastuspiiri. Hallitus on antanut aiemmin kesällä esityksen uudeksi liikevaihtoverolaiksi. Sen mukaan ravustus olisi alkutuotantoa, mutta ei ravun kasvatusta. Alkutuoteluettelo ei puolestaan ole muutettu järjestystä lukuunottamatta. Tuloverolain keräilytuotteisiin ei ravun uskota myöskään mahtuvan tulevaisuudessa.

*Imatran  
Vältilionhotelli*

I Prisklass

*A la Carte*

202	50g	Spesialkallbricka	80,-
204	50g	Kallbricka II	45,-
129		Dagens soppa	16:50
96		Salltat	58,-
65		Orre med sallad	63:50
4	15R 2P	Pannbiff	22:50
148		Grönsakspanna	35:50
162		Tomater	18,-
163		Gurka	18,-
165		Nya potäter	8:50
183	50g	Blåbärprog	10,-
184	2P 50g	Tampankaka	10:50
189		Blåbär	12,-
196		Hjortron	43,-
115		Kräfter	12:50

KHM:n hinnasto A 3:-

## Sammandrag

### OM KRÄFTANS PRISSÄTTNING

Konsumenterna är villiga att betala ett högt pris för kräftorna eftersom de är en oslagbar delikatess och de förknippas med trevliga saker. Man tackar nej till sensommarens kräftsquivor endast om man har ett verkligt skäl. Kräftans minimipris har trots allt blivit så högt att kräftsquivorna förknippas med företagsfester. För egna pengar köper man i stället billigare substitut eller smörjer kråset med andra skaldjur t.ex under utomlandsresor. Också inom fiskhandeln kan man skönja repression, som en följd av råvarolistan i omsättningsskattelagen (5.12.1963/532, 4 %), de sk. jobbarnas verksamhet inom kräft-handeln och självfallet producenternas höga utgångspris.

Regeringens förslag till ny oms.lag (96/90) innehåller en paragraf enligt vilken kräftfiske är basproduktion. Råvarulistan, som kommer senare, har dock inte kompletterats med kräftor. Råvarufrågan behandlas som bäst av en kommitte som skall avge sitt betänkande 31.3-91. Den nya omslagen borde träda i kraft 1.10.-91. Enligt finansministeriet planeras slopande av hela råvaruavdraget och en övergång till en lägre skattesats. Enligt det redan avgivna förslaget skulle en enskild persons högsta beskattningsbara omsättning vara 75 000 mk utan oms.

Priset på kräftor följer ett speciellt mönster under säsongen. Under fångstens första dagar är priset högt, men sjunker snabbt. Slutet av augusti med sina mjuka kvällar är säsongens höjdpunkt och priset stiger med den ökade efterfrågan. När hösten framskrider avtar säsongen så småningom och priset sjunker, på ett sätt som kan vara beroende av vädret. Vid säsongstarten, som i år råkade infalla under ett veckoslut, fanns kräftor i Helsingfors endast att få på restaurang, för ungefär 35 mk per styck. Redan följande vecka var partipriset på torget ca 15 mk. Då efterfrågan är som störst väntas priset stiga till 18 - 20 mk. Producenterna har i år fatt ungefär 10 mk. Hans fångstkostnader är vanligtvis små.

## **General idea on stocks and prospects of artificial reproduction of *Astacus astacus* in Karelian water bodies**

**Novoselcev, G. E.**

Fishery Industry Research Institute of Petrosavodsk; USSR

The subject of my paper is on the biology and distribution of noble crayfish in Karelian waters as well as estimation of wild stocks and prospects for their utilization in commerce and artificial reproduction. Karelia is presently one of the few areas of the world with water reserves for the preservation of noble crayfish populations. Over 90 per cent of the populations in most European areas have been affected by the crayfish plague and other serious negative changes in crayfish habitats. In contrast, Karelia is a region in which pollution is not as heavy and crayfish plague is not common. The conclusion is obvious: it is necessary to increase research on crayfish species in our region.

In recent years a research programme on the biology, distribution, estimation of crayfish stocks, and feasibility of artificial reproduction has been developed at the Fishery Industry Institute of Petrosavodsk. Problems involving native crayfish species have been discussed since the last century in Karelia and detailed research begun in the 1850's. The first review on the biology and distribution of native crayfish was published by B. Aleksandrov (1959).

There are two endemic crayfish species in Karelia, *Astacus astacus* and *Astacus leptodactylus*. The region over which these species are endemic leads from southern Finland to across latitude 64° N and east to include the littoral zones of Lakes Ladoga and Onego. There are 40 lakes and 15 rivers and streams with crayfish populations, of which the noble crayfish tributaries of Lake Ladoga. However the number of water bodies with noble crayfish are not yet completely known.

The majority of crayfish waters are located in forested areas of which willow, alder and birch are the dominant species among woody shoreline vegetation. Crayfish rivers and streams are mainly distinguished by the presence of rapids. Stone, gravel and sand as well as other material, e.g. decayed wood, form the dominant substratum of the bottom. *Astacus astacus* may be able to reproduce in water averaging 15° C or more in summer. Oxygen levels of 5-6 mg/l are found to be satisfactory. Water quality is noted at a pH value near neutral and this index ranges 6,3-6,5 in the above mentioned rivers. The mineral content of water does not exceed 30-35 mg/l. Our data indicate that *A. astacus* inhabits Karelian waters of 2-3 mg Ca/l; about 4 mg Ca/l is preferred for optimum production.

Our data show that the maximum length of harvestable *A. astacus* was 14 cm. The largest crayfish in our catches weighed 126 g. Most 8-cm females were immature. The index ratio of females/males was 1/1,5 in the population. *Astacus astacus* usually mate in September; the female retains the sperm in a seminal receptacle until fall when eggs are normally produced and fertilized. Fecundity of native *A. astacus* varies, with as many as 300 eggs produced, depending on the size of the female; each female releases approximately 80-100 young.

Noble crayfish are benthic omnivorous and rely on aquatic flora, fauna and detritus for their energy needs.

The majority of Karelian waters with *A. astacus* populations are free from crayfish plague at present. However, there is a need to examine the prospect of restocking crayfish into waters where plague has occurred.

We suggest that crayfish waters can be divided into three groups, depending on quantitative data. In the first group productivity has often been estimated to be as high as 50 kg/ha. Catches in the waters of this group range 5-8 legally sized crayfish/trap/night averaging 35 g each. This can at present allow highly profitable wild harvesting.

Productivity of crayfish in the second group typically ranges 15-20 kg/ha and 4-5 legally sized crayfish/trap/night averaging 9,5 cm and 30 g each. This can also allow profitable wild harvesting.

In the third group productivity has often been estimated to be as small as 10 kg/ha. Catches usually range 1-2 legally sized crayfish/trap/night. These waters will in the future be suitable for introduction of *A. astacus* summerlings.

It has been evaluated that a limit of 2 million wild noble crayfish can sustain a catch of 500 thousand market-sized crayfish/annum or 21,5 tons which may be exploited for commercial purposes. The total value of wild catches could be increased if new locations of *A. astacus* can be found in Karelia.

It is known that fishing is a useful and important tool for control of density in populations. In Karelian waters the fishing intensity of noble crayfish is very low; thus too many large males holding large territories survive in the populations. In this situation development is slow and an established population will experience low production and decreasing yields. Therefore legislations governing minimum legal size, catch limit, trap efforts, catch method, mesh size and disease control are being developed by our lab and are being implemented in Karelia.

We believe that many waters are present in Karelia which could be inhabited by crayfish. Our data show that at present there are 15 rivers with a total length of 200 km and a number of lakes totaling 1 000 ha in the basin of Lake Ladoga into which summerlings of *A. astacus* could be introduced. To this end the production of 10 million one-summer-old juveniles/annum and the establishment of crayfish culturing plants for rearing summerlings are needed. Introduction of this number of summerlings into natural waters under correspondingly good environmental conditions and successful survival could produce a potential harvest of 1,2 million adult crayfish which could sustain an additional annual catch of 300 thousand market-sized individuals.

We are interested in the research done by Finnish scientists regarding noble crayfish culture and would like to establish business connections with our Finnish colleagues in this field. Without going into details about hatching methodology it should be noted that at this time we should be using the extensive and semi-intensive hatching systems already employed by Finnish scientists. To date crayfish culture is a young branch of the fishery industry in Karelia. However, we believe that it has great potential for development in the future.

The major conclusions from this paper are as follows:

- The interest in crayfish species from Karelian waters is increasing both in European countries and the Soviet Union.
- There are two endemic crayfish species, *Astacus astacus* and *A. leptodactylus*, in Karelia. There are 40 lakes and 15 rivers and streams with crayfish populations; of these the noble crayfish inhabits 15 lakes and 10 rivers.
- Water bodies with *A. astacus* can be divided into three groups depending on quantitative data: high, middle and low productivity. The allowable catch should be 500 thousand market-sized crayfish or 21,5 tons, and may be exploited for commercial purposes.
- There is great potential for culture of *A. astacus* in Karelian water reserves. Therefore we would like to establish business connections with our Finnish colleagues in this field.

## RAVUSTUS VESIENOMISTAJIEN KANNALTA

**Rauno Kostiainen**  
 Kalatalouden Keskusliitto  
 Köydenpunojankatu 7 B 23  
 00180 Helsinki

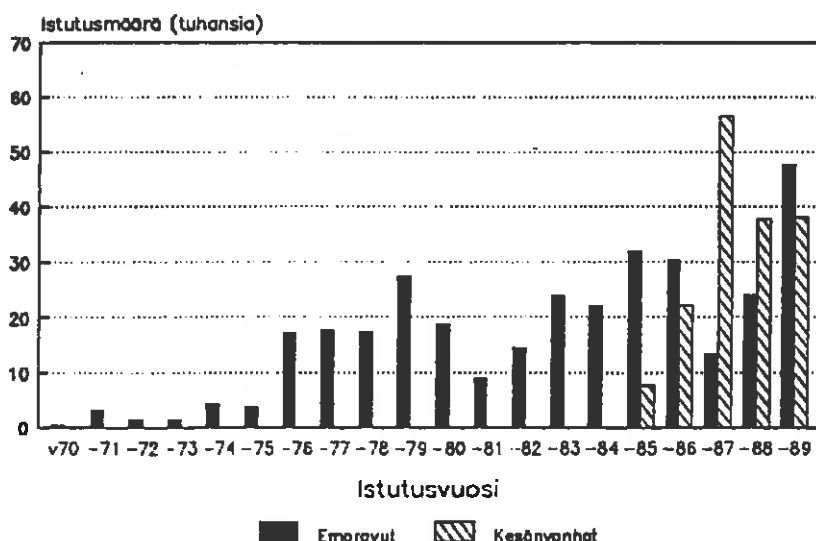
Käsiteltäessä ravustusta vesienomistajien kannalta on luonnollisena lähtökohtana pidettävä kalastuslain kalastusoikeuksia koskevia määräyksiä. Kalastuslain 4 §:ssä näet todetaan: Mitä tässä laissa tai sen nojalla säädetään kalastusoikeudesta, koskee soveltuvin osin myös oikeutta pyytää rapuja. Tämä siis tarkoittaa mm. sitä, että rapukantaa hyväksikäytettäessä on huolehdittava myös rapukannan hoidosta ja lisäämisestä ja kalastusoikeuden haltija on ensi kädessä velvollinen järjestämään ravustuksen ja rapukannan hoidon, niin että rapukantaa käytetään hyväksi järkiperaisesti ja ottaen huomioon raputaloudelliset näkökohdat.

Ravustuksen järjestäminen siten, että se sallii maksimaalisen saaliin, mutta turvaa kuitenkin rapukannan säilymisen pyyntivahvana, ei kalaveden omistajan kannalta ole sinänsä erityinen ongelma. Onhan ravulle laissa säädetty alin pyyntikoko sekä pitkä lähes yhdeksän kuukautta kestävä rauhoitusaika, jotka turvannevat hyvin rapukannan säilyvyyden tehokkaastikin ravustetuissa vesissä. Pikemminkin näyttäisi olevan monilla rapuvesillä varaa nykyistä tehokkaampaankin ravustukseen. Varsinaiset ongelmat ravustuksen järjestämisessä ja rapukantojen hoidossa liittyvät rapuruttoon ja rapuvesien tai niiksi sopivien vesien tilan heikkeneminen, josta kohtalokkainta lienee happamoituminen.

Meillä ovat kalavesien omistajat, käytännössä kalastuskunnat harjoittaneet rapujen siirtoistutuksia jo vuosikymmeniä. Tietävästi jo viime vuosisadan puolella suoritettiin istutuksia. Kuvassa 1 esitetään Kalatalouden Keskusliiton jäsenjärjestöjen ilmoittamien rapuistutusten kehitys viimeisten 20 vuoden aikana. Istutukset on suoritettu vuoteen 1985 saakka yksinomaan luonnosta pyydystetyillä emoravuilla ja viime vuosina ravunviljelytoiminnan kehittyessä lisäksi viljellyillä poikasilla, joskin emorapujen osuus on edelleen merkittävä. Viimevuosina istutusmäärät ovat olleet 60 000-90 000 kappaletta tie-noilla. Kaiken kaikkiaan parin viime vuosikymmenen aikana (v.1970-89) vesiimme on istutettu yhteensä runsaat 0,5 miljoonaa rapuyksilöä. Tämä kehitys ei suoranaisesti tue sitä käsitystä, etteikö kalastuskunnissa olisi ollut kiinnostusta myös rapuvesien hoitoon.

### Rapuistutukset 1970 – 1989 Kalatalouden Keskusliiton jäsenjärjestöt

Kuva 1.





Oheisesta taulukosta on nähtävissä istutusten maakunnallinen jakautuminen. Tuon 20 vuoden aikana esimerkiksi Hämeen läänin maatalouskeskuksen toimialueen vesiin on rapuja istutettu 130 kpl/km. Siellä ravun istutustoimintaa onkin harjoitettu ylivoimaisesti innokkaimmin kuten ravustustakin. Koko runsaan puolen miljoonan istukasmäärästä Hämeen vesiin on mennyt lähes 18 %. Yleensäkin istutustoiminnan painopiste näyttäisi olleen etelä- ja länsiosissa maata sekä Pohjanmaalla Pohjois-Pohjanmaa eli Oulun maatalouskeskuksen toimialue mukaan lukien.

### Rapuistutusten alueellinen jakautuma v.1970-89 (maatalouskeskusten toimialueet)

	kpl/km
Häme	130
Satakunta	58
Uusimaa	52
Kymenlaakso-Et.-Karjala	35
Oulu-Keski-Pohjanmaa	35
Pirkanmaa	28
Etelä-Pohjanmaa	18
Kuopio	15
Kainuu	12
Mikkeli	6,5

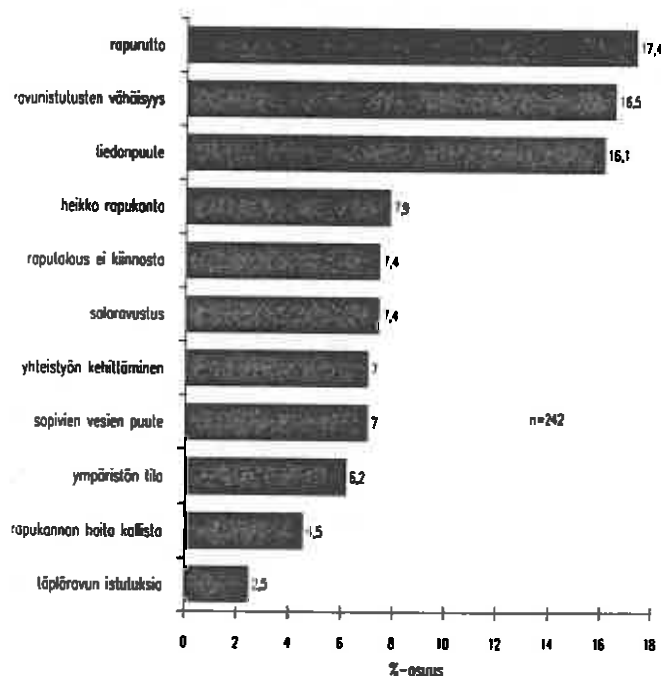
Viime vuosina yleinen kiinnostus raputalouden kehittämiseen ja siihen suunnatut resurssit ovat selvästi kasvaneet (kuva 2). Eräänä osoituksena tästä ovat ne monet alueelliset rapukantoja koskevat selvitykset ja raputalouden kehittämissuunnitelmat, joita on valmistunut tai valmistumassa. Näistä mainittakoon "Täplärapu 2000 - Ehdotus Suomen täplärapustrategiaksi" sekä lääninkohtaiset kalastuspiirien laatimat ohjelmat "Rapu ja ravustus Pohjois-Karjalassa", "Hämeen läänin rapukantojen elvytys" sekä "Mikkelin läänin raputalouden elvytyssuunnitelma vuosille 1990-95". Kuopion läänissä on viimevuonna käynnistynyt kolmivuotinen rapuprojekti jne. Kalavesien omistajien kannalta tällaiset kehittämishjelmat ja erityisesti niihin sisältyvä asiantieto rapukantojen hoidosta ja ravustuksen järjestämisestä ovat luonnollisesti tervetulleita ja edellytys aktiivisuuden lisäämiseksi vesien hyödyntämiseen raputaloutta harjoittamalla.

Kuva 2.



Minkälaisia esteitä ja uhkia kalastuskunnat sitten näkevät raputalouden kehittämislle ja mitä kehittämistarpeita? Mikkelin läänin raputalouden kehittämisojelmassa on tätä asia selvitetty kalastuskuntatiedustelulla, josta oheinen kuva (kuva 3). Rapuruttohan se on, kuten olettaa saattaaakin, vakavin uhkatekijä. Istutusten vähäisyys, pula istukkaista ja tiedon puute ovat kalastuskuntien mielestä myös rajoittamassa raputalouden kehittämistä. Nämä neljä ja kenties vielä viideskin uhka eli heikko rapukanta kytkeytyvät toisiinsa. Aina piilevänä uhkana väijyvä rapurutto vaikuttaa asenteisiin; kannattaako istuttaa, kun rutto ennenpitkää tuhoaa tulokset. Tämä asenne vuorostaan on omiaan vähentämään istutushalukkuutta ja rapukanta pysyy heikkona.

Asenteiden muuttamiseen paras lääke on tiedon lisääminen. Tietoa tarvitaan sekä kunnossa olevan rapuveden arvosta markkojen tuottajana että rapuruton torjunnasta. Vuosisadan alussa, jolloin rapurutto lähes hillitsemättömästi ja perin tuhoisin seurauksin varsinaisesti rapuvesiimme levisi, tietoa sen leviämistavoista ja torjunnasta ei liene ravustajilla ja rapukauppiailta liiemmin ollut. Nyt on asia toinen; tietoa näistä asioista on, eikä ruton edessä tarvitse nostaa käsiä pystyyn. Kysymys tehokkaasta ruton torjunnasta on paljolti ravustuksen yhteydessä järjestettävästä valvonnasta. Tämä asettaa ensisijaisesti velvoitteita ravustusoikeuden haltijalle. Käytännössä monet kalastuskunnat ovat ratkaisseet asian siten, etteivät myönnä ulkopuolisille ravustuslupia. Suositeltavampaa olisi kuitenkin hyvissä rapu-vesissä myydä lupia ulkopuolisillekin ja hankkia raputuloja tälläkin tavoin. Rapuruton tehokkaan ehkäisemisen varmistamiseksi olisi ravustus tällöin sallittava vain rapuveden omistajan pyyntivälineillä tai järjestää luvanmyynnin yhteyteen pakollinen pyydysten desinfiointi.



Kuva 3. Kalastuskuntien edustajien mielipiteet raputalouden uhkatekijöistä ja kehittämistarpeista, jakauma ravustustiedustelussa v. 1988 ilmoitetuista mielipiteistä. (Lähde: Mikkelin läänin raputalouden elvytysuunnitelma vuosille 1990-95. Mikkelin kalastuspiirin tiedote nro 4)

Kalastuskuntia on eräissä yhteyksissä moitittu siitä, että niissä ei tunneta ravunistutuksiin samassa määrin mielenkiintoa kuin kalojen istuttamiseen. Näin siitä huolimatta vaikka hyvä rapukanta vastaisi arvoltaan monikertaisesti istutuksin aikaansaatavaa kalakantaa. Minkälaisista markkamäristä raputalouden kehittämisessä saattaa olla kysymys, osoittavat em. Hämeen, Pohjois-Karjalan ja Mikkelin läänien raputalouden elvystyssuunnitelmissa esitetyt tavoitteet, jotka nostaisivat raputuloja noin 25-30 miljoonaan markkaan nykyisestä 4-5 miljoonasta markasta.

Syyt vähäiseen kiinnostukseen lienevät johdettavissa edellä mainittuun ruttopelkoon ja siihen, että rapukantojen hoito on pitkäjänteistä puuhaa. Parhaimmassakin tapauksessa tuloksia eli pyynnin kestäviä rapukantoja voidaan odottaa 5-10 vuoden kuluttua istutuksista ja varsinaiseen ravustukseen päästään vieläkin pitemmän ajan kuluttua. Kalaistutuksissa, ainakin silloin kun on kysymyksessä täydennysistutus tulokset voivat olla käytettävissä jo parin kolmen vuoden kuluttua istutuksesta. Edellytys ravunistutuksille myönteisempien asenteiden syntymiselle ovat onnistuneet istutukset, jotka toimivat esimerkkeinä ja mahdollisuuksien osoittajina epäroiville tai vastahakoisille kalastuskunnille. Istutusten onnistuminen vuorostaan edellyttää asiantuntemusta niin istutusvesien valinnassa kuin istukkaiden hankinnassakin. Tällaista asiantuntija-apua kalastuskunnat odottavat erityisesti tutkijoilta, hallinnolta ja neuvonnalta.

Ravunistutusten vähäisyyteen syyksi kalastuskunnat ovat ilmoittaneet myös istukkaiden saantivaikkeudet ja viljeltyjen poikasten kalleuden ("Rapukantojen hoito kallista"). Kenties viljelymenetelmien kehittyessä myös poikasten hinta verrattuna istutustuloksiin muodostuu nykyistä edullisemmaksi. Emorapuja eli lähinnä alamittaisia rapuja on ollut jopa riittävästikin kohtuuhintaan saatavissa, ei tosin kaikkialla. Ongelmaksi on koettu alamittaisten rapujen pyyntiin tarvittava maa- ja metsätalousministeriön lupa, johon liittyy melko paljon tarpeettomalta tuntuvaa byrokratiaa. Tähän epäkohtaan on puututtu ainakin Mikkelin läänin raputalouden kehittämisohjelmassa ja ehdotettu menettelyä, jonka mukaan kalastuspiirin lupa alamittaisten rapujen pyyntiin siirtoistutuksia varten riittäisi. Ehdotettuun menettelyyn siirtyminen edellyttäisi eräitä muutoksia kalastuslakiin. Rapuvesien omistajilla rapukantojen hoidon toteuttajina tuskin on mitään joustavampaan käytäntöön siirtymistä vastaan.

Rapu vai täplärapu ?

Kun edellä on puhuttu ravusta on tarkoitettu vain ns. kotimaista rapua eli jalorapua. Kiinnostus täpläravun istutuksiin on kalastuskuntien keskuudessa varsin suurta. Esimerkiksi Hämeen 167 rapuistutuksista kiinnostuneesta kalastuskunnasta 108 oli kiinnostunut täpläravusta. Mikkelin läänissä vastaavasti 20 % tiedustelluista toivoi täplärapuistutuksia ja 40 %:lle kelpaisi kumpikin. Julkaisussa "Täplärapu 2000 -Ehdotus Suomen Täplärapustrategiaksi" todetaan johdannossa mm. seuraavasti: "Täpläravun soveltumisesta maamme happamiin, kylmiin ja humuspitoisiin vesiin on esitetty runsaasti mielipiteitä, mutta tosiasioihin perustuvan julkaistun materiaalin puute on selvästi haitannut ja viivyttänyt rapukantojen elvytystoimia maassamme. Tutkijat ovat vedonneet usein ruotsalaisten täpläravusta saamiin kokemuksiin, mutta yleisesti ottaen tilanne on ollut varsin sekava - ketä uskoa". Näin siis Täplärapu 2000 ehdotuksen johdannossa. Rapuvesien omistajien kannalta kysymys ketä uskoa on aiheellinen. Suhtautumisessa kysymykseen kotimainen rapu vai/ja täplärapu esiintyvät koulukuntaerot on ensin ratkaistava ennenkuin kalastuskunnille voidaan ryhtyä yleisesti antamaan suosituksia istutuksiin sopivista rapulajeista. Ratkaisu voi perustua vain riittävän laajaan koetointaan ja avoimeen tiedottamiseen sen tuloksista.

Täpläräpu 2000 ehdotuksessa esitetään valittavaksi kolme vaihtoehtoa:

A) Jatketaan rapukantojen elvytystoimia pelkästään kotimaisella ravulla.

B) Elvytetään kantoja sekä kotimaisella ravulla että täpläravulla erikseen sovittavien sääntöjen mukaisesti.

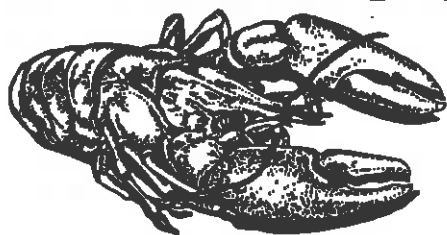
C) Sallitaan täpläravun laajamittaiset istutustoimet suojelematta kotimaisen ravun kantoja.

Vaihtoehto B): Elvytetään kantoja sekä kotimaisella ravulla että täpläravulla erikseen sovittavien sääntöjen mukaisesti, vastannee nykytietämyksen mukaan parhaiten kalastuskuntien toivomuksia.

Kotimaisen ravun istutuksia suositellaan reittivesien ruttovapaille latvaosille ja muille sopiville pienvesille. Rapuveden omistajan kannalta keskeinen ongelma rapuruton ohella on näiden vesien herkkyys happamoitumiselle. Happamoitumisen torjuntaan tulee jatkossa panostaa nykyistä enemmän, jos tuottavaa raputaloutta vesissämme aiotaan yleensäkin harjoittaa. Kalatalouden Keskusliitto onkin vaatinut valtakunnallisen kalkitusohjelman aikaansaamista ja siihen rahoitusta valtiovaltalta.

Aineksia tulevaisuuden kehittyviksi raputalouden ja maaseudun sivuelinkeinoaloiksi on ravunviljelyllä ja ravustusmatkailulla. Tiedossani on pari yrittäjää, jotka järjestävät matkailijoille ravustusta siihen kuuluvine muine palveluineen (kuva 4). Edellytyksenä myös näiden toimintojen täysipainoiselle kehittämiseksi on rapuvesien hoitoon liittyvien em. ongelmien ratkaisu eli lyhyesti tehokas ruton torjunta, happamoitumisen estäminen pikaisesti toteutettavalla kalkitusohjelmalla ja riittävään koetointaan perustuvat istutukset.

# RAPUYÖT



**KARTTULAN  
Airakselassa  
21.7.-31.10.**

• PIENRYHMÄRETKET  
AINUTLAATUISILLE RAPUVESILLE

• MUKAVA MAATILA- JA MÖKKI-  
MAJOITUS

**SUTILAN TILA, Saksman**  
71490 Airaksela, puh. 971-324 115

## SUTILAN TILA



Matkaa Kuopiosta 32 km, Karttulasta 30 km. Voit majoittua tilan päärakennukseen tai piharakennukseen. Tarjolla on myös kunnan savusauna, joka lämmitetään valmiiksi. Kysy! Autolla pääset perille asti.



**TIEDUSTELUT JA VARAUKSET  
SUTILAN TILA  
SAKSMAN - 71490 AIRAKSELA  
Puh. 971-324 115**

### RAVUSTUSSÄÄNNÖT

- ravustus aika 21.7.-31.10.
- ravustus tapahtuu 2-6 hengen ryhmässä oppaan johdolla
- kaikilla ravustajilla valtion kalastuskortti (lunastus postista)
- pyydöksinä käytetään vain oppaan lioilta tuomia pyydöksiä (rapuruton ehkäisemiseksi)
- ravustus alkaa iltapäivällä klo 16-18 ja päättyy aamulla (väh. klo 8)
- maksuun sisältyy: opetus, vene, pelastusliivit, pyydökset, ruokioevät
- ravut saat päivän tukkuhintaan
- ennakkovaraus retkelle mielellään 3 vrk ennen

### PALAUTA TÄMÄ KORTTI KIRJEKUORESSA - TAI SOITA

Varaan retken ravustamaan henkilönumäärälle: \_\_\_\_\_  
AJALLA: \_\_\_\_\_

Pyydän lisätietoja \_\_\_\_\_

Lähetäjä: \_\_\_\_\_

Osoite: \_\_\_\_\_

Puh: \_\_\_\_\_

Kuva 4. Hyviä rapuvesiä voi hyödyntää näinkin.

## Sammandrag

### KRÄFTFISKE UR VATTENÄGARENS SVNVINKEL

Ur fiskelagens synvinkel är kräftpesten det allvarligaste hotet för utvecklingen av kräftfiskenäringen. Även de begränsade utplanteringarna och bristen på kräftyngel (kräftynglens höga pris) samt bristen på information begränsar utvecklingen av kräftfiskenäringen.

Kräftor dvs. närmast undermåliga kräftor har tom. funnits åtkomliga i tillräckliga mängder. Problemet i fiskandet av undermåliga kräftor utgörs av den byråkrati som är förknippad med jord- och skogsbruksministeriets lov för fångst av dessa kräftor. Det har föreslagits ett förfaringssätt, enligt vilken fiskeridistriktets lov för fångst av undermåliga kräftor för förflyttningsplanteringar skulle räcka. Fiskelagen har knappast något emot det föreslagna förfaringssättet.

Lyckade utplanteringar förutsätter sakkunskap i val av vattendrag för utplantering samt i anskaffning av yngel. Sådan sakkunskapshjälp önskar fiskelagen speciellt av forskarna, förvaltningen och rådgivningen.

Intresset för utplantering av signalkräfta är stort inom fiskelagen. I förhållningen till frågan inhemsk flodkräfta eller/och signalkräfta råder olika skolor, vilkas meningsskiljaktigheter först bör avgöras innan man kan ge rekommendationer till fiskelagen angående lämpliga arter för utplantering. Avgörandet kan grunda sig på tillräckligt omfattande försök och öppen informering om dess resultat. I Signalkräfta 2000 förslaget framfört alternativ B): Bestånden upplivas med både den inhemska flodkräftan samt signalkräftan med skilt överenskomna regler, torde enligt nuvetandet bäst motsvara fiskelagens önskningar.

Utplantering av den inhemska flodkräftan rekommenderas i pestfria vattendrags övre lopp och andra lämpliga små vattenområden. Ur kräftvattnets ägares synpunkt utgör, utöver kräftpesten, dessa vattens känslighet för försurning ett centralt problem. Det bör i fortsättningen satsas mera på skydd mot försurning, om man överhuvudtaget i våra vatten ämnar idka en produktiv kräftfiskenäring.

Kräftodling och kräftfisketurism innehåller element för framtida utveckling som binärningar för kräftfiskenäringen och landsbygden:- En förutsättning för dessa aktiviteters fulla utveckling är lösandet av ovan nämnda problem förknippade med vården av kräftvattnen.

# · RAPU · KRÄFT · SYMPOSIUM



**5. KALASTUSMUSEOPÄIVÄT**  
**FISKERIMUSEIDAGAR**  
**23. - 24.8.1990**

**Hotelli Punaportti**

**Hämeenlinna**

Kalastusmuseoyhdistys r.y. järjestää V kalastusmuseopäivät aiheena rapu ja täplärapu sekä ravustus sekä päivien yhteydessä rapusymposiumin 23.-24. elokuuta 1990 Hämeenlinnassa yhdessä Hämeen kalastuspiirin, Hämeenlinnan kaupungin, Kalatalouden Keskusliiton, maa- ja metsätalousministeriön, museoviraston, opetusministeriön, Riihimäen Messut Oy:n, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ja Suomen Kalamiesten Keskusliiton kanssa.

Symposiumin tavoitteena on esitelmin, keskusteluin sekä kuvallisin esityksin tarkastella ja vertailla ravustusta, rapujen pyynti- ja käyttökulttuuria, ravustustapoja ja -menetelmiä, pyyntivälineitä sekä niiden kehittymistä ja muuttumista Suomessa ja Ruotsissa. Lisäksi tarkastellaan rapu- ja täplärapukantojen sekä ravustuksen nykyistä tilaa ja tulevaisuutta. Tärkeä ohjelmanumero on myös ravun ja täpläravun maistiaiset.

Kalastusmuseopäivillä ja symposiumilla pyritään lisäämään kiinnostusta ravustukseen, rapukulttuuriin ja rapukantojen hoitoon, kokoamaan ja tallentamaan rapua, ravustusta ja pyyntitapoja koskevaa tietoutta, kiinnittämään huomiota rapukantoja ja ravustusta uhkaaviin tekijöihin sekä lisäämään ja monipuolistamaan ravustuskulttuuria koskevaa yhteistyötä Suomen ja Ruotsin välillä.

Päivien yhteydessä on mahdollisuus tutustua rapuja ja ravustusta koskevaan näyttelyyn.

Symposiumin kielet ovat Suomi ja Ruotsi.

Symposiumin järjestelytyöryhmään kuuluvat Kai Westman (pj), Harri Dahlström, Risto Halme, Teuvo Järvenpää, Rauno Kostianen, Jukka Muhonen, Eero Naskali, Ilkka Sailo, Pekka Tuunainen, Hilikka Uusivirta, Rainer Wulff ja Tapani Miina (siht.). Järjestelytyöryhmän osoite: Kalastusmuseoyhdistys r.y. / V kalastusmuseopäivät, PL 202, 00151 HELSINKI, puh. 90 - 624 211.

-----

Fiskerimuseiföreningen r.f. anordnar sina V fiskerimuseidagar under ämnet kräftan, signalkräftan och kräftfisket i samråd med Tavastehus fiskeridistrikt, staden Tavastehus, Centralförbundet för Fiskerihushållning, jord- och skogsbruksministeriet, museiverket, undervisningsministeriet, Riihimäen Messut Oy, Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet och Finlands Fritidsfiskares Centralförbund, I samband med museidagarna anordnas ett kräftsymposium den 23 - 24 augusti 1990 i Tavastehus.

Symposiets målsättning är att med hjälp av föredrag, diskussioner och bildmaterial granska och jämföra kräftfisket, kräftfiske- och kräftförbrukningskulturen, fångstvanorna och fångstmetoderna, kräftfiskeredskap och deras utveckling och förändringar i Finland och Sverige. Därtill granskas kräft- och signalkräftstammarnas och fångsternas nuläge och framtid. En viktig del av programmet är möjligheten till smakprov på kräftor och signalkräftor.

Med fiskerimuseidagarna och symposiet strävar man till att öka intresset för kräftfisket, kräftfiskets historia och skötseln av kräftbestånden, att samla och tillvarata uppgifter om kräftan, kräftfiske och fångstmetoder samt att fästa uppmärksamhet vid faktorer som hotar kräftbestånden och kräftfisket. Man strävar också till att utöka samarbetet inom kräftfiskekultur emellan Sverige och Finland och att göra det mångsidigare.

I samband med museidagarna finns det möjlighet att bekanta sig med en utställning rörande kräftfiske.

Symposiets språk är finska och svenska.

Arrangemangen för symposiet handlas av en arbetsgrupp bestående av Kai Westman (ordf.), Harri Dahlström, Risto Halme, Teuvo Järvenpää, Rauno Kostianen, Jukka Muhonen, Eero Naskali, Ilkka Sailo, Pekka Tuunainen, Hilikka Uusivirta, Rainer Wulff och Tapani Miina (sekr.). Arbetsgruppens adress: Fiskerimuseiföreningen r.f. / V fiskerimuseidagarna, PB 202, 00151 HELSINGFORS, tel. 90 - 624 211.

**V KALASTUSMUSEOPÄIVÄT 23.-24.8.1990, HOTELLI PUNAPORTTI, Hämeenlinnan ammatillinen kurssikeskus, Hattelmalantie 25, Hämeenlinna.**

**OHJELMA**

**Torstai 23.8.1990**

8.00 - 10.00	Ilmoittautuminen ja kahvi.
10.00 - 10.15	Museopäivien ja rapusymposiumin avaus. Puhcejohtaja Kai Westman, Kalastusmuseoyhdistys r.y.
10.15 - 10.30	Tervehdykset.
10.30 - 11.00	Ravustus ja sen kehittyminen Suomessa - kansanomaisen ravustus. Tutkija Eero Naskali, museovirasto.
11.00 - 11.30	Ravustus ja ravunviljely Ruotsissa. Prof. Hans Ackefors, Tukholman yliopisto.
12.00 - 13.30	<i>Lounas.</i>
13.30 - 14.00	Kaiken maailman ravut. Rehtori, prof. Ossi V. Lindqvist, Knopion yliopisto.
14.00 - 14.30	Äyriäisten tuonti ja vienti kautta aikojen. Osastonjohtaja Kai Westman ja tutkija Teuvo Järvenpää, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
14.30 - 15.00	<i>Kahvi.</i>
15.00 - 15.30	Hämeen raputalouden elvyttäminen. Projektisihteeri Jorma Kirjavainen, Hämeen kalastuspiiri.
15.30 - 16.00	Rapu ja täplärapu Ruotsissa. Toht. Magnus Fürst, Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm.
16.00 - 16.30	Keskustelua.
16.30 - 17.00	Filmejä ravustuksesta ja ravun käytöstä.
17.00 - 18.00	<i>Sauna.</i>
18.00 - 19.00	Hämeenlinnan kaupungin vastaanotto, Raatihuone.
20.00 -	<i>Illallinen, hotelli Vaakana.</i>

**Perjantai 24.8.1990**

8.30 - 9.00	Kahviaamiainen.
9.00 - 9.30	Rapujen biologiasta. Osastonjohtaja Kai Westman, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
9.30 - 10.00	Rapujen viljely Suomessa. Johtaja Markku Pursiainen, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kainuun kalanviljelylaitos ja tutkija Teuvo Järvenpää, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
10.00 - 10.30	Raputaudit ja niiden torjunta. Tutkija Viljo Nylund, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
10.30 - 11.00	Tämän päivän ravustus ja ravustuksen tulevaisuus. Tutkija Teuvo Järvenpää ja tutkija Kalevi Leinonen, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
11.30 - 13.00	<i>Lounas.</i>
13.00 - 13.30	Ravun hinnanmuodostuksesta. Kalatalouskonsultti Ilkka Sallo, Suomen Kalamiesten Keskusliitto.
13.30 - 14.00	General idea about stocks and prospects of artificial reproduction of <i>Astacus astacus</i> in Karelian water bodies. G.E. Novoselcev, Fishery Industry Research Institute of Petrosavodsk, USSR.
14.00 - 14.30	<i>Kahvi.</i>
14.30 - 15.00	Ravustus vesienomistajien kannalta. Apulaistoiminnanjohtaja Rauno Kostialnen, Kalatalouden Keskusliitto.
15.00 - 15.30	Keskustelua ja symposiumin päättäminen.





**V KALASTUSMUSEOPÄIVÄT 23.-24.8.1990,  
HÄMEENLINNA, HOTELLI PUNAPORTTI**

**OSALLISTUJAT**

Aaltonen Raija	Hämeenkalastuspiiri
Ackefors Hans	Zoologiska Institutionen, Stockholms Universitet
Ahlberg Raimo	Itä-Hämeen kalatalouspiiri
Ahlfors Pekka	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Ahtiainen Pekka	Itä-Hämeen maatalouskeskus
Arvila Arvi	Valkeala
Barner-Rasmussen Bent	TR-Merta Oy
Ek Göran	Hufvudstadsbladet
Eklöv Staffan	Vaasan kalastuspiiri
Fürst Magnus	Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm
Föhr Vesa	Alapitkä
Hagman Jari	Itä-Hämeen kalatalouspiiri
Hakaste Tapio	Kokemäenjoen vesistön vsy
Halmetoja Aira	Vaasan kalastuspiiri
Hietavirta Toivo	Voikoski
Himanen Reijo	Mikkelin kalastuspiiri
Horttanainen Jyrki	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Hyytinen Lasse	Mikkelin kalastuspiiri
Ikkala Markku	Lohenkasvattajaliitto
Jussila Jarmo	Mikkelin läänin maatalouskeskus
Järvenpää Teuvo	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Kaijomaa Veli-Matti	Pohjois-Karjalan kalastuspiiri
Karhu Eeva	
Karhu Kari	
Kilpinen Kari	Kalatalouden Keskusliitto
Kirjavainen Jorma	Hämeen kalastuspiiri
Koskenala Timo	Kymen kalastuspiiri
Kostiainen Rauno	Kalatalouden Keskusliitto
Kuittinen Eero	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Kärkkäinen Pekka	Kuopion kalastuspiiri
Kääriä Juhani	Turun kaupungin ympäristönsuojelutoimisto
Laitinen Jorma	Metsä-Serla Oy, Mänttä
Lappalainen Ari	Suomen Järvikalastusmuseo
Lappalainen Riitta	Maa ja Vesi Oy
Laukkanen Eero	Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri
Leinonen Kalevi	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Lindqvist Ossi V.	Kuopion yliopisto
Louhimo Jarmo	RKTL, Evon kalastuskoeasema ja kalanviljelylaitos
Mankki Jukka	Kokemäenjoen vesistön vsy ry.
Manninen Esko	RKTL, Porlan kalanviljelylaitos
Miina Tapani	Kalastusmuseoyhdistys ry.
Muhonen Jukka	Hämeen kalastuspiiri
Myllylä Markku	Kalatalouden Keskusliitto
Mäkinen Kyösti	Pohjois-Karjalan kalastuspiiri
Naskali Eero	Museovirasto, Kansatieteen toimisto
Norkko Dan	Jord och Vatten Ab
Nyholm Keijo	Keski-Suomen kalastuspiiri

Nylund Viljo	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Olkkio Kimmo	Keski-Suomen Maatalouskeskus ry.
Pekkola Eija	Pirkanmaan kalatalouskeskus
Piironen Olli	Kokemäenjoen vesistön vsy ry.
Pursiainen Markku	RKTL, Kainuun kalanviljelylaitos
Rahkonen Riitta	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Railo Eira	Helsingin Yliopisto, Eläintieteen laitos
Railo Juhani	Suomen kotiseutuliitto
Rintala Timo	Vammalan Maa ja Kaivin
Rovamo Pertti	ERÄ-lehti
Ruohonen Kari	RKTL, Evon kalastuskoeasema ja kalanviljelylaitos
Ruokonen Raimo	Maa- ja metsätalousministeriö
Saarinen Kalervo	Suomen Metsästäjä- ja Kalastajaliitto ry.
Sailo Ilkka	Suomen Kalamiesten Keskusliitto
Salmi Juhani	RKTL, Reposaaressen kenttäasema
Savolainen Riitta	RKTL, kalantutkimusosasto
Schultz Titta	Vesi- ja ympäristöhallitus
Sipponen Matti	Keski-Suomen kalastuspiiri
Sirola Inkeri	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Tainio-Markelin Sinikka	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Tauriainen Päivi	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Tulonen Jouni	RKTL, Evon kalastuskoeasema ja kalanviljelylaitos
Tuunainen Pekka	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Uimonen Lennart Oy	Thomesto Ab
Urrio Päivi	Keski-Suomen Lääninhallitus
Uusimäki Minna	Vaasan kalastuspiiri
Uusitalo Risto	Sammaljoki
Uusivirta Hilikka	Hotelli- ja ravintolamuseo
Vilhunen Jarmo	Maa- ja metsätalousministeriö
von Weissenberg Tom	TR-Merta Oy
Vuorinen Matti	
Westman Kai	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Westman Pirjo	Helsinki
Wulff Rainer	Riihimäen Messut Oy
Yrjölä Rauno	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos



- No. 25. KANGASPUNTA, M.: Valtion kalanistutusten kannattavuuden arviointi (Evaluation of the profitability of the state fish stocking). Helsinki 1991. 106 s.
- No. 26. WESTMAN, K.: Kalakantarekisteri ja uhanalaisten arvokalakantojen säilyttäminen (The Finnish fish stock register and the conservation of valuable and threatened fish stocks), 1-14  
KALLIO-NYBERG, I. ja KOLJONEN, M.-L.: Kalakantarekisteri: lohi, taimen ja nieriä (The Finnish fish stock register: salmon (*Salmo salar*), trout (*Salmo trutta*) and char (*Salvelinus alpinus*)), 15-115. Helsinki 1991.
- No. 27. TOIVONEN, A.-L., HUDD, R. ja HEIKKILÄ, P.: Siika- ja lohiloukkurakenteet eteläisen Perämeren alueella (Construction of trap nets for whitefish (*Coregonus lavaretus*) and salmon (*Salmo salar*) in the southern Bothnian Bay). Helsinki 1991. 43 s.
- No. 28. KARTTUNEN, V.: Tornion-Muonionjoen siika ja siian kalastus (Whitefish stocks and fisheries in the River Tornion-Muonionjoki). Helsinki 1991. 72 s.
- No. 29. HILDÉN, M., MICKWITZ, P., PAANANEN, T., PARTANEN, H., SETÄLÄ, J., SÖDERKULTALAHTI, P. ja VIHERVUORI, A.: Merialueen ammattikalastuksen ja kalan jalostuksen kapasiteetti Suomessa (The capacity of marine professional fishing and fish processing in Finland). Helsinki 1991. 72 s.
- No. 30. SALMI, J. ja SALMI, P.: Silakan kalastuksesta monilajikalastukseen. Pohjois-Satakunnan rannikon ammattikalastuksen muutokset (Transformation of the Baltic herring fishery to a multispecies fishery off the Finnish coast of the Bothnian Sea). Helsinki 1991. 140 s.
- No. 31. Valtion kalanviljelyn XIII neuvottelupäivät. Uhanalaisten arvokalalajien ja -kantojen säilyttäminen: tavoitteet ja keinot (State fish culture conference, No. XIII. Conservation of valuable and threatened fish species and stocks: objectives and methods). 5. - 6.4.1989, Jyväskylä. U. Eskelinen, M. Pursiainen ja R. Rahkonen (toim.). Helsinki 1991. 74 s.
- No. 32. JUNTUNEN, K. ja MUJE, P.: Isokoskeloiden (*Mergus merganser*) saalistuksen vaikutus Inarin Juutuanjoen taimenistutusten tuloksellisuuteen (Predation by mergansers (*Mergus merganser*) on planted brown trout smolts in the River Juutuanjoki). Helsinki 1991. 58 s.
- No. 33. SALMINIITTY, J.: Merialueen kalanviljely-yritysten taloudellisen kehityksen arviointi perinteisen tilinpäätösanalyysin avulla (Economic development of marine fish farms evaluated from analysis of accounts). Helsinki 1991. 70 s.
- No. 34. VALKEAJÄRVI, P., BAGGE, P., HAKKARI, L., JANHONEN, I. ja OLKIO, K.: Konneveden nuotta-apajat (Seining sites in Lake Konnevesi). Helsinki 1991. 28 s. + 22 karttaa.
- No. 35. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston ja kalanviljelyosaston toimintakertomus vuodelta 1989 (Report on the activities of the Fisheries Division and Aquaculture Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1989). s. 1-70.  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston ja kalanviljelyosaston toimintakertomus vuodelta 1990 (Report on the activities of the Fisheries Division and Aquaculture Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1990). s. 71-148. Helsinki 1991.
- No. 36. NYLANDER, E., AHVONEN, A. ja PRUUKI, V.: Kalastustilastoja Tornionjoen vesistöä vuosilta 1987-1989 (Statistics on fishing in the Tornionjoki River basin in 1987-1989). s. 1-48.  
KARTTUNEN, V., ROMAkkANIEMI, A. ja PRUUKI, V.: Kalastustilastoja Tornionjoen vesistöä vuodelta 1990 (Statistics on fishing in the Tornionjoki River basin in 1990). s. 49-78.  
AHVONEN, A.: Kalastuskirjanpidon käytökelpoisuus Tornion-Muonionjoen kalakantojen seurannassa (The value of fishermen's book-keeping data in monitoring fish stocks in the Rivers Tornionjoki and Muonionjoki). s. 79-113. Helsinki 1991.
- No. 37. MUTENIA, A. ja SALONEN, E.: Lokan ja Porttipahdan peled- ja vaellussiikakantojen tila vuosina 1982-1989 (The state of peled (*Coregonus peled* (Gmelin)) and migratory whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) in the Lokka and Porttipahta reservoirs, Northern Finland, in 1982-1989). 68 s. Helsinki 1991.
- No. 38. AHONEN, M., JÄÄSKÖ, O., HEINIMAA, P., PASANEN, P. ja SIMOLA, O.: Inarijärveen vuosina 1972-1985 tehtyjen harmaanierian Carlin-merkintöjen tulokset (Results of Carlin tagging experiments with lake trout (*Salvelinus namaycush* (Walbaum))) in Lake Inari in 1972-1985). 53 s. Helsinki 1991.
- No. 39. LEHTONEN, H.: Suomen ja Japanin välisen elintarvikealan tutkimusyhteistyön ja tutkijavaihdon kehittämisen arviointivaltuuskuunnan matka Japaniin (Report of the visit of Finnish study group to Japan for evaluating targets for advancement of scientific collaboration and exchange of scientist in food research between Finland and Japan). s. 1-12.  
TUUNAINEN, P., WESTMAN, K. ja PARMANNE, R.: Suomen ja Japanin kalatalouden tieteellisen ja teknisen yhteistyön kehittäminen (Possibilities to develop scientific cooperation in fisheries between Finland and Japan). s. 13-48.  
RUOHONEN, K.: Japanin vesiviljelystä ja sen tutkimuksesta (Aquaculture and its research in Japan). s. 49-104.  
SUURONEN, P.: Pyyntitekniikasta ja sen tutkimuksesta Japanissa (Fishing technology in Japan). s. 105-157. Helsinki 1991.
- No. 40. Rapu-Kräft-Symposium (Symposium on Crayfish). 23.-24.8.1990, Hämeenlinna. Wallin, I. ja Westman, K. (toim.). Helsinki 1991. 116 s.

RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

**KALATUTKIMUKSIA -  
FISKUNDERSÖKNINGAR**



**SISÄLTÖ – INNEHÅLL – CONTENTS**

Rapu–Kräft–Symposium (Symposium on Crayfish). 23.-24.8.1990, Hämeenlinna. Wallin, I. ja Westman, K. (toim.). 116 s.

ISSN 0787-8478  
Helsinki 1991  
Yliopistopaino