



Pohjoisten virtojen raakut

Interreg-kartoitushanke Itä-Inarissa, Norjassa ja Venäjällä

Toimittaja: Panu Oulasvirta

Ulkoasu ja grafiikat: Sanna Saari

Kuvatoimitus: Sanna Saari ja Panu Oulasvirta

Kannen kuvat: Panu Oulasvirta (etukansi), Paul Aspholm (takakansi)

Kartat: Eeva Puolakka

© Metsähallitus 2006, Genimap Oy, Lupa L5293, Suomen ympäristökeskus 2006

Kustantaja: Metsähallitus

Kirjan sisällöstä vastaavat tekijät, eikä se edusta Metsähallituksen virallista kantaa.



Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 2006

ISBN 952-446-486-1

Pohjoisten virtojen raakat

Interreg-kartoitushanke Itä-Inarissa, Norjassa ja Venäjällä

Sisältö

5 Esipuhe

6 Lukijalle

7 Pohjoisen raakkutietämyksen historiaa ja Interreg-hankkeen taustaa

14 Jokihelmisimpukka – biologia, levinneisyys ja suojelu

16 Jokihelmisimpukka eli raakku – eläinkuntamme ikänestori

24 Jokihelmisimpukan levinneisyys ja runsaus

28 Jokihelmisimpukan suojelu ja populaatioiden nykytila Suomessa

36 Pohjoiset virrat hankealueena

48 Pohjoisen helmenpyynnin historiaa

50 Helmestyksen historiaa – monenlaisia helmenpyytäjiä

58 Paikallisten kertomaa helmestysperinteestä

66 Inarin sukeltajia koulutetaan raakkututkijoiksi

72 Hankkeen raakkukartoitus

74 Kartoitettavien jokien valinta

82 Kenttätöiden suunnittelu ja tiettömät erämaat

84 Kenttätöissä käytetyt menetelmät

92 Paikkatietokanta

94 Kartoitusten tulokset – raakuttomia virtoja ja huipputiheyksiä

122 Kysymyksiä ja vastauksia – ja lisää kysymyksiä

136 Onko pohjoisten raakkujen tulevaisuus turvattu

144 Yhteenveto

146 Summary

148 Kirjallisuus

Esipuhe

Tämä kirja on tuotettu osana Metsähallituksen koordinoimaa kolmivuotista hanketta ”Jokihelmisimpukan esiintyminen ja populaatioiden tila Pohjoiskalotin koillisosassa.” Hanke on saanut rahoitusta Euroopan Unionin Interreg Kolarctic -ohjelmasta. Kansallisia rahoittajia ovat olleet Lapinliitto, Lapin ympäristökeskus, Metsähallitus ja Inarin urheilusukeltajat. Norjalaisena partnerina hankkeessa on ollut Svanhovdin ympäristökeskus Bioforsk ja venäläisenä partnerina Pasvik Zapovednik. Hankepääällikön työt Metsähallitus tilasi Alleco Oy:ltä. Interreg-rahoituksen lisäksi hankkeelle myönnettiin Euroopan Unionin Micro-Tacis rahoitusta. Micro-Tacis hankkeessa kotimaisia yhteistyötahoja olivat Rovaniemen ammattikorkeakoulu ja Länsi-Uudenmaan ammattikorkeakoulu Innofocus sekä venäläisenä yhteistyötahona Institute of Northern Ecological Problems.

Keskeisiä henkilöitä hankkeessa ovat olleet hankevastaava Matti Mela (Metsähallitus), hankepääällikkö Panu Oulasvirta (Alleco Oy) sekä Norjan hankevastaava Paul Aspholm (Bioforsk). Muita hankkeessa Suomessa työskennelleitä ovat olleet Jouni Leinikki (Alleco Oy), Eeva Puolakka (Metsähallitus), Sanna Saari (Alleco Oy/ Metsähallitus), Juha Sihvo (Metsähallitus), Aune Veersalu (Alleco Oy/ Metsähallitus), Ilmari Valovirta (Helsingin yliopisto/ Alleco Oy) ja Juho Vuolteenaho (Alleco Oy/ Metsähallitus) sekä hankkeen kenttätöihin osallistuneet Inarin urheilusukeltajien jäsenet Kai Kangas, Seppo Kotikangas, Vesa Mikkonen, Terho Myrskyläinen, Janne Nyssölä ja Jukka Savunen.

Jokihelmisimpukka on luonnonsuojelulla suojeltu laji, jonka ylös nostaminen joen pohjasta ja häiritseminen millään tavalla on kielletty. Keräämiskiello koskee myös tyhjiä kuoria. Tässä hankkeessa mittauksia varten otettujen simpukoiden tutkimiseen oli Lapin ympäristökeskuksen antama lupa. Mittausten jälkeen simpukat palautettiin jokeen. Myös Venäjällä ja Norjassa raakkujen mittaamiseen tai muuhun tutkimiseen oli maan ympäristöviranomaisten lupa.

Mahdollisen laittoman helmestyksen estämiseksi tässä kirjassa on noudatettu Lapin ympäristökeskuksen 28.2.2006 antamaa ohjetta siitä, millä tarkkuudella raakkupopulaatioiden sijainnista julkaistaan tietoja. Siksi jokihelmisimpukkaa sisältäviä jokia ei ole kirjassa nimetty ellei ole kyse suurista, yli 30 km pitkistä, joista. Tätä ohjetta on noudatettu myös Norjassa ja Venäjällä olevien jokihelmisimpukajokien kohdalla. Myös kirjassa olevat kartat on laadittu niin, ettei populaatioiden tarkka sijainti tule ilmi.

Kaikki hankkeessa kerätty tarkempi sijainti ja muu tieto raakkupopulaatioista on sisällytetty hankkeen yhteydessä perustettuun Metsähallituksen ylläpitämään paikkatietokantaan. Tiedot ovat jokihelmisimpukan suojelusta vastaavien ympäristöviranomaisten käytettävissä. Myös hankkeen yhteydessä kerätty haastatteluaineisto alkuperäisine tietolähteineen on Metsähallituksen hallussa.

Lukijalle

Jokihelmissimpukka on kiehtova eläin. Miten erilaista sen elämä onkaan ihmisen elämään verrattuna. Jotta ymmärtäisimme raakun elämää, meidän pitää ymmärtää aikaa. Raakun kohdalla aikayksikkönä ei ole vuosi eikä vuosikymmen vaan vuosisata tai kaksi. Silti, pitkistä eliniästään huolimatta, se näennäisesti mitään tekemättä vain olla kököttää paikallaan joen pohjassa, kivien väliin kiilautuneena tai pohjaan kaivautuneena. Jotain tainomaista raakuissa kuitenkin on. Aina kun niitä löytää se sävähdyttää, ilahduttaa ja innostaa. Olen huomannut näin käyvän muidenkin kuin itseni kohdalla. Siksi onkin ollut ilo toimia tämän hankkeen vetäjänä. Paitsi, että olen saanut sukeltaa maamme parhaiden raakkujokien kristallinkirkkaissa vesissä, olen saanut tehdä sitä motivoituneessa ja innostavassa seurassa. Siksi haluan lämpimästi kiittää kaikkia kenttätöihin osallistuneita sukeltajia mukavista retki-kokemuksista raakkupurojen varsilla.

Kenttätöihin osallistuneiden sukeltajien lisäksi haluan esittää kiitokseni kaikille muille hankkeeseen tavalla tai toisella osallistuneille henkilöille. Heistä nimeltä mainiten kiitettäköön Jouni Leinikkiä, Veijo Kinnusta ja Esko Aikiota kirjan tekstien oikoluvusta ja kommentoinnista, Taina Kojolaa ja Yrjö Norokorpea kirjassa esitettyjen raakkupopulaatioiden sijaintitietojen esitystapojen kommentoinnista, Sakari Kankaanpäättä ja Graham Thornea avustanne kenttätöissä, Marja Koistista ja Viivi Virtasta asiantuntija-avusta vesikasvien ja -sammalten lajinmäärityksissä, Eeva Puolakkaa kirjan kartoista ja Gillian Häkliä englanninkielisen yhteenvedon kieliasun tarkastamisesta. Erikseen haluan vielä kiittää kirjan taitosta vastannutta Sanna Saarta kärsivällisyydestä kirjan sisältöön vielä viime hetkillä tulleita muutoksia kohtaan, Matti Melaa jouheasti sujuneesta yhteistyöstä ja Paul Aspholmia kaikesta yhteistyöstä ja ystävydestä.

Helsingissä 26.3.2006

Panu Oulasvirta
Hankepäällikkö





**Pohjoisen raakutietämyksen
historiaa ja Interreg-hankkeen taustaa**



PANU OULASVIRTA

Pohjoisen raakutietämyksen historiaa ja Interreg-hankkeen taustaa

Matti Mela, Metsähallitus

Helmenpyyntiä ja varhaista tutkimusta

Luton ja Petsamon alueet ovat vanhaa ja tunnettua helmenpyyntialuetta. Siksi pääasiallinen sen aikainen tieto raakuista pohjautuu helmenpyytäjien kertomuksiin. Pyyntiä harrastivat luonnollisesti alueella pysyvästi asuvat koltat, mutta arvokkaitten helmien perässä olivat myös enemmän tai vähemmän tilapäiset kulkijat, usein venäläiset ja suomalaiset. Petsamon luostarilla tiedettiin myös olleen omia pyyntialueita.

Pyytäjien raakutieto oli salaista, mikä johtui hyvien raakkujokien ja ennen kaikkea suurten ja tiheiden raakkupopulaatioiden suhteellisen vähäisestä määrästä sekä helmien suuresta arvosta. Tietynlainen salaperäisyys leimasi samalla koko helmenpyyntiä. Kirjallisuudessa on mainintoja raakusta ja raakkualueista muun muassa Itkosen teoksessa Suomen lappalaiset¹. Laajemmalti helmenpyyntiä ja helmestykseen liittyvää tietoa esiintyy Valter Keltikankaan kirjassa Seitsemän tuntia erämaata², jossa käsitellään aihetta Petsamon alueella, lähinnä Luton vesistöissä, 1930-luvulta suomalaisen helmenpyytäjän Huhti-Heikin kautta. Historiallista tietoa raakusta on myös eri museoissa ja yliopistojen arkistoissa.

Raakku rauhoitettiin 1955, jonka jälkeen helmestäjiltä saatu raakutietous loppui. Toisessa maailmansodassa Suomi menetti Petsamon alueen ja samalla merkittäviä raakkuvesiä Paatsjoen ja Luton vesistöjen osalta. Samalla loppui tieto tämän alueen



raakkutilanteesta. Raakun rauhoituksen jälkeen ei ainakaan Inarin alueella tehty merkittäviä raakkukartoituksia tai -tutkimuksia ennen kuin WWF:n raakkutyöryhmä alkoi 1980-luvulla tehdä sukelluksia Luton pääuomalla ja muutamilla sen sivujoilla. Samalla Helsingin luonnontieteelliseen keskusmuseoon kerättiin hajatietoja, joita saatiin esimerkiksi rajavartioilta, retkeilijöiltä ja Metsähallitukselta. Tietoja tallennettiin Helsingin luonnontieteellisen keskusmuseon arkistoon. Tämä joen tarkkuudella oleva tieto on ollut myöhemmin muun muassa tämän hankkeen suunnittelijoiden ja toteuttajien käytössä.

Metsähallituksessa kiinnostuttiin 1990-luvun lopulla raakkutilanteesta erämaasuunnittelun edetessä Vätsärin alueelle. Ensimmäinen Metsähallituksen järjestämä kartoitusretki tehtiin Uutuanjoelle (Munkelvan sivuhaara) elokuussa 1997. Joki muodostaa itsenäisen pienen vesistön Näätämon ja Paatsjoen väliin ja laskee Jäämereen, kuten molemmat edellä mainitut isommatkin joet. Suomen lappalaiset -kirjassa¹ on maininta, että Munkelva on helmenpyyntialuetta. Vajaan viikon mittaiseen kartoitukseen osallistui sukeltajia Metsähallituksesta ja Inarin Urheilusukeltajista. Noin kymmenen kilometrin pituisessa kartoituksessa ei löydetty kuitenkaan ensimmäistäkään raakkua.

Seuraavana kesänä, vuonna 1998, tehtiin raakkuinventointi Näätämojoen pääuomalle. Jokea tutkittiin parinkymmenen kilo-

Helmentys kiellettiin 1955, kun raakku rauhoitettiin.
Kuva Paul Aspholm

metrin matkalta sukeltamalla. Taustalla oli tietoja helmenpyynnistä joella sodan jälkeiseltä ajalta ja tuore havainto paikallisen kalastajan uistimeen takertuneesta raakusta. Toisaalta esimerkiksi Näätämön loheen liittyvissä tutkimussukelluksissa ei tavattu yhtään raakkua. Näätämön raakkukartoitukseen osallistui Metsähallituksen ja Inarin Urheilusukeltajien edustajien lisäksi norjalainen tutkija Paul Aspholm Svanhovdin ympäristökeskuksesta. Myöhemmin kyseisestä laitoksesta, joka sijaitsee Paatsjoen laaksossa, tuli keskeinen yhteistyökumppani tähän Interreg-hankkeeseen.

Näätämöjoen kartoituksessa löydettiin kymmenkunta elävää raakkua ja useita kymmeniä, eri aikoina kuolleita simpukoita ja niiden osia. Kaikki raakkulöydöt sijaittivat tutkitulla 20 kilometrin jokiosuudella hajallaan, ilman suurempaa keskittymää. Sukeluskartoitus herätti kuitenkin enemmän kysymyksiä kuin antoi vastauksia. Löydetyt raakut olivat kaikki iäkkäitä, joskaan ei samanikäisiä. Koska yhtään nuorta yksilöä ei löydetty, näytti raakkukanta ainakin Näätämön pääuoman osalta olevan lisääntymiskyvytön ja kuolemassa sukupuuttoon. Syitä raakun huonoon tilaan ei pystytty pelkän kartoituksen pohjalta löytämään. Joen vesi on puhdasta ja merilohi nousee edelleen vuosittain. Tulevaisuudessa olisi kuitenkin syytä tutkia myös Näätämön sivujokia, koska arveltiin, että Näätämön vesistön pääpopulaatiot saattaisivatkin löytyä sieltä. Tähän viittasivat myös eräät koltilta saadut haastattelutiedot.

Kesällä 1999 tehtiin kolmas Metsähallituksen järjestämä sukeluskartoitus. Tällä kertaa kohteena oli Tenon sivujoki, Inarijoki. Mukana oli tälläkin kertaa edustajat Inarin Urheilusukeltajista. Taustalla oli tieto helmenpyynnistä alueella 1930-luvulla. Ennen kartoitusta oli mahdollista haastatella silloista pyytäjää, joka myös näytti valokuvan saaliista tunnistettavalla paikalla. Kartoitus tehtiin Angelin ja Karigasniemen välillä. Jokea kartoitettiin pienissä pätkissä yhteensä noin 15 kilometriä. Kartoituksessa löydettiin vain kaksi raakun kuorta. Vanhan helmestäjän näyttämän kuvan paikka pystyttiin myös jäljittämään, mutta sekin oli täysin tyhjä. Tärkeintä oli kuitenkin havainto raakun esiintymisestä myös Tenon vesistössä.

Kohti Interregiä

Ajatuksia suunnitelmalliselle, laajalle ulottuvalle ja EU-rahoitteiselle raakkuhankkeelle tuotiin esille 1990-luvun lopulla Metsähallituksen Ylä-Lapin luonnonhoitoalueen ja Norjan Svanhovdin

Miljöcenterin edustajien yhteisissä tapaamisissa. Mukaan haluttiin myös Venäjän puolella olevat Petsamon alueen vanhat raakku-vesistöt.

Koska nykyinen tieto raakusta erityisesti Suomen ja Venäjän alueilla oli puutteellista ja paikoittain olematonta, oli tärkeää suunnata hankkeen pääpaino peruskartoituksiin. Petsamon raakukutilanteesta ei tiedetty mitään toisen maailmansodan jälkeen ja Suomen alueeltakin tieto oli vähäistä raakun rauhoituksen 1955 jälkeen. Päättötarkoituksena oli saada vastaukset muun muassa kysymyksiin, missä ja minkälaisissa vesistöissä raakua esiintyy ja kuinka elinvoimaisia ja lisääntyviä kantoja löytyy. Samoin haluttiin saada selville, kuinka raakkukannat olivat säilyneet vanhoilla helmenpyyntijoilla. Vasta myöhemmissä hankkeissa tulisi keskittymään esimerkiksi populaation tilaan vaikuttaviin syihin tai häviävien raakuesiintymien elvyttämiseen. Samoin mahdollinen raakujen palauttaminen niihin vesistöihin, joista raakku olisi kokonaan kadonnut, tapahtuisi vasta peruskartoitusvaiheen jälkeen seuraavissa vaiheissa.

Metsähallitus teetti raakkukartoituksia sukeltamalla jo kesällä 1997. Tässä tämän hankkeen aikaista kartoitusta Petsamossa. Kuva Paul Aspholm





Kartoitettavaksi suunnitellun alueen keskeiset osat käsittivät Paatsjoen vesistöalueet Norjassa, Suomessa ja Venäjällä. Suomen puoleisilta alueilta puuttui raakkutieto kokonaan. Erityisesti haluttiin selvittää, johtuiko raakkuhavaintojen puuttuminen laajalta Paatsjoen alueelta Inarin itäosissa tiedon vähäisyydestä vai todellisesta raakkutyhjiöstä. Luton osalta haluttiin selvittää nykyinen tilanne vanhoilla raakkuesiintymillä ja kartoittaa myös Inarin puoleisia tuntemattomia Luton sivujokia ja latvapuroja.

Mahdollisuuksien mukaan toivottiin myös tilaisuutta päästä tutkimaan vanhoja Huhti-Heikin helmestyspuroja Venäjän puolelle, vaikka alue olikin hieman venäläisen yhteistyökumppanin, Pasvik Zapovednikin, alueen ulkopuolella. Koska Inarissa ja Petsamossa aikoinaan merkittävä elinkeino helmenpyynti oli loppunut viitisenkymmentä vuotta sitten, haluttiin saada tietoja näinkin pitkän rauhoituksen vaikutuksesta alueen raakkukantoihin.

Luton ja Paatsjoen vesistön lisäksi kartoituskohteeksi valittiin Näätämon vesistöalue ja varsinkin sen sivujoet. Pääuomastahan oli saatu jo tietoja aiemman suoritetun kartoituksen perusteella varsin heikosta ja iäkkästä raakkukannasta. Utsjoen puolelta Tenon vesistön länsiosista oli myös saatu tietoja raakun esiintymisestä aiemmin ja kartoitusalueen haluttiin ulottuvan nyt myös Utsjoen itäosiin ja lähinnä Pulmankijoen alueelle. Tältä alueelta

Svanhovdin ympäristökeskuksen, Pasvik Zapovednikin ja Metsähallituksen välinen yhteistyötapaaminen Gräns Jabobselvissä, Norjassa.

Kuva Matti Mela

ei ollut lainkaan tietoa raakun mahdollisesta esiintymisestä.

Suomessa vastuu raakun seurannasta ja tietojen kokoamisesta oli keskitetty Helsingin yliopistolle, jonka taholta varsin pienin resurssein tehtiin kartoituksia ja raakkututkimuksia. Myös muiden tahojen osalta tehty raakkukartoitukset ja -tutkimukset olivat melko pieniä ja tapahtuivat suppeilla alueilla. Koska alueiden hallinta ja erämaasuunnittelu vaativat pohjoisimmassa Suomessa jatkuvasti lisätietoja esimerkiksi vesistöjen tilasta, katsottiin raakun toimivan erinomaisena indikaattorilajina. Raakkukartoitus ja -tutkimus etenivät pohjoiseen päin kovin hitaasti, pienin resurssein ja eteläpainotteisesti. Siksi erääksi Interreg-hankkeen tärkeäksi tavoitteeksi määritettiin paikallisten sukeltajien kouluttaminen raakkuseurantaan, jolloin raakkukartoituksia voitaisiin helpommin jatkaa myös Interreg-hankkeen jälkeen. Samoin haluttiin kehittää nykyistä nopeampia, mutta silti luotettavia menetelmiä laajojen vesistöalueiden kartoittamiseksi. Tämä koettiin erityisen tärkeäksi, jotta kokonaistilanne hahmottuisi selvemmin jatkotoimenpiteiden suunnittelua varten. Raakkutietouden siirtyessä enemmän paikalliselle tasolle, olisi raakun suojelua, seuranta ja elvytystäkin helpompi toteuttaa pohjoisimmassa Suomessa.

Näissä tarkoituksissa alettiin Metsähallituksen johdolla koota Interreg-rahoitteista hanketta 2000-luvun alussa. Yhteistyökumppanit olivat Itä-Inariin rajoittuvat naapurit: Svanhovdin ympäristökeskus Norjan puoleisesta Paatsjoen laaksosta ja Petsamon alueella vaikuttava Pasvik Zapovednik. Inarilainen paikallinen sukellusseura Inarin Urheilusukeltajat oli myös luonteva yhteistyökumppani ja tulevien kenttätöiden päätekijä, josta oli hyvät kokemukset aiemmissa Metsähallituksen järjestämissä sukelluskartoituksissa.

Interreg-hankkeen rahoituksen myöntämisen ehdoksi asetettiin, että hankkeelle haetaan, ja myös saadaan Euroopan Unionin Tacis-rahoitusta venäläisten partnereiden ja Venäjällä toteutettavien toimien rahoittamiseksi. Pasvik Zapovednikin lisäksi puoli vuotta kestävään Micro-Tacis -hankkeeseen tuli toiseksi venäläiseksi yhteistyötahoksi Apatiitissa sijaitseva Kuolan tiedekeskuksen alainen tutkimuslaitos Institute of Northern Ecological Problems (INEP). Suomessa Micro-Tacis -hankkeen yhteistyötahoja Metsähallituksen kanssa olivat Rovaniemen ammattikorkeakoulun yksikkö Finnarents, joka vastasi hankkeen taloushallinnosta, sekä sukelluskoulutuksesta vastannut Länsi-Uudenmaan aikuiskoulutuskeskus Innofocus. ○





Jokihelmissimpukka
– biologia, levinneisyys ja suojele



Jokihelmisimpukka eli raakku – eläinkuntamme ikänestori

Panu Oulasvirta, Alleco Oy

Jokihelmisimpukan heimo on peräisin noin 100 miljoonan vuoden takaa, liitukaudelta. Nykyinen *Margaritifera*-suku poikkeaa jossain määrin esi-isistään¹. Jokihelmisimpukan suvussa on vain muutamia lajeja, mutta ne muodostavatkin sitten yhden laajimmalle levinneen suolattoman veden simpukkasuvun maailmassa. Näihin kuuluu myös kotoinen jokihelmisimpukkamme eli raakku (*Margaritifera margaritifera*).

Jokihelmisimpukka on eläimistömme pitkäikäisin laji. Se saattaa elää 150- ja joidenkin arvioiden mukaan jopa yli 200-vuotiaaksi. Nimensä mukaisesti jokihelmisimpukka elää vain joissa. Raakun tunnistaa munuaismaisesta muodostaan ja kullan- tai tummanruskeasta väristään. Asiaan vihkiytymätön saattaa kuitenkin sekoittaa lajin muihin jokisimpukoihin (*Unio*-suku) tai järvisimpukoihin (*Anodonta*, *Pseudoanodonta*), joita voi olla myös virtavesissä. Varsinkin vanhemmilla jokihelmisimpukoilla kuoren pintakerros on saranan alueella usein rapautunut. Jokihelmisimpukka kasvaa 10–15 sentin pituiseksi, suurimpien löydettyjen yksilöiden ollessa noin 16 senttisiä.

Elinkierto

Raakun elinkierto on monivaiheinen ja siihen sisältyy kriittisiä vaiheita, joissa kuolleisuus on suurta. On arvioitu, että raakun toukista vain yksi sadasta miljoonasta kehittyy simpukaksi! Suur-

Tiheimmissä esiintymissä jokihelmisimpukoita on vieri vieressä.
Kuva Paul Aspholm



ta kuolleisuutta toukka- ja nuoruusvaiheissa raakku kompensoi pitkällä eliniällään ja valtavalla toukkien tuotannolla.

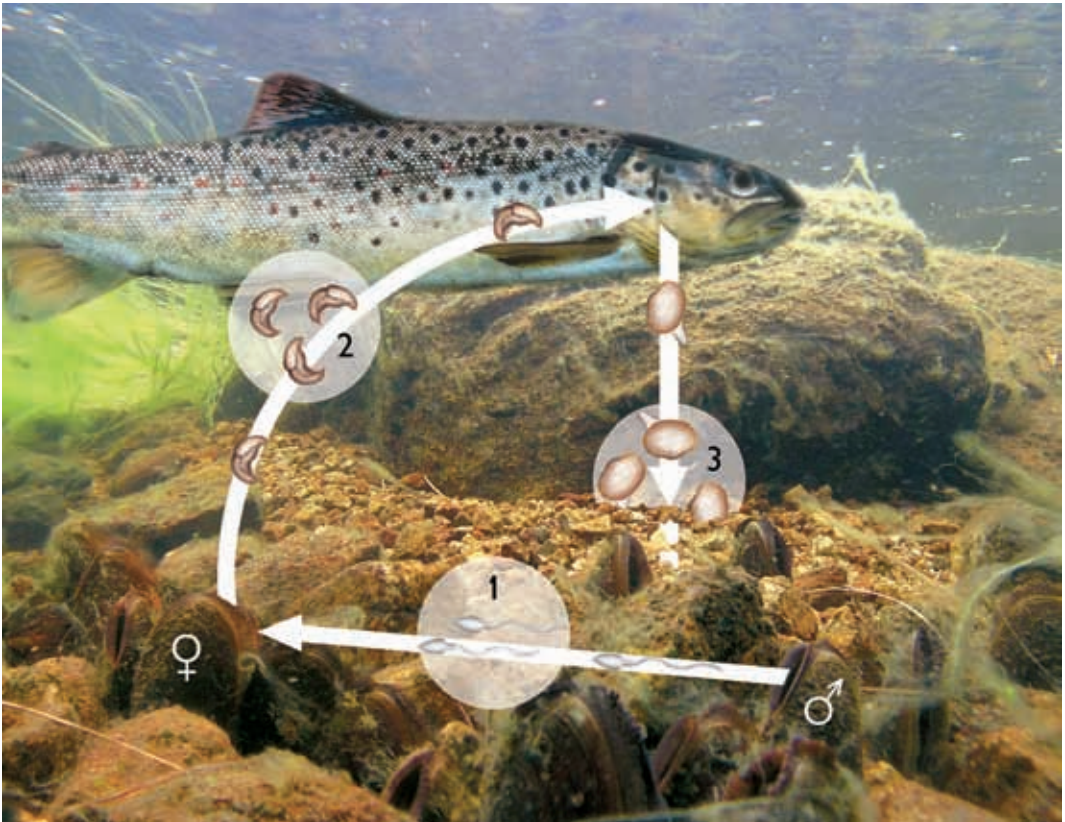
Lisääntyminen alkaa sillä, että koirassimpukat vapauttavat siittiönsä veteen. Tämä tapahtuu kesällä heinä-elokuussa. Siittiöt ajautuvat virran mukana naarassimpukan kiduslehtien väliin, missä ne hedelmöittävät naaraan munasolut. Yhdessä naaraassa saattaa olla jopa 3–5 miljoonaa munasolua^{2,3}, joista hedelmöityksen tapahduttua kehittyy glokidio-toukkia. Loppukesällä tai syksyllä naaras puhaltaa 0,05–0,07 millimetrin mittaiset toukat veteen. Jatkaakseen kehittymistään toukkien pitää ajautua isäntäkalaksi sopivan kalan kiduksiin. Isäntäkaloiksi kelpaavat vain taimen (*Salmo trutta*) tai lohi (*Salmo salar*), sillä muut kalat ovat immuuneja raakun toukille. Elinkierron tässä vaiheessa on raakun lisääntymisen kannalta elintärkeää, että joessa on riittävän tiheä taimen- tai lohipopulaatio. Glokidiot selviävät hengissä olosuhteista riippuen enimmillään kuusi päivää ilman isäntäkalaa². On arvioitu, että sellaisillakin joilla, missä on kohtalaisen suuri lohenpoikasten tiheys, vain yksi kymmenestä tuhannesta glokidio-toukasta päätyy kalan kiduksiin^{2,4,5}.

Glokidiot loisivat kalan kiduksissa ja kehittyvät muodonmuutoksen kautta pieniksi, 0,2–0,4 mm mittaisiksi simpukoiksi. Loisimisvaiheen kesto vaihtelee parista kuukaudesta miltei vuoteen². Toukkien kypsymisaikaan vaikuttaa ennen kaikkea veden läm-

Jokihelmisimpukan tyypillistä elinympäristöä Lapissa. Kivien väleissä simpukat ovat suojassa esimerkiksi keväällä jäiden lähdön aikaan.
Kuva Panu Oulasvirta

NAARAAN SIITTIÖT

Jotta koirassimpukan siittiöt voisivat kulkeutua naaraiden kiduslehtiin, tulee naaraan olla virrassa koiraan alapuolella. Latvapopulaatioissa naaraspuolisilla raakuilla on todettu hermafroditismia⁶. Tällöin naarassimpukalle kehittyy munasolujen lisäksi siittiöitä, joilla se hedelmöittää omat munasolunsa.



pötilä. Kehittyminen ja kasvu on sitä hitaampaa mitä kylmempää on joen vesi. Isäntäkalan mukana simpukat voivat levittäytyä joessa uusille alueille ylävirtaan päin. Muodonmuutoksen jälkeen pienet simpukat irrottautuvat keväällä tai kesällä kalan kiduksista ja putoavat pohjaan. Raakkujen elämänsyklin tästä vaiheesta tiedetään melko vähän. Toukkavaiheen lisäksi nuoruusvaihe on raakun elinkierrossa toinen ”pullonkaula”, jossa kuolleisuus lie-nee erittäin suurta. Yleinen käsitys on, että nuoret simpukat kaivautuvat pohjamateriaalin sisään, missä ne eri arvioiden mukaan viettävät ensimmäiset 1–7 elinvuottaan^{2,7,8}. Kasvettuaan va-jaan sentin mittaisiksi simpukat nousevat näkyviin sedimentin pinnalle. On kuitenkin myös havaintoja tätä pienemmistä simpukoista, jotka ovat näkyvissä pohjalla aikuisten jokihelmisimpukoiden joukossa².

Sukukypsyyden raakut saavuttavat 10–20 vuoden ikäisinä ja säilyvät sen jälkeen lisääntymiskykyisinä koko ikänsä^{9,10}. Nuoruusvaiheista selvittyään on aikuisten simpukoiden kuolleisuus selvästi alhaisempaa. Ihmisen lisäksi niillä on melko vähän luonnollisia vihollisia. Ilmeisesti saukko, minkki ja piisami lukeutuvat niihin harvoihin eläimiin, jotka kykenevät käyttämään raakkua

Taustakuva Panu Oulasvirta, taimenkuva Sauli Vatanen, grafiikka ja kuvankäsittely Sanna Saari

Raakun lisääntyminen alkaa, kun koirassimpukat vapauttavat siittiönsä veteen (1). Siittiöt ajautuvat virran mukana naarassimpukan kiuslehtiin, jossa ne hedelmöittyvät ja kehittyvät glokidio-toukiksi. Syksyllä naaras puhalttaa glokidiot veteen (2). Pieni osa glokidioista ajautuu lohien tai taimenen hengityksen mukana kalan suuhun ja edelleen kiduksiin, mihin ne kiinnittyvät. Toukat loisivat kalan kiduksissa talven yli ja kehittyvät sinä aikana pieniksi simpukoiksi. Irrrottauduttuaan kalasta pienet simpukat (3) kaivautuvat pohjaan, missä ne viettävät ensimmäiset elinvuotensa. Pohjan päälle ilmestyessään simpukat ovat vajaan sentin mittaisia.

ravintonaan¹. Niidenkin aiheuttama predaatio kohdistunee enemmän ohutkuorisiin, nuoriin jokihelmisimpukoihin. Majava saattaa välillisesti tuhota raakkuja patorakennelmillaan.

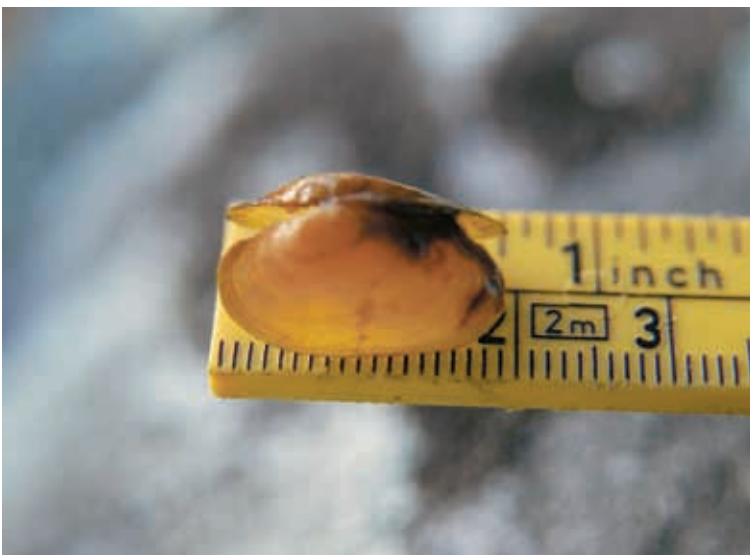
Raakut itse hankkivat ravintonsa suodattamalla jokivettä ruumiinontelonsa läpi. Niiden vatsaontelosta on löydetty muun muassa planktoneliöstöä, mikroskooppisia pii- ja viherleviä sekä kasvien siitepölyä².

Jokihelmisimpukan ikä ja kasvu

Raakun iän määrittämiseen on kehitetty erilaisia menetelmiä, jotka antavat jossain määrin erilaisia tuloksia. Siksi myös raakun eliniästä esiintyy kirjallisuudessa erilaisia lukuja. Raakun on eri kirjallisuuslähteissä esitetty elävän pohjoisilla joilla enimmillään 130–250 vuotta. Ruotsissa on erään raakun iäksi määritetty ennätykselliset 280 vuotta! Keski- ja Etelä-Euroopan joissa raakkujen on arvioitu saavuttavan yleensä enintään 100 vuoden iän.^{2,3,11}

Yksi menetelmä laskea raakun ikää on laskea kuoren vuosirenkaat. Menetelmä sopii melko hyvin kohtalaisen nuorille, alle 40 vuoden ikäisille simpukoille. Vanhemmiten raakkujen kasvu hidastuu, jolloin kuoren vuosirenkaat tulevat niin lähekkäin, ettei iänmääritys ole enää luotettavaa. Kuori on lähellä saranaa

Jokihelmisimpukoiden iän voi laskea kuoreen muodostuvista vuosirenkaista. Vuosirenkas syntyy kuoreen talvella, kun simpukan kasvu hidastuu. Kuvassa on Petsamon Nautsijoelta syksyllä 2003 löytynyt raakun kuori. Simpukka oli kuollessaan 7–13 vuoden ikäinen. Täsmällistä ikää ei voi määrittää ilman mikroskooppitutkimuksia, koska kasvu on hyvin hidasta ensimmäisinä elinvuosina simpukan ollessa pohjaan kaivautuneena. Kuva Paul Aspholm





useimmiten myös niin rapautunut, ettei vuosirenkaita enää näy.

Jokihelmisimpukoiden iänmäärittämisessä yleisesti käytetty menetelmä on leikata kuori saranakohdasta pitkittäissuuntaisesti ja tutkia vuosilustot mikroskoopilla kuoren poikkileikkauksesta. Näin on pystytty määrittämään melko hyvin myös vanhempien yksilöiden ikää.

Elävistä simpukoista ikää voi yrittää myös arvioida simpukan koon tai sarana-alueen pituuden perusteella. Simpukat kasvavat erilaisissa ympäristöissä kuitenkin hyvin eri nopeudella, joten olakseen luotettavia tällaiset määritykset vaativat taustatiedoksi vuosilustoista tehtyjä ikämäärittäyksiä erikokoisista simpukoista. Pohjoisessa simpukoiden kasvunopeus on huomattavasti hitaampaa kuin etelämpänä. Kasvu on erityisen hidasta niiden ensimmäisten elinvuosien aikana, jotka simpukat viettävät pohjaan kaivautuneena. Ruotsissa tehtyjen kuoren kasvurenkaiden mik-

Jokihelmisimpukan glockidio-toukka voi kehittyä vain lohien tai taimenen kiduksissa. Mikäli joessa on sekä taimenia että lohia, on lohi yleensä suosittu isäntäkala raakun toukille. Kuvassa lohienpoikanen. Kuva Panu Orell



Vanhemmista raakuista ikää on vaikea määrittää kuoren vuosirenkaista, koska vuosirenkaat ovat tiheässä ja usein levien ym. peitossa. Lisäksi kuoren vanhin osa saranan ympäristössä on yleensä rapautunut. Kuva Paul Aspholm

Raakun ja kalojen yhteiselo

Jokihelmisimpukan glokidio-toukat tarvitsevat väli-isännäksi lohikalan kehittyäkseen simpukaksi. Meillä väli-isännäksi sopivia kaloja ovat taimen (*Salmo trutta*) ja Atlantin lohi (*Salmo salar*). Pohjois-Amerikassa raakun toukkien isäntäkalana voi olla myös puronierä (*Salvelinus fontinalis*)². Raakun lisääntymisen kannalta ratkaisevaa on riittävä isäntäkalojen tiheys. Vähimmäistiheytenä raakkupopulaatioiden uusiutumisen kannalta pidetään vähintään 5 lohta tai 10–30 taimenta aarilla (100 m²)^{2,10,14}. Lohenpoikasten on todettu olevan isäntäkaloina suosituimpia, mikä saattaa johtua niiden yleisesti taimenpoikasia suuremmista tiheyksistä. On myös viitteitä siitä, että simpukat voisivat olla erikoistuneita käyttämään väli-isäntänä vain joko lohta tai taimenta. Vesistöissä, joissa on luonnostaan sekä lohta että taimenta, saattaa esiintyä sekä lohi- että taimenriippuvaisia simpukoita¹⁵.

Raakun toukkien isäntäkalat ovat useimmiten nuoria, 0+ ja 1+ ikäluokkiin kuuluvia poikasia. Vanhemmiten kaloille uskotaan kehittyvän immuniteetti toukkia vastaan. Glokidioita kuitenkin tavataan myös aikuisilla kudulle nousevien aikuisten kalojen kiduksista¹⁶.

Raakun toukat ovat kalalle harmiton loinen. Mielenkiintoisia ovat uusimmat tutkimukset siitä, että kala saattaisi jopa hyötyä niistä. Näiden havaintojen mukaan toistuvat glokidioinfektiot karaisevat kalan immuunijärjestelmää tehden kalasta vastustuskykyisemmän muun muassa tauteja ja sieni-infektioita vastaan sekä hidastamalla kalan vanhenemisprosesseja. Raakun toukkia kantaneiden kalojen on todettu myös parantuvan esimerkiksi uistimen koukun aiheuttamista vaurioista paremmin kuin sellaisten kalojen, jotka eivät ole niitä kantaneet. Arvellaan jopa, että raakun ja Atlantin lohien vuosimiljoonia jatkunut yhteiselo olisi syynä siihen, että Atlantin lohi kykenee kutemaan enemmän kuin kerran elämänsä aikana, toisin kuin esimerkiksi Tyynenmeren *Oncorhynchus*-suvun lohet.¹⁶

roskoopitukimusten mukaan joen pohjalle näkyville ilmestyneet 0,8 cm pitkät simpukat ovat noin seitsemän vuoden ikäisiä. Tämän jälkeen seuraa nopean kasvun vaihe. Pohjoisissa joissa 20-vuotias raakku on pituudeltaan 4–7 cm ja 40-vuotias 8–9 cm. Vanhempana kasvu jälleen hidastuu niin, että 80–100 vuoden iässä raakkujen pituus on 10–11 cm. Tätä suuremmat simpukat voivat olla iältään melkein mitä tahansa 100 vuodesta ylöspäin. Kasvu 100 ja 200 ikävuoden välillä saattaa olla vain parin millimetrin luokkaa.^{7,12}



Avainlaji ja puhtaan veden ilmentäjä

Raakun elinkierron herkimät vaiheet ovat sen nuoruusvaiheet. Käytännössä simpukat pystyvät lisääntymään vain luonnontilaisissa tai lähes luonnontilaisissa oligotrofisissa (vähäravinteisissa) joissa¹¹. Raakun lisääntyminen vaarantuu erityisesti veden ravinnepitoisuuden nousun ja veden alentuneen happipitoisuuden seurauksena. Veden kohonnut kiintoainepitoisuus ja sen seurauksena lisääntynyt sedimentaatio tukahduttaa pohjalla olevia pieniä simpukoita. Samat tekijät haittaavat raakkujen väli-isäntänä toimivien lohikalojen lisääntymistä. Nämä tekijät yhdessä jokien patoamisen ja perkaamisen kanssa ovat tärkeimpiä syitä raakkupopulaatioiden romahtamiseen Etelä- ja Keski-Suomessa. Myös alentunut veden pH on uhkatekijä, jonka vuoksi esimerkiksi Etelä-Norjassa on menetetty monia raakkujokia¹³.

Aikuiset raakut sietävät huomattavasti paremmin vaikeita ympäristöoloja kuin simpukan nuoruusvaiheet. Siksi lisääntyvää jokihelmisimpukkakantaa voidaan pitää joessa puhtaan veden ja ekosysteemin luonnontilaisuuden merkinä. Tällaisia lajeja sanotaan ilmentäjä- eli indikaattorilajeiksi. Raakua voidaan pitää eräänlaisena puhtaan jokiluonnon huippuindikaattorina nuoruusvaiheiden tiukkojen elinympäristövaatimusten sekä monimutkaisen elinkiertonsa vuoksi. Jokihelmisimpukka toimii indikaattorilajina myös toisinpäin; jos joessa on vain aikuisia raak-

Jokihelmisimpukka on avainlaji, joka ylläpitää muun jokiekosysteemin toimintaa. Raakut ottavat vettä sisäänsä virran puolella olevan liuska-reunaisen aukon (sifon) kautta ja poistavat veden kuvassa näkyvien poistoaukkojen kautta. Samalla ne saavat vedestä happea ja suodattavat siitä ravinto- ja muita partikkeleita. Yksittäinen simpukka voi näin suodattaa ja samalla puhdistaa jopa 50 litraa vettä vuorokaudessa. Kuva Panu Oulasvirta

kuja, on se merkinä joen luonnontilan häiriintymisestä tavalla tai toisella.

Runsas ja elinkykyinen raakkupopulaatio ei vain ilmennä puhdasta vettä, vaan myös tuottaa sitä. Aikuinen jokihelmsimpukka suodattaa ruumiinontelonsa läpi jopa 50 litraa vettä vuorokaudessa samalla puhdistaa sitä. Tiheillä simpukkapopulaatioilla on tärkeä rooli joen veden puhdistajana. Esimerkiksi maailman parhaana pidetyllä raakkujoella Varzugalla, Kuolan niemimaalla, joen runsaat 50 miljoonaa simpukkaa suodattavat lävitsensä vuosittain kolmanneksen koko joen vesimäärästä! Kuivina vuosina koko Varzugan vuosivirtaama saattaa suodattua simpukoiden lävitse². Puhdistamalla vettä jokihelmsimpukka edistää monimuotoisen jokiluonnon ja esimerkiksi lohikalojen elinolosuhteita joessa. Runsaana esiintyessään raakku onkin virtavesien avainlaji – laji, joka ylläpitää ekosysteemin toimintaa ja luo elinympäristöjä muille lajeille. Avainlajeille tunnusomaista on se, että jos se häviää alueen lajistosta, koko ekosysteemin toiminta muuttuu. ○

Helmenmuodostus



ILMARI VALOVIRTA

Raakut ovat kiinnostaneet ihmisiä ennen kaikkea johtuen niiden kyvystä kehittää sisälleen helmi. Helmi syntyy simpukan sisään joutuneen hiekan jyväsien tai muun partikkelin ympärille. Simpukka pyrkii eristämään partikkelin vaipassaan erittämällä sen ympärille helmiäisainetta.

Simpukalle helmestä on vain haittaa. Niinpä se pyrkii työntämään helmen pois kuorensa sisältä. Tällöin kuoreen saattaa muodostua juonne, josta kokeneet helmestäjät saattoivat päätellä simpukan sisällä olevan helmen.

Tällaisia raakkuja nimitettiin merkkiraakkuiksi. Toisaalta, jos kuoren juonne ulottui kuoren reunaan saakka, oli se usein merkki siitä, ettei simpukassa enää ollut helmeä.

Helmiä kehittyy joesta ja raakun elinpaikasta riippuen vain joka sadanteen tai tuhannenteen simpukkaan. Raakun pitkäikäisyyden vuoksi helmi saattaa kasvaa suurikokoiseksi. Suurimmat ja arvokkaimmat helmet ovat halkaisijaltaan sentin luokkaa.

Ollakseen arvokas helmen piti olla täydellisen pyöreä ja väriltään läpikuultava, musta tai punertava. Suurin osa helmistä oli pieniä tai epämuotoisia ja jokseenkin arvottomia. Arvokkaimmat helmet olivat kuitenkin lähes timantin arvoisia. Ammatti-helmestäjillekin sellaisen löytäminen oli ainutkertaista.

Jokihelmisimpukan levinneisyys ja runsaus

Ilmari Valovirta, Helsingin yliopisto

Lajin levinneisyys

Jokihelmisimpukan levinneisyysalue ulottuu sekä Euroopan jokiin että Pohjois-Amerikan itärannikon jokiin (USA ja Kanada). Euroopassa päälevinneisyysalue sijaitsee Luoteis-Euroopan joissa, jotka laskevat Pohjois-Atlantiin, Jäämereen (Barentsinmereen) ja Vienenmereen. Etelässä alue rajautuu Alpeihin sekä Iberian niemimaan luoteisosiin, koillisessa Venäjän Arkangelin ympäristöön, idässä Venäjän Karjalaan ja Baltian maihin. Uralille saakka meidän raakkumme ei ole koskaan levinnyt.

Aasian puolella on kolme muuta jokihelmisimpukoiden heimon lajia, joiden levinneisyys ulottuu Tyynen Valtameren rannikolta pitkälle sisämaahan, ja Amerikassa on vielä ainakin neljä tämän heimon lajia. Myös Etelä-Euroopassa on toinen jokihelmisimpukoiden sukuun kuuluva harvinainen laji (*Margaritifera auricularia*), jonka väli-isäntänä toimivat sammensukuiset kalat¹.

Jokihelmisimpukoiden runsaus Euroopassa

Jokihelmisimpukoiden määrä on vähentynyt dramaattisesti erityisesti Länsi-Euroopassa. Yksi syy siihen on se, että jokihelmisimpukka on nimensä mukaan virtaavissa vesissä elävä laji. Eläessään lähellä kulttuurialueita se ei ole voinut välttyä ihmistoiminnan jokiin kohdistuvilta haitallisilta vaikutuksilta. Jokiekosysteemit ovat muuttuneet ja menettäneet luonnontilaisuuttaan, mikä

Maa	Jokihelmisimpukoita (tuhatta yksilöä)
Venäjä	80000-140000
Norja	80000-140000
Iso-Britannia	8000-12000
Irlanti	6000-10000
Ruotsi	5000-8000
Suomi	3000
Portugali	500-1000
Saksa	150-200
Ranska	100
Tsekki	80-130
Itävalta	50
Espanja	50
Viro	30-40
Latvia	20-25
Luxemburg	Alle 5
Belgia	Alle 5



on vaikeuttanut jokihelmisimpukan toimeentuloa. Toimenpiteet, jotka ovat tapahtuneet kaukana ylävirrassa, ovat vaikuttaneet myös alavirtaan. Ne ovat ensin lopettaneet jokihelmisimpukan monitasoisen lisääntymiskierron ja lopuksi kylväneet kuolemaa myös aikuisten simpukoiden keskuuteen. Jokien rakentaminen on vielä täydentänyt luonnontilaisten tai osittain luonnontilaisten jokien tuhoutumista.

Usean kymmenen miljoonan yksilön jokihelmisimpukkapopulaatioita Euroopassa on kahdessa maassa Norjassa ja Venäjällä. Yli miljoonan yksilön populaatioita on Isossa-Britanniassa, Irlannissa Ruotsissa, Suomessa ja Portugalissa. Yhteensä näissä seitsemässä maassa on jokihelmisimpukoita yli 230 miljoonaa, mikä on noin 98 % koko Euroopan arvioidusta simpukkakannasta. Jokihelmisimpukka on nykytietämyksen mukaan hävinnyt kokonaan viimeisen 100 vuoden aikana muun muassa Tanskasta, Hollannista, Liettuasta ja Puolasta.

Populaatioiden tila Suomessa ja lähialueilla

Suomessa oli vielä 1900 -luvun alussa yli 200 jokea, joissa jokihelmisimpukka pystyi elämään ja lisääntymään. Tällä hetkellä raakkujokien määrä maassamme on noin 70, riippuen siitä, miten sivujoki määritellään eri joeksi. Toisaalta uusia pieniä jokia

Jokihelmisimpukan nykytietoon perustuva levinneisyys Euroopassa (mukaillen Larsenia 2005²), sekä arvioituja simpukoiden lukumääriä eri maissa. Norjan pohjoisimmalta esiintymisalueelta ei ole havaintoja vuoden 1975 jälkeen. Suurien populaatiokokojen arviointi on vaikeaa, varsinkin jos ne eivät perustu sukeltamalla tehtyihin havaintoihin. Koska yhtenäisiä laskentaperusteita ei toistaiseksi ole, eivät eri maiden arviointeihin perustuvat tulokset ole täysin vertailukelpoisia.^{1,2,3}

ja puroja, joissa on jokihelmisimpukkaa, löytyy vuosittain.

Eniten jokihelmisimpukkajokia ja simpukoita on Itä-Lapissa Posiolta pohjoiseen ja erityisesti Luttojoen valuma-alueella⁴. Ounasjoen valuma-alue on myös ollut hyvää raakkualuetta, mutta Länsi-Lapissa, Tornio-Muoniojoen Suomen puoleisella valuma-alueella, jokihelmisimpukka on hyvin harvalukuinen. Vain Pellosta, Miekjärven alueelta, on lajia löytynyt. Sen sijaan Ruotsin puolella raakku on Torniojokilaakson alueella yleisempi. Suomen Käsivarresta ei ole löydetty jokihelmisimpukkaa.

Raakkua tavataan vielä Kuusamon, Taivalkosken ja Pudasjärven alueilla. Oulun eteläpuolella olevista kahdeksasta Länsi- ja Etelä-Suomen jokihelmisimpukkajoesta lajin tiedetään pystyvän lisääntymään vain yhdessä, Tampereen länsipuolella olevassa Ruonanjoessa. Eteläisin raakkujoki on Mustionjoki, jossa elää noin 1 000 jokihelmisimpukkaa.

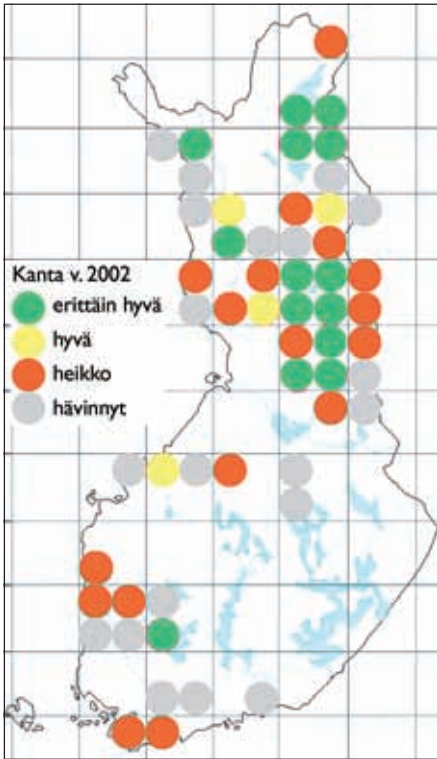
Järvi-Suomesta tai Itä-Suomesta raakkua ei ole löytynyt, vaikka sitä toisaalta on Venäjän puolella Itä-Karjalassa ja Karjalan kannaksella.

Norjassa tunnetaan yli 350 jokea, jossa laji pystyy elämään ja usein myös lisääntymään (noin 230 joessa). Raakkujokia on koko Norjan rannikkoalueella, sisämaan vuoristoalueella laji on harvinaisempi. Aivan maan etelästä kärjestä jokihelmisimpukkakannat ovat hävinneet tai ovat hyvin heikkoja. Laskennallisesti Norjan 80–140 miljoonaa jokihelmisimpukkaa vastaa noin puolta koko Euroopan simpukkamäärästä².

Venäjän Karjalassa jokihelmisimpukka on ollut yleinen, sillä alueelta tiedetään ainakin 70 jokea, jossa laji on elänyt⁵. Elinympäristöt ovat kuitenkin vähentyneet ja tällä hetkellä merkittäviä raakkukantoja on muun muassa Keretinjoen valuma-alueella (noin 6 miljoonaa) ja pohjoisessa muun muassa Paatsjoen ja Luton vesistöjen alueella. Todella suuret raakkukannat ovat Kuolan niemimaan etelärannalla olevissa joissa. Erityisesti Varzuga-joen valuma-alue on ehkä maailman runsasyksilöisin raakkualue (50–80 miljoonaa). Kaikkiaan Venäjän alueella on laskennallisesti 80–140 miljoonaa jokihelmisimpukkaa.

Ruotsissa tutkittiin 1980- ja 1990-luvuilla yli tuhat jokea lähinnä vesikiikarien avulla. Jokihelmisimpukkaa löytyi 370 joesta eri puolilta maata¹. Puolessa sadassa tarkemmin tutkitussa joessa simpukkamäärä oli noin kolme miljoonaa, mikä vastaa hyvin tilannetta Suomessa. Runsaimmat ja lisääntymiskykyisimmät kannat löytyivät toisaalta maan pohjoisosan, toisaalta kaakkoisosan

Raakun levinneisyys ja populaatioiden tila Suomessa vuoden 2002 tietojen mukaan⁶.



joista. Ruotsissa, samoin kuin Suomessa suurten jokien kannat ovat pienentyneet, mutta sivujoissa laji on pystynyt elämään ja lisääntymään. 1900-luvun alun tilanteesta raakku on hävinnyt 35 % esiintymisjoistaan. Toisaalta uusien jokien myötä arvio raakujen kokonaismäärästä on Ruotsin osalta kasvanut 5–8 miljoonaa yksilöön.

Virossa on yksi pieni jokihelmisimpukkajoki, joka sijaitsee Lahemaan kansallispuiston alueella. Joki oli jokseenkin luonnontilainen aina 1990-luvulle asti, mutta sen jälkeen rakentaminen ja ojitus ovat aktivoituneet valuma-alueella. Lisäksi joelle on tullut majavia, joiden vaikutus on paikallisesti simpukoita tuhoava. Joessa on kuitenkin vielä noin 30 000 jokihelmisimpukan lisääntyvä kanta.

Latvian itä- ja pohjoisosissa on kahdeksan jokea, joissa elää jokihelmisimpukoita. Niitä piinaavat padoillaan tuhannet majavat, joita on Latviassa paljon enemmän kuin jokihelmisimpukoita. Jokihelmisimpukoiden määrä on pudonnut 1900-luvun alusta yli 80 %, ollen nyt noin 25 000. Tällä hetkellä raakkukantojen lisääntyminenkin on tyrehtymässä Latviassa. Suuntaus on samanlainen kuin naapurimaassa Liettuassa, josta lajin on katsottu hävinneen. ○

Suomen parhaat tunnetut raakkuesiintymät löytyvät Luton vesistön kirkasvetisistä joista.
Kuva Panu Oulasvirta



Jokihelmisimpukan suojele ja populaatioiden nykytila Suomessa

Ilmari Valovirta

JOKIHELMISIMPUKAN SUOJELU

Jokihelmisimpukka on kansainvälisesti ja kansallisesti suojeltu. Se kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen II lajeihin, joiden elinympäristöjä ei saa merkittävästi heikentää ja joiden kantojen säilyttämiseksi tulee perustaa Natura 2000 -alueita. Suomessa raakku on rauhoitettu (1955) ja kuuluu Luonnonsuojeluasetuksen (2006) erityisesti suojeltaviin uhanalaisiin lajeihin.

Paitsi elinympäristön heikentäminen myös elävien jokihelmisimpukoiden ja niiden tyhjien kuorien kerääminen on kiellettyä. Suomessa on kaikille rauhoitetuille eläimille ja kasveille määrätty niin sanottu luontoarvo (konfiskaatioarvo), joka jokihelmisimpukalla on 589 euroa. Kun Suomessa on laskennallisesti noin kolme miljoonaa raakkua, saadaan niiden luontoarvoksi yli 1,7 miljardia euroa. Uhanalainen jokihelmisimpukka muodostaa siten erittäin merkittävän osan erityisesti Pohjois-Suomen virtavesien luontoarvoista.

Jokihelmisimpukan rauhoituksen syynä vuonna 1955 oli nopeasti lisääntynyt helmenkalastus, joka uusien sukellusvälineiden ansiosta muuttui tehokkaaksi ryöstöpyynniksi. Lisäksi jokien tammeaminen eli vedentulon sulkeminen keräyksen ajaksi, aiheutti vahinkoa simpukkakannalle.

Jokihelmisimpukka oli ensimmäinen maassamme rauhoitettu selkärangaton eläin aina 1980-luvulle asti. Rauhoitus kohdistui

Jotta raakku voisi lisääntyä pitää veden ja joen pohjan olla puhtaita humusaineista.
Kuva Kai Kangas



kuitenkin vain itse eläimeen, eikä se estänyt elinympäristön tuhoamista. Tämä olikin koitua lajin kohtaloksi, sillä jokien rakentamisen hullut vuodet alkoivat noihin aikoihin eikä lajisuojelusta ollut apua. Voidaankin sanoa, että rauhoitus jäi raolleen, sillä se ei estänyt raakkujokien rakentamista, vesien säännöstelyä, tukinuittoa, kiintoainekuormituksen lisäämistä suo- ja metsäojituksin eikä veden laadun pilaamista.

Rauhoituksesta ehti kulua yli 20 vuotta ennen kuin sen vaikutusta jokihelmisimpukkaan ryhdyttiin tutkimaan. Vuonna 1978 perusti Suomen WWF yhdessä Luonnontieteellisen Keskusmuseon kanssa jokihelmisimpukkatyöryhmän, joka sukeltamalla ryhtyi tutkimaan jokihelmisimpukoiden ekologiaa, levinneisyyttä ja syitä levinneisyyden muutoksiin sekä suojelua.

Jokihelmisimpukan suojelun onnistumisen edellytyksenä on paitsi eläimen nauttima rauhoitussuoja, ennen kaikkea elinympäristön suojeleminen ja rauhoittaminen. Ympäristöministeriö on ottanut kannan, että lisääntyvä raakkukanta ilmentää niin luonnontilaista jokea tai jokijaksoa, että sitä ei voi juuri parantaa ihmistoimilla muuttamatta joen luonnontilaisuutta raakun kannalta heikompaan suuntaan. Jokihelmisimpukkajoissa tai niiden lähialueella ei tule sallia esimerkiksi joen rakentamista, ruoppauksia, veden säännöstelyä ja kuormitusta, kalastokunnostuksia, joissa kajotaan jokipohjaan tai rannan puuston poistoa.

Luonnontilaista monimuotoista jokiuomaa Luton vesistöalueella. Kuvan kaltaiset niva-paikat ovat ihanteellisia ympäristöjä raakuille. Kuva Panu Oulasvirta



Etelä-Suomen joet ovat ravinnepitoisia ja humuksen ruskeaksi värjäämiä. Kuvassa vanhana raakkujokena tunnetun Karvianjoen rantavettä. Karvianjoki virtaa Satakunnassa. Kuva Panu Oulasvirta

EU:n luontodirektiivi pyrki hyvin samansuuntaisiin päämääriin kehottaessaan jäsenvaltioita perustamaan jokihelmisimpukalle suojelualueita ja vaatimalla, että virtavesissä ei saa tehdä sellaisia toimenpiteitä, joista voidaan ajatella syntyvän riski jokihelmisimpukan toimeentulolle.

Raakkua voidaan suojella tai arvioida siihen kohdistuvia riskejä vain tuntemalla lajin ekologiset ja fysiologiset erityispiirteet ja ymmärtämällä joen virtausdynamiikkaa ja niitä vuorovaikutussuhteita, mitä joessa ja sen valuma-alueella tapahtuu.

ELINYMPÄRISTÖVAATIMUKSET

Jotta joki soveltuu jokihelmisimpukan elinympäristöksi, tulee sen täyttää joukko perusvaatimuksia. Jokihelmisimpukka vaatii biologisesti pitkään tasapainotilassa säilynyttä, luonnontilaista jokiluontoa elinympäristökseen. Joessa tulee olla alkuperäinen taimenkanta, joka toimii väli-isäntänä simpukan elinkierrossa. Lisäksi jokiuoman muodon, pohjaprofiilin ja pohja-aineksen tulee olla sellaisia, että virtausolot muodostuvat simpukalle otollisiksi. Nivat, virrat, virtasuvannot ja kosket muodostavat tärkeimmät jokihabitaatit, missä jokihelmisimpukka tulee toimeen. Eri jokihabitaattien tyypilliset pinta- ja pohjavirtaukset ovat useiden virtavesissä elävien eliöiden elinehto. Jokihelmisimpukalle on pohjan läheinen virtaus erityisen tärkeä.

Luontaisen jokiuoman tulee olla hitaassa ja tasapainoisessa muutostilassa, eli joessa pitää tapahtua pohja-aineksen kulumista, kulkeutumista, lajittumista ja kasautumista, mikä on pohjaan kaivautuville pikkusimpukoille erityisen tärkeää. Jokiekosyste-

min valuma-alue säätelee hyvin pitkälle joessa virtaavan veden määrän ja laadun. Luonnontilaisella valuma-alueella on veden viipymisaika pitempi kuin esimerkiksi ojitetuilla alueilla. Tällöin jokeen tuleva vesi on yleensä vähemmän kuormitettua, tulvat eivät ole poikkeuksellisen suuria ja vettä riittää pitempään, mikä lyhentää kuivakauden pituutta.

Tiheä ja varjostava joen rantakasvillisuus antaa suojaa aurinolta sekä taimenelle että jokihelmisimpukalle. Varsinkin pienissä puroissa kasvillisuuden merkitys on tärkeä. Veden laadun suhteen jokihelmisimpukan toukat ovat erityisen tarkkoja. Vesi ei saa olla maatalouden tai teollisuusvesien kuormittamaa eikä liian humus- tai kiintoainepitoista.

Veden happamuuden (pH) tulisi pysytellä 6 ja 7 välillä. Rautapitoisuus ei saa kohota yli 1500 mg/litra, jolloin jokivesi muuttuu simpukantoukille myrkylliseksi. Veden lämpötilan tulee olla viileää alle 18 °C, jolloin simpukantoukat vapautuvat emosimpukoista silloin, kun väli-isäntäkala on liikkumassa simpukkapopulaation lähellä eli simpukan ja kalan vuosisatainen yhteiselo toimii. Viileävetiset pohjalähteet ovat varsinkin eteläisessä Suomessa tärkeitä, ei vain puhtaan veden ja vesimäärän takia vaan myös

Joien ylle kaartuvat koivut ja joen penkka tarjoaa sekä raakuille että taimenille varjoa ja suojaa. Taustalla näkyy hakkuuaukio.
Kuva Panu Oulasvirta



siksi, että joen pohjahiekka ja vesi pysyvät viileämpänä.

Joessa ei saa olla runsaasti irtohiekkaa, joka tulva-aikana peittää biologisesti vanhan pohjan. Tämä heikentää jokihelmisimpukan ravinnonsaantia, vähentää pohjan suojavaikkoja ja pakottaa simpukat liikkeelle.

Varsinkin lisääntymään pystyvä raakkupopulaatio vaatii elinympäristöltään hyvin monenlaisten tekijöiden olemassaoloa. Heikentyminen tai tuhoutuminen johtuu harvoin vain yhden tekijän puuttumisesta, vaan se on useamman tekijän summa. Nykyään kaksi useimmin mukana olevaa häirtatekijää ovat kiintoaineskuormitus ja veden laatu, joiden suhteen jokihelmisimpukalla on selvät toimeentulorajat.

JOKIHELMISIMPUKoihin KOHDISTUVAT UHAT

Jokihelmisimpukkaan kohdistuvia ja virtavesiin liittyviä riskitekijöitä tulee etsiä edellä mainituista jokihelmisimpukan elinehdoista. Mikäli ehdot eivät täyty tai vain osa niistä toteutuu tutkittavassa joessa, syntyy siitä riskitekijä, jonka vaikutus tulee ottaa huomioon kannan suojelussa.

Historialliset uhkatekijät

Ennen raakun rauhoitusta helmenpyynti oli kautta aikojen ollut virtavesiin kohdistuva nautintaoikeus, joka paikoin muodostui vakavaksi suoneniskuksi pienten purojen ja jokien raakkukanonille. Helmenpyytäjät saattoivat luoda pienen omaisuuden löytämillään helmillä. Joku osti niillä talon, toinen matkusti Amerikkaan vielä paremman rikastumisen toivossa. Arvokkaan helmen löytämiseksi täytyi kuitenkin tappaa tuhansia simpukoita. Helmenpyynti oli eräänlaista lottoamista, joka on kautta aikojen kiinnostanut meitä suomalaisia. Populaatiot eivät kuitenkaan täysin tuhoutuneet, sillä helmenkalastajat olivat kiinnostuneita lähinnä kookkaista ja vanhoista simpukoista. Ryöstöpyynnin jälkeen kannat elpyivät muutamassa vuosikymmenessä, jolloin joki saattoi joutua uudelleen entistä tehokkaamman pyynnin kohteeksi.

1900-luvun alusta lähtien koskien perkaus, tukkien laajamittainen uittotoimintaa varten, tuhosi juuri koskialueen simpukkakannat, mutta jätti koskenalusen ja yläpuolisen luusuan sekä joen virtasuvannot luonnontilaan.

Joen simpukkakannan kannalta siirryttiin todella vaikeaan tilanteeseen, kun tulvasuojelun nimissä ryhdyttiin jokia perkaamaan ja uomia oikaisemaan kymmenien kilometrien matkalta.

Suo- ja metsöojitusten seurauksena jokiin kulkeutuu humusainetta, joka tukkii pohjahiekan rakokset ja estää näin hapen ja ravinnon pääsyn pohjaan kaivautuneille pikkusimpukoille. Kuvassa raakkujokena tunnetun Livojoen valuma-alueella olevan sivupuron Hillinojan suoalueen ojitus. Kuva Ilmari Valovirta

Nämä toimenpiteet heikensivät tai tuhosivat jokihelmisimpukat Oulun eteläpuolisista joista hyvin tehokkaasti. Tuho kohdisti alueille, joilla asutusta oli simpukkajokien välittömässä läheisyydessä, kuten Pohjanmaalla.

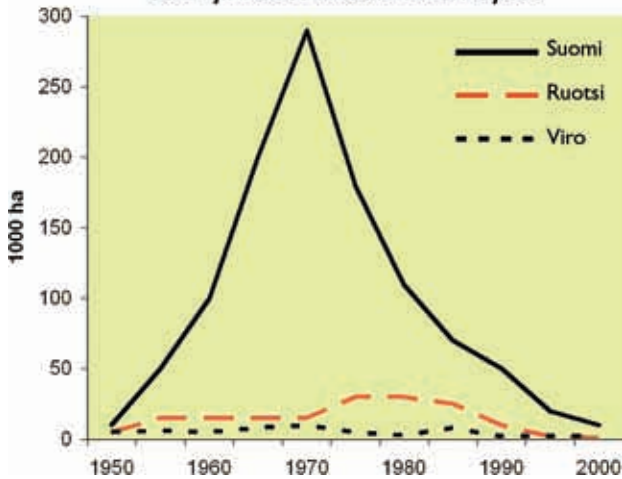
Rauhoituksen jälkeisinä vuosikymmeninä vesien likaantuminen pysäytti raakkukantojen lisääntymisen. Tuho kohdistui ennen kaikkea simpukan glokidiotoukkiin ja nuoriin simpukoihin, jotka ovat aikuista simpukkaa paljon herkempiä veden kuormitukselle. Yksistään raudan lisääntyminen jokivedessä katkaisi lisääntymiskierron, kun miljoonat glokidiotoukat eivät pysyneet elossa edes muutamaa päivää, että ne olisivat päässeet väliisäntäkala kiduksiin loisisaamaan. Jokiveden kuormittuminen hävitti myös alkuperäiset taimenet joista.

Nykyiset uhat

Kun suo-ojitus ja märkien metsäalueiden kuivatusojitus yleistyi 1960-1980 -luvulla, olivat jokihelmisimpukan turvapaikat, kaukana erämaiden takana olevat joetkin, tulilinjalla. Vieläkin erämaajokiin johdetut ojat tuovat humusainetta, joka tukkii pohjahiekkan rakokset ja estää näin hapen ja ravinnon pääsyn pohjaan kaivautuneille pikkusimpukoille. Noin 30 vuoden välein tehtävä



Suo- ja kosteikkoalueiden ojitus



Suomen ja Ruotsin suo- ja kosteikkometsien pinta-ala on saman suuruinen, noin 10 miljoonaa hehtaaria, ja Virossa noin miljoona hehtaaria. 20–40 vuotta sitten tuhottiin maassamme ojitamalla lukematon määrä salomaidenkin luonnontilaisia jokia ja puroja. Tämä on yksi merkittävimpiä syitä, miksi raakkupopulaatioiden tila on Suomessa huomattavasti heikompi kuin Ruotsissa. Viime vuosina ojitusmäärät ovat jälleen kasvaneet, kun umpeutuneet suo- ja kosteikkometsät vaativat metsätalouden puolelta kunnostusojituksia. Alkuperäinen kuva: Valovirta ym. 2003⁶ ja Hallanaro ym. 2002⁷.

kunnostusojitus on nyt suurena uhkana edellisestä suonieniskusta selvinneille raakkukannoille.

Suot eivät enää hidasta sadevesien ja sulamisvesien virtausta, vaan päinvastoin keräävät niitä laajalta alueelta ja johtavat ne tulvimalla eteenpäin. Jokihelmisimpukkajokien veden määrä äärevöityy, johon simpukan on vaikea sopeutua.

Kun sähkön hinta nousi korkeaksi 1970-luvun öljykriisin seurauksena, syntyi Suomessakin vesivoiman valjastamiseen suuri paine. Hyvin pienetkin joet valjastettiin sähkövoiman tuotantoon eikä rauhoitetun jokihelmisimpukan läsnäolo pystynyt estämään jokirakentamista.

Suomessa rakennettiin 1990-luvulla noin 300 hiihtokeskusta, joista suurin osa tuli Lapin alueelle. Laskettelurinteiden kunnostuksen yhteydessä tehdyt pintamaan kuorinnat ja muokkaukset tuottivat paikallisesti suuria kiintoainemääriä lähijokiin, esimerkiksi Ounastunturin alueella.

Etelä-Skandinaviassa ja etenkin Ruotsissa on happamista saateista tullut myös raakkujokien koetinkivi. Veden happamuuden (pH) laskiessa pysyvästi alle 5,5:n, ei jokihelmisimpukka tule enää toimeen, eikä liioin väli-isäntänä toimiva purotaimen. Etelä-Norjassa on jo tällaisia jokia, joista simpukkakanta on hävinnyt. Ruotsissa tärkeänä suojelukeinona pidetään sellaisten jokihelmisimpukkajokien ja välijärvien kalkitsemista, joissa veden happamuus on laskenut liian alas.

Kalataloudellisessa kunnostuksessa käytetyt rakenteet muuttavat jokihabitaattien luontaisia virtausolosuhteita, mikä aiheuttaa aina riskin joen luontaisen eläimistön ja kasviston elinympäristön

säilymiselle ja palautumiselle. Kalastokunnostuksia, kuten pohjapatoja, -kynnyksiä ja -kohoumia, altaita, suisteita ja kiviheitokkeita, talvehtimiskuoppia, kalojen luontaisten vaellusesteiden ohittamista tai joelle vieraiden kalalajien istuttamista, ei voida sellaisinaan hyödyntää jokihelmisimpukkaa sisältävien jokiekosysteemien suojelussa ja entisöinnissä. Jokihelmisimpukka on lohikalaan verrattuna huomattavasti herkempi elinympäristön muutoksien suhteen. Niin hyvältä kuin joen kunnostus lohikalalle kuulostaakin, se on useimmissa tapauksissa lähes vastakkaista toimintaa joen entisöinnille jokihelmisimpukkaa varten.

Kirjolohen istuttaminen luonnonjokiin on raakulle riski, sillä vierasperäinen kala ei pysty toimimaan simpukan toukkien välisäntänä. Sen sijaan kirjolohen poikaset vievät alkuperäisen purotaimenen kipeästi tarvitsemaa reviiritilaa.

POPULAATIOIDEN NYKYTILA

Jokihelmisimpukka on vähentynyt tai hävinnyt lähes kaikista maamme suurista joista, jonka seurauksena jokihelmisimpukoiden kokonaismäärä on erittäin merkittävästi vähentynyt. Esimerkiksi Korvuanjoessa arvioitiin olevan 500 000 simpukkaa, mutta 1999 sieltä löytyi tarkan inventoinnin yhteydessä, 25 kilometrin jokijaksolta, enää vain muutama sata yksilöä. Yhtenä suurena syynä kannan tuhoutumiseen on ollut metsätalouden uittoperkauksen voimakas haittavaikutus jokiuoman jokihabitaatteihin.

Tämänhetkisen tietämyksen mukaan jokihelmisimpukkaa esiintyy Suomessa noin 70 joessa, kun raakkujokia vielä 1900-luvun alussa oli ainakin kolminkertainen määrä. Pääosa jokihelmisimpukkajoista sijaitsee Lapin läänissä. Erityisesti UKK-puiston Natura-alueella oleva Luttojoki sivujokineen on merkittävä raakkualue Euroopan mittakaavassakin. Suomen arvioitu raakkumäärä on tällä hetkellä noin kolme miljoonaa simpukkaa, joista yli 90 % elää Lapin läänin alueella. Uusia kantoja löytyy pääasiassa enää vain pienistä joista ja puroista. Maamme raakkupopulaatioiden tulevaisuuden kannalta on merkittävää se, että lisääntyviä populaatioita on jäljellä lähinnä vain Pohjois-Suomessa. Useimmissa Etelä- ja Länsi-Suomen joissa jokihelmisimpukka ei ole pystynyt lisääntymään enää vuosikymmeniin. Tällä hetkellä raakun tiedetään lisääntyvän Oulun etelä puolella vain yhdessä joessa. Tässä suhteessa jokihelmisimpukan tila on maassamme huomattavasti heikompi kuin esimerkiksi naapurimaissa Ruotsissa ja Norjassa. ○





Pohjoiset virrat hankealueena



JUHO VUOLTEENAHKO

Pohjoiset virrat hankealueena

Matti Mela

Hankkeessa keskeisin kartoitusalue ulottuu viiden joen, Luton (Tulomajoen vesistö), Paatsjoen, Uutuanjoen (Munkelvan vesistö), Näätämön ja Pulmankijoen (Tenon vesistö) vesistöalueille. Näiden kaikkien jokien alkulähteet sijaitsevat Suomessa Pohjois-Lapin itäosissa ja joet laskevat Jäämereen Norjan ja Venäjän alueille. Lisäksi kartoitettiin erillisinä kohteina Venäjällä Muurmanskin lähellä olevia Litsa- ja Valasjokea (Titovka), Petsamossa olevia Kasesjokea ja Ryssänjokea sekä Norjassa Tenon sivujokia ja muutamia muita pienempiä vesistöalueita.

Suomessa tutkimusalue ulottuu siten Saariselän tunturialueelta Inarijärven laakson ja sen itäpuolen kautta Näätämölle ja aina Pulmankijärveä ympäröivälle Kaldoaivin tunturiylängölle asti. Kartoitusalueen joet ovat pääuoman pituudelta vain keskimittaisia, mutta ulottuvat sivujokineen kauas tutkimusalueen ulkopuolelle. Esimerkiksi Paatsjoki Inarijärvestä Jäämerelle on noin 150 kilometrin pituinen, mutta koko vesistöalueen latvat ovat kaukana lännessä Enontekiön ja Inarin kuntien rajoilla. Myös Luttojoen runsaan 50 kilometrin osuus Saariselältä Rajajooseppiin on vain pieni kaistale koko suuresta Tulomajoen vesistöstä. Näin ollen kartoitusalue kattaa suurista vesistöistä oikeastaan pienen nurkkauksen eikä anna välttämättä oikeaa kuvaa koko vesistöalueen tilanteesta.

Raakun kannalta kiintoisimmat kartoituskohteet ovatkin suur-



ten jokien pienet sivujoet ja latvapurot, joita on yhdellä vesistöalueella kymmeniä tai jopa satoja ja joiden yhteispituus on moninkertainen verrattuna pääuoman pituuteen.

Luonnonolot

Pinnanmuodoiltaan kartoitusalue on keskeisiltä osiltaan, eli Inarijärven ympäristössä, Paatsjoen laaksossa ja Luttojoen laaksossa, varsin alavaa. Matalat vaarajonot toimivat vedenjakajina ja pilkkovat vesistöalueita pienempiin laaksoihin. Pieniä tuntureita tai tunturimaisia vaaroja on alueella vain muutamia. Selkein tunturialue löytyy Tsarmitunturin erämaa-alueelta, joka muodostaa myös Paatsjoen ja Luton vesistöjen välisen vedenjakajan. Maise- man mataluus ja pyöreäpiirteisyys johtuu hyvin vanhasta kallioperästä. Nellimistä pohjoiseen se on pääasiassa pohjagneissia ja

Raakkukartoituksen keskeisin alue ulottuu viiden joen, Tenon (1), Näättämön (2), Paatsjoen (3), Luton (Tuloman vesistö)(4) ja Uutuanjoen (Munkelvan vesistö) (5), valuma-alueille. Lisäksi kartoitettiin Venäjän puolelta Valasjoen (6) ja Litsan (7) vesistöalueita.



etelämpänä Luton alueella granuliittia. Raakun kannalta mielenkiintoisemman piirteen muodostavat ne muutamat pienialaiset ja kivilajiltaan poikkeavat alueet, joita on sekä granuliitin että gneissin seassa. Varsinkin emäksisten ja kalkkipitoisten kivilajien vaikutusta jokien vesien happamuuteen ja muihin ominaisuuksiin ja sitä kautta mahdollisesti raakun esiintymiseen, on syytä tutkia lisää myös tämän hankkeen jälkeen.

Tutkimusalueen eteläosassa maa alkaa kohota ja korkeuserot kasvavat kohti Saariselän tuntureita ja Luton eteläisiä latvoja. Kallioperä on edelleenkin pääasiassa granuliittia. Myös Vätsärin pohjoisosissa sekä Näätämön ja Pulmangin alueilla maiseman jyrkkyys kasvaa. Tosin sielläkin tunturit ovat matalia ja loivia, mutta paljakat laajoja. Ilmaston muuttuessa arktisempaan suuntaan tunturipaljaka syrjäyttää metsät paljon matalammalla kuin Paatsjoen ja Luton laaksoissa. Siirryttäessä Norjan ja Venäjän puolella lähemmäksi Jäämeren rantaa ja jokisuistoja, kallioperä muuttuu nuoremmaksi ja tuntureiden koko kasvaa.

Viimeisimmän jääkauden väistyessä mannerjää suli kohti länsi-lounasta eli samaan suuntaan, mistä päin jäätikkö oli aikoinaan levinnytkin. Jään liikkeissä syntyi erilaisia moreenimuodostumia kuten drumliineja eli moreeniselänteitä, joissa oli runsaasti

Tunturikoivikkoa
Näätämön rannalla.
Kuva Panu Oulasvirta



irtonaista maata. Sulamisvirrat synnyttivät puolestaan lukuisia harjuja ja hiekkasuistoja tilapäisiin jääjärviin ja meren lahtiin. Näiden maalajimuodostumien lomassa virtaavat nykyiset joet. Aikoinaan jäävirtojen kuljettamat ja kasaamat maa-ainekset luonehtivat edelleen tämän päivän jokilaaksojen maisemaa. Tilanne ei kuitenkaan säily muuttumattomana, koska vesi kuluttaa, kuljettaa ja kasaa edelleenkin samoja aineksia kuin 10 000 vuotta sitten, mutta vain hitaammin ja pienemmässä mittakaavassa. Tällä on kuitenkin merkitystä raakulle, sillä jo yhden raakkusukupolven aikana virtaukset muuttuvat ja maa-aines liikkuu runsaasti pitkin joen pohjaa.

Jääkauden loputtua Pohjois-Lapin itäosat olivat Jäämeren lahtina ja vuonoina muutamasta sadasta vuodesta aina tuhansiin vuosiin saakka. Vuonot ulottuivat kauimmaksi länteen paljolti tutkimusalueen nykyisten päävirtojen laaksoja pitkin. Luttojoella meri huuhtoi tämän päiväistä 130 metrin korkeuskäyrää ja Inarijärvellä noin 150 metrin korkeuskäyrää. Pulmankijärvellä, missä korkein meren rantavalli on nykyisin vain noin 85 metrin korkeudella, vuonoyhteys katkesi vasta noin 6000 vuotta sitten. Myös Näätämöjoki oli jonkin aikaa meren lahtena.

Raakun kannalta mielenkiintoinen seikka on tutkimusalueen

Näätämön vesistöön kuuluvan Raanuojan hiekkaharju on muodostunut jääkauden aikana. Kuva Panu Oulasvirta

suurten jokien merkitys merilohien nousujokina. Näätänojokeen ja Pulmankijärven jokiin lohi nousee edelleenkin, mutta ylempäksi Paatsjokeen lohien nousu loppui jo tuhansia vuosia sitten suurten könkäitten muodostuessa joen alaosiin. Luttojoella luonnollisen lohien nousun lopetti Ylä-Tuloman tekojärven ja voimalaitospadon rakentaminen 1960-luvulla.

Ilmasto kartoitusalueella on Fennoskandian alueen ankarimpia. Talvi kestää vähintäänkin seitsemän kuukautta ja jääpeite on usein paksu. Raakun kannalta jääpeitteen paksuus ja jäidenlähdön rajuus ovat tärkeitä tekijöitä. Liian paksu jääpeite ja siitä johtuva vesitilan kutistuminen vaikuttavat raakkuun todennäköisesti kuitenkin vain pienimmissä joissa ja puroissa. Toisaalta monien pienten purojen tilannetta helpottaa runsas lähteisyys, joka pitää vedet jäätöminä keskellä talveakin. Varsinkin vaarojen keskellä sijaitsevilla Luttojoen latvaosissa lähteitä on hyvin paljon. Isoissa joissa vesi virtaa vuolaana läpi talven ja veden happitilanne säilyy vähintäänkin tyydyttävänä. Talven aikana paksuiksi muodostuneiden jäälohkareiden liikkuminen ja keväällä jäiden lähdön yhteydessä niiden kasautuminen haittaavat sen sijaan raakkuu isommissa joissa. Liikkuvat jäät muokkaavat joen pohjaa ja murs-



Talvi kestää kartoitus-
alueella vähintään
seitsemän kuukautta.
Raakun selviämistä
pienissä joissa ja puroissa
helpottaa runsas
lähteisyys ja paksu
lumipeite. Vedet pysyvät
sulina keskellä talveakin
ja happitilanne hyvänä.
Kuva Panu Oulasvirta



kaavat myös pohjaan kiinnittyneet raakut. Vaikka raakun kannalta hankala jään lähtö tapahtuisi harvoin, sattuu se kuitenkin useamman kerran pitkäikäisen raakun elämän aikana, mikäli joen profiili ja virtaamat suosivat ilmiötä. On todennäköistä, että voimakkaalle jäiden lähdölle alttiit alueet ovat tämän vuoksi yleensä raakuttomia.

Alueen keski- ja eteläosat ovat havumetsiä, lähinnä mäntymetsiä. Kuusia esiintyy runsaammin oikeastaan vain Tsarmitunturin alueella ja idempänä Petsamon puolella. Mäntymetsät loppuvat Näätämön vesistöissä siirryttäessä Kaldoaivin erämaa-alueen sisäosiin. Tämän erämaan keski- ja pohjoisosissa puolestaan koivikot vaihtuvat tunturipaljakkaan jo vähäisilläkin ylänköalueilla. Raakun kannalta on mielenkiintoista, että kartoitusalueella esiintyy runsaasti pieniä, vaarojen välisiä soita. Näiden keskellä virtaavissa kirkasvetisissä puroissa on vettä riittävästi raakulle, vaikka suon molemmin puolin voimakkaammin virtaavissa paikoissa vettä on vain nimeksi kivien välissä. Kun tällaiseen suopuroon vielä liittyy lähteitä ja puron kalastoon kuuluu tamukka, ovat luontaiset edellytykset hyvät raakun esiintymiselle.

Raakun elämäntierossa tärkeän toukkavaiheen isäntäkalojen, lohen, taimenen tai raudun runsas esiintyminen on välttämättömyyttä raakkukannan kehittymiseksi alueelle. Merilohta esiintyy tällä hetkellä vain Pulmangin ja Näätämön vesistöissä. Lutolla

Nautsijoen rantatöyräiden männikköä Petsamossa.
Kuva Paul Aspholm



elää raakkuja, jotka ovat syntyneet lohen vaeltaessa vielä noin 50 vuotta sitten Luton yläjuoksulle saakka. Luton pienissä sivujoissa ja latvapuroissa oleva edelleen lisääntyvä raakkukanta on kuitenkin aina ollut taimensidonnainen, eikä lohen loppumisella ole vaikutusta sen menestymiseen. Paatsjoella raakku esiintyy vain sivujoissa ja on taimensidonnainen. Lohen nousun Paatsjoen suupuolta ylemmäksi estävät suuret könkäät.

Taimenen tai lohen lisäksi raakun elämään vaikuttavia eläimiä ovat myös raakun viholliset. Raakkua kalastavat ja syövät alueen eläimistöä ainakin piisami, saukko ja minkki. Näitä kaikkia tavataan kartoitusalueen jokivarsilla. Piisami tosin elää pääasiallisesti järvillä ja jokien suvannoissa ja on jo Kaldoavien korkeudella hyvin harvinainen. Luton rannalta löytyi kartoituksen yhteydessä ilmeisesti saukon avaamia raakkuja toistakymmentä. Tarkkaa tietoa näiden eläinten todellisesta merkityksestä raakkukantoihin ei kuitenkaan ole. Enempää samansuuntaisia havaintoja pyydystetyistä ja avatuista raakuista ei kartoituksen aikana tehty. Toisaalta, kun tietää muutamien purojen pienialaiset, mutta hyvin tiheät raakkuesiintymät, voi niitä ravinnokseen käyttämään erikoistunut eläin saada aikaan suurta tuhoa yksittäisessä raakkupopulaatiossa.

Ihmisen vaikutus

Ihmisen toimintaa hankealueella tarkastellaan tässä vain siltä osin kuin se vaikuttaa suoraan raakkuihin tai välillisesti raakun elinympäristöön, eli virtaavaan veteen tai esimerkiksi raakun

Avattuja raakkuja Lutolla.
Kenties saukon avaamia.
Kuva Matti Mela

glochidio-toukkien isäntäkaloihin. Tärkein suoraan raakkuun vaikuttavista tekijöistä on tietenkin raakkujen pyynti ja tappaminen helmien saamiseksi eli helmestys. Huomattava osa kartoitusalueesta kuuluu kolttasaamelaisten elinympäristöön, jonka sijainti on kuitenkin sotien ja valtioiden välisten alueensiirtojen vuoksi vaihdellut paljonkin 1900-luvulla. Luontoa tasapainoisesti hyödyntämään pyrkiville koltille raakku oli merkittävä luonnonvara, jonka hävittämistä sukupuuttoon kuitenkin haluttiin välttää. Samantapainen asennoituminen helmestykseen oli myös useimmilla niillä suomalaisilla, jotka asuivat alueella pysyvästi. Sen sijaan tällä vanhalla raakkualueella vierailleet erilaiset tilapäiset kulkijat ja retkeilijät pyrkivät lyhytaikaisilla käynneillään hyödyntämään usein mahdollisimman tehokkaasti alueen raakkupopulaatit.

Koska luonnon käyttö yleensäkin oli 1950-luvulle saakka varsin vähäistä eikä mitenkään voimaperäistä, näkyi ihmisen vaikutus raakkuun lähinnä vain helmestyksen kautta. Vasta myöhemmin ihmisen vaikutus muuttui enemmän välilliseksi ja voimakkaammaksi. Muun muassa lohi- ja taimenkannat vähenivät, maa-ainesta ja raskasmetalleja kulkeutui vesistöön ja vesien happamoituminen ja ravinteisuus erilaisten päästöjen kautta kasvoi. Välillisiä tekijöitä ovat esimerkiksi veden ladun huonontaminen saastuttamalla ympäristömyrkyillä tai maa-ainessamentumilla.

Nikkelin kaupungin kaivosteollisuus vaikuttaa vesistöjen ja ympäristön tilaan.

Kuva Panu Oulasvirta





Esimerkiksi hakkuut vaikuttavat haitallisesti raakkuun silloin, kun maan pintaa rikotaan äestämällä tai auraamalla siten, että niistä pääsee valumaan tulvien ja sateiden aikana irtomaata jokeen. Samasta syystä metsäautotiet haittaavat raakkuu aiheuttamalla maa-ainesten kulkeutumista virtaavaan veteen. Vaara on ilmeinen siltojen kohdilla tai tien kulkiessa liian lähellä jokea. Nämä haitat ovat kuitenkin helposti torjuttavissa suunnittelun avulla.

Myös kullankaivuu ilman suljettua veden kiertoa haittaa raakkuu samasta syystä. Samoin maa-aineksen ottaminen joen pohjasta sellaisesta kohdista, missä raakut elävät. Kullankaivuuta on esiintynyt toistaiseksi vähäisessä määrin Luton vesistöissä.

Välillistä, mutta tärkeää elinolojen huononemista raakkuun kannalta tapahtuu myös silloin, kun raakkuun toukkien väli-isäntien, lohien tai taimenen, elinot huonontuvat ja kalojen lisääntymisen vähenee raakkuupopulaatioiden tuntumassa. Moottorivene-liikennettä on kartoitusalueen joilla hyvin vähän tai ei lainkaan. Syynä tähän on jokivarsien vähäinen asutus ja jokien melko suuret putouskorkeudet. Näin ollen raakulle haitallisia öljypäästöjä ei juuri alueella esiinny.

Tutkimusalueen kaikki joet ovat latvoillaan Suomen puolella puhtaita, kirkkaita ja rannoilta lähes asumattomia. Jäämerta lähestyttäessä asutusta, teollisuutta, voimalaitoksia ja tekoaltaita löytyy erityisesti Paatsjoen ja Luton (Tuuloma) varsilta. Paatsjoki on valjastettu lähes koko matkalta ja asutusta on sekä Norjan että Venäjän puolella. Paatsjoen varrella on myös muuta ihmistoimintaa kuten maataloutta runsaasti. Nikkelin alueen kaivosteollisuus vaikuttanee myös vesistöjen tilaan. Suomen puolella Inariin las-

Metsäautotiet voivat haitata raakkuu, jos niistä kulkeutuu maa-ainesta vesistöihin.

Kuva Matti Mela

kevien jokien vesistöalueilla on ollut viime päiviin saakka hakkuita ja tiheähkö tieverkosto, joka laajenee edelleen. Suomen puolella näillä alueilla on kuitenkin vain vähän asutusta ja pääosin jokivarret ovat asumattomia.

Luttojoella ei Suomen puolella ole lainkaan asutusta, mutta Venäjällä Ylä-Tuulomasta alaspäin paljonkin. Tuulomajoki laskee Muurmanskin suurkaupungin kautta Jäämereen. Suomen puolella Luton vesistöalueella on ollut runsaasti voimakkaita hakkuita 1950-luvulta lähtien, joihin on sisältänyt hakatun alueen maaperän käsittelyä ja metsäautotieverkko. Luton eräät latvahaarat ulottuvat Saariselän matkailukeskukseen saakka, jonka vaikutus vesistöihin on lähinnä rehevöittävä.

Näätämöjoki on Suomen puolella asumaton lukuunottamatta muutamia mökkejä, tukikohtia ja autiotupia. Näätämön eteläisten sivujokien varrella on kuitenkin kyliä ja muuta ihmistoimintaa. Myös Pulmankijoen vesistöissä on asutusta Pulmankijärvelle saakka. Järveen tulevat joet ovat kuitenkin asumattomia.

Yhteenvetona voidaan todeta, että tutkimusalueen raakkupopulaatiot esiintyvät elinympäristönsä suhteen pohjoisrajoillaan, mutta varsin puhtaissa vesissä. Erityisesti Suomen puolella vesistöalueet ovat harvaan asuttuja ja ihmisen suora vaikutus raakkupopulaatioihin on tänä päivänä ilmeisesti vähäinen. Välillisen vaikutuksen merkitystä ei kuitenkaan vielä tunneta hyvin. Vähän liikkuva, pitkäikäinen, huonosti tunnettu ja elinympäristön muutoksille herkkä eläin tarvitsee suunniteltua seurantaa ja suojelua erityisesti levinneisyytensä pohjoisilla rajoilla. ○

Opukasjärven autiotuvassa yövyttiin Näätämöjoen tutkimusten aikana.
Kuva Panu Oulasvirta

