

# Puruveden Harjus ry

2010

Emokalapyynnin 49. vuosi

Yhdistyksen 1. toimintavuosi

Emokalojen pyyntiä



Kesän vanhojen  
poikasten istutusta



Tilastointia



Vastakuoriutuneiden  
poikasten istutusta



Kutupaikan kunnostusta



Poikasnuottausta



YLÄKUVA: Puhdasta harjuksen kutualuetta

ALAKUVA: Levän valtaamaa matalikkoa



## JOHDANTO

**Puruveden Harjus ry** on vuonna 2009 harjuksen emokalapyytäjien perustama yhdistys.

Harjuksen emokalapyyntiä ja tukitoimia harjuksen säilyttämiseksi Puruvedellä on suoritettu jo 49 vuotta. Emokalapyynnin tarkoituksena on ollut luonnonmädin hankinta. Hedelmöitetystä mädistä on haudonnan kautta luonnonravintolammikoissa kasvatettu kesän vanhoja harjuspoikasia, joita on istutettu Puruveteen ja muihin vesistöihin harjuskantaa tukemaan.

Emokalapyytäjien perinteen jatkamiseksi pyytäjät virallistivat toimintansa tehostaakseen mahdollisuuksia toimia harjuksen puolesta. Yhdistyksen tarkoituksena on turvata harjuskannan säilyminen ja toimia harjuskannan lisäämiseksi Puruvedessä sekä osallistua harjuskannan turvaamistoimiin Pohjois-Saimaan vesialueella. Puruveden Harjus ry on yleishyödyllinen yhdistys.

Tämä harjuksen tietopaketin loppuosassa (s.5 eteenpäin) tuodaan esiin harjuksen lisääntyminen luonnossa, siihen vaikuttavia tekijöitä ja uhkia. Tietopaketin alussa (s.3) yleistä osassa on harjuksesta yleisesti, yhdistyksemme tulevaisuuden suunnitelmista, Puruveden tilasta ja luonnon ravintoketjusta.

Kansilehdessä on kuvia tämän vuoden toiminnastamme.

**Taustakuvin** on Puruveden pohjaa kuvattuna kesällä. Kummatkin kuvat on keskiselältä otettuja, saarien kupeilta, asutetulle mantereelle on kilometrien matka.

**Emokalapyyntiä** suoritettiin vuonna 2010 RKTL:n Enonkosken vesiviljelylaitoksen emokalaston uusintaa varten.

**Vastakuoriutuneita harjuspoikasia** RKTL toi istutettavaksi 500 000 kpl korvaukseksi emokalapyynnistä. Yhdistys istutti ne ympäri Puruvettä, emokalojen pyyntialueille ja myös alueille, mistä harjusta ei ole pyydetty.

**Kesänvanhoja poikasia** yhdistys sai istutettavakseen 3720 kpl Ritalanmäen osakaskunnan vesialueelle. Poikaset olivat Enonkosken vesiviljelylaitoksen mädistä kuoriutuneita. Vastakuoriutuneita poikasia laitettiin Kortelaisen luonnonravintolammikkoon 10 000 kpl, joten saanto oli 40%, joka on hyvä, kun huomioidaan, että alku on laitospöytä.

**Poikasnuottaukseen** yhdistys perehtyi Loppukesästä kokeiluluontoisesti. Testattiin Enonkosken vesiviljelylaitoksen poikasnuottaa ja sen soveltuvuutta harjuksen poikasnuottaukseen. Nuottaa pitää parannella.

**Kutualueen kunnostus** tehtiin Mykkiin saaren matalikolle myöhään syksyllä.

**Tilastointia** tehtiin perinteiseen tapaan emokalapyynnistä, istutuksista tehtiin istutuskartat ja muutenkin dokumentoitiin kesän askareita.

7.1.2011

Ossi Tynkkynen



## ”Luontaisesti lisääntyvät harjuskannat ovat nykyisin voimakkaasti taantuneet, paikoin jopa hävinneet Etelä-Suomesta”

(Pekka Sundell, Jyväskylän Yliopisto, Ambiotica-lehti, 2009)

### YLEISTÄ

**Harjus** (Etelä-Suomen sisävesikannat) on juuri ilmestyneessä Suomen neljännessä lajien uhanalaisuusarvioinnissa ”Suomen lajien punainen kirja 2010” arvioitu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi. Laji arvioidaan silmälläpidettäväksi, kun se ei täytä uhanalaisten (VU–CR) kriteerejä, mutta jonkun kriteerin täyttyminen on kuitenkin lähellä tai on todennäköistä, että ehdot täyttyvät lähitulevaisuudessa. Harjuksen (E-S sisävesikannat) elinympäristöinä ovat karut järvet ja joet. Uhanalaisuuden syitä ovat: Kemialliset haittavaikutukset, vesirakentaminen, ojitus ja turpeenotto ja ilmastonmuutos. Uhkatekijöinä on kaikki edellä mainitut ja lisäksi pyynti. Luokitus on pysynyt samana edellisestä uhanalaisuusluokituksesta (2000).

**Harjus** Puruvedessä on ainutlaatuinen järviharjuskanta Vuoksen vesistön alueella.

Harjuskanta Puruvedessä on geneettisesti alkuperäinen, puhdas, sillä Puruveteen ei ole istutettu muiden vesistöjen harjuskantaa. Puruveden harjuskantaa on toisaalta siirretty muihin vesistöihin näiden harjuskantaa tukemaan.

Harjus on siis geneettisesti alkuperäinen kalalaji Puruvedessä. Alkuperäinen kalalaji tarkoittaa myös, että kalalajin olemassaolo vedessä on turvattava ja pidettävä yllä sen kantaan, etenkin silloin, kun kalalaji on uhanalaisuusluokituksessa silmälläpidettävä kalalaji. Puruvedellä tulisikin turvata luontaisesti lisääntyvien kalalajien elinolosuhteet säilyttämällä vesistön vedenlaatu erinomaisena. Lohikaloihin kuuluva harjus on erittäin herkkä laji vesistön tilan huononemisen osoittaja.

**Vuoksen vesistön** alue on nykyisin jaettu kolmeen järviharjuskantaan, nimittäin Etelä-Saimaan, Puruveden ja Pielisen harjuksiin. Näitä kantoja ei nykyisin saa sekoittaa, joten Puruveden harjusta istutetaan Puumalasta pohjoiseen ylös Pieliseen saakka. Istutukset muihin Puruveden kantaan kuuluviin vesistöihin ovat hoituneet suurimmaksi osaksi Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) Enonkosken vesiviljelylaitoksen kautta. Puruveteen istutetut harjusistukkaat ovat olleet enimmäkseen luonnonmädistä kuoriutuneita ja luonnonravintolammikoissa kasvatettuja, eli lähtöisin emokalapyytäjien kautta pyydetyistä emokaloista. Nykyisin on yleisesti päätelty, että Vuoksen vesistöalueen harjuskanta on vahvin Puruvedellä, seuraavaksi Pielisellä ja heikoin Etelä-Saimaalla.

**Puruveden Harjus ry** on päättänyt tulevaisuudessa pyydystää pääsääntöisesti vain emokaloja RKTL:n emokalaston kannan uudistamista varten. Joten tulevaisuudessa tullaan siirtymään RKTL:n kautta saatavaan, laitoksessa kuoriutuneiden, poikasten käyttöön poikastuotannossa Puruvedellä.

**Yhdistys** tuleekin siirtymään tukemaan toimia harjuksen elinvoimaisuuden säilyttämiseksi ja turvaamiseksi Puruvedellä ja muualla Saimaalla. Näihin toimiin kuuluu Puruvedellä poikastuotantoalueiden kunnostamista, ennallistamista ja parantamista. Lisäksi tullaan harkitusti suorittamaan kaislikon niittoa, jolla edesautetaan aaltojen puhdistavaa vaikutusta poikastuotantoalueilta ja samalla poistetaan petokaloilta (esim. hauki) suoja-aiikkoja. Lisäksi pyritään etsimään harjuspoikasten, niin taloudellisesti, niin

kuin selviytymisen puolesta parhain istutusikä (tutkittavina mäti-istutus, vastakuoriutunut, kesänvanha tai yli vuotuinen poikanen). Ja myös seurataan poikastuotantoalueiden ennallistamisten ja poikasistutusten onnistumista. Luontaisen uudistumisen onnistumista myös pyritään tutkimaan. Näiden selvittämiseen käytetään esim. koekalastusverkkoja ja muita siihen soveltuvia menetelmiä.

**Puruveden tilan heikentyminen** on luonut harjukselle uhkia. Pohjan liettyminen, tukkeutuminen hienojakoisesta aineksesta on vaarantanut harjuksen luontaisen uudistumisen. Harjuksen kutualueita on limoittunut jo selkäviesien matalikoillakin. Yhtä ainoa syytä tähän rehevöitymisen seurauksena tulevaan pohjan heikentymiseen ei voi todeta, vaan osallisena ovat suo-ojitukset, maatalouden ja asutusalueiden fosforipäästöt, ilmastonmuutokset, laskeumat yms.

Läpikulkevaa muiden vesistöjen vettä ei virtaa liiemmästi läpi Puruveden. Vesi vaihtuu altaassa hitaasti, veden viipymä altaassa on noin 12 vuotta. Tämän Puruveden ”lampimaisuuden” vuoksi hidas veden vaihtuvuus aiheuttaa haitallisten aineiden kertymää Puruveteen verrattuna vaikka reittijärven nopeaan veden vaihtumiseen. Rehevöitymisen ehkäisy on Puruveden kaltaisen niukkaravinteisen järven ensisijainen parantamistoimenpide. Turvaamistoiimiin on ryhdyttävä pian, sillä muutokset rehevöitymisestä ovat nähtävissä lahdissa, lammissa ja muissa matalissa vesissä.

**Luonnon ravintoketjun** murtuessa ketjun jotkut osatekijät pystyvät hyötymään murtumisesta. Rehevöitymisen seurauksena kasviplanktonit (suuri määrä ilmenee erilaisina leväsiintyminä) ovat saaneet ravintoa ja siten lisääntyneet. Näin ollen eläinplanktonit ovat saaneet enemmän vuorostaan ravintoa ja ovat siten ravintoketjun mukaisesti vähentämässä kasviplanktonien määrää. Eläinplanktonien määrän kasvaessa myös seuraava ylempi porras saa ravintoa enemmän. Puruvedellä seuraava porras on pääasiallisesti muikku. Muikkukanta Puruvedessä on nykyisin huomattavan suuri. Muikkukannan paljouden voi huomata muikkukoon kasvun pysähtymisenä ravinnon puuttuessa. Tällöin muikku ei kesällä kasva normaaliin tapaan, vaan kasvu jää pieneksi. Näin on tänä kesänä Puruvedellä tapahtunut, muikku ei kasvanut odotusten mukaisesti.

Tämä muikkukannan runsaus on murtanut luonnon ravintoketjua siten, että eläinplanktonien määrä Puruvedessä on vähentynyt liian paljon edesauttaen kasviplanktoneiden määrän kasvua. Tämän seurauksena leväsiintymät Puruvedellä ovat lisääntyneet. Erilaisia leviä on paljon, tyyppillisiä leviä Puruveden kaltaiselle järvelle ovat esimerkiksi pienet siimalliset kultalevät ja hennot piilevät.

**Rantakivien, laituri- ja pyydysten limoittuminen** on usein merkki alkavasta rehevöitymisestä. Rantojen limoittuminen aiheutuu rantakivien ja vesikasvien pinnoilla kasvavien levien runsastumisesta. Verkot limoittuvat, kun vedessä ajelehtivat levät takertuvat verkkohavakseen.

Loppukesän ja syksyn limoittumisen aiheuttaa rihmamainen, viherleviin kuuluva yhtymälevä. Keväisin ja syksyisin verkkoja limoittavat myös mikroskooppiset piilevät, jotka värjäävät pyydykset rusehtaviksi tai ruskehtavanvihreäksi.

*Eläinplanktonit käyttävät ravinnokseen yllämainittuja kasviplanktoneita.*

## Harjus on Puruveden indikaattorilaji – harjus osoittaa järven tilan

**Harjus** (Thymallus, thymallus), kuuluu lohen heimossa omaan alaheimoon. Harjus on lohikala, joka kutee keväisin, veden lämpötilan ollessa 4-6 asteista. Harjuksen pituus useimmiten on alle 50 cm ja puolimetrisen harjus painaa noin kilon. Ravintona harjus käyttää pohjaeläimiä, nilviäisiä ja äyriäisiä.

Suomen Kalat -kirja kertoo harjuksesta karua kertomaa:

*Kun harjuksesta on sekä vaeltava että paikallisia kantoja ja kun se tulee toimeen joissa, järvissä ja murtovesissä, se näyttää hyvin sopeutuvalta lajilta. Rajoittava seikka on kuitenkin se, että harjus vaatii viileää ja runsashappista vettä. Pieninkin rehevöityminen on sille haitallista, samoin happamat suo-ojitusvedet ja jokien perkaukset.*

Riista- ja Kalatalouden tutkimuslaitoksen sivulla harjuksesta todetaan seuraavaa:

*Veden suuri happipitoisuus on oleellista harjuksen alkionkehityksen onnistumisen kannalta, joten vesien rehevöityminen ja kutupohjien liettyminen ovat uhkatekijöitä.*

Monien tutkijoiden mielestä harjus on kala, joka reagoi pohjan muutoksiin.

*Tukkeutuneet kivien välit ovat uhkana luontaiselle kudulle (Mari Nykänen, Pekka Sundell, Richard Hudd, Pauliina Louhi 2009).*

*Limoittuneet ja mutapohjaiset rannat se hylkää viipymättä (Seppovaara 1969,1977)*

*Merenkurkun meriharjus hävisi ensiksi limoittuneilta alueilta (Hudd, 2009).*

*Hienojakoisen aineksen pitoisuus kutualueella vaikuttaa osaltaan mädin tuulettumiseen. Lohikaloille tehdyn arvion mukaan kutupesien hienoainespitoisuuden (raekoko alle 1 mm) tulisi olla alle 15 % (Mari Nykänen, Suomen Kalastuslehti 2001, Suomalainen harjus kutee yleiseurooppalaiseen tapaan, jokiharjus).*

*Hienojakoinen aine vaikuttaa soravälien tukkeutumiseen sitä myöten soraikon sisäiseen happipitoisuuteen. Kiintoaineen sedimentoituminen pienentää soraikon sisäistä happipitoisuutta soravälien tukkeutumisen sekä orgaanisen aineksen hajoamisen seurauksena. - (Pauliina Louhi, Elämää soraikon ulkopuolella ja sisällä, lohen ja taimenen kutupaikan valinta sekä mädin elinympäristövaatimukset)*

Harjus on kylmää vettä suosiva kalalaji.

*Oman uhkansa saattaa muodostaa ilmastonmuutoksen mukanaan tuoma vesien lämpeneminen (Sundell, Ambiotica-lehti 2009)*

Yllä mainittujen havaintojen lisäksi harjuksen uhkatekijöinä ovat kalastorakenteen muutos yhdessä lisääntyneen rehevöitymisen kanssa. Särki ja ahven syövät harjuksen mätiä ja poikasia. Hauki käyttää myös ravintonaan aikuisia harjuksia. Harjusten saalistamista lisäävät rehevöitymisen mukanaan tuomat laajenevat kaislikot, jotka antavat suojaa petokaloille. Liettyneet pohjat eivät luo suojaa harjuksen mädille ja poikasille.

*Nuorten ja aikuisten harjusten kohdalla yksi suurimmista uhkatekijöistä lienee hauki (Sundell 2008, E-S harjustutkimus).*

*Harjuksen kutupaikoilla yleensä puuttuu kasvillisuus, josta voidaan päätellä että kasvillisuus heikentää kutupaikkaa (Mari Nykänen, Suomen Kalastuslehti 2001, Suomalainen harjus kutee yleiseurooppalaiseen tapaan, jokiharjus).*

## Harjuksen lisääntyminen ja kutu

Harjus nousee kutemaan karikoiden ja rantavesien puhtaisiin soraikkoihin.

Veikko Pulkkinen, Harjushistoriikki 1999

*Saavutettuaan kutupaikan koiraat ryhtyvät puolustamaan laajahkoa, jopa 16m<sup>2</sup> suuruista aluetta, kutupiiriä. Vierekkäisillä koirilla pitää yleensä olla jokin näköeste. Kun kutuun valmis naaras saapuu koiraan kutupiiriin, koiras ui sen vierelle levitellen eviään ja asettaa selkäevänsä naaraan takaruumiin päälle. Koiras värisyttää ruumistaan, vähän ajan päästä myös naaras, ja pari hieroo selkäeviä vastakkain. Tämä johtaa siihen, että naaras kaivaa pyrstöään heiluttamalla syvennyksen sorapohjaan, minkä jälkeen ensimmäinen mätimunaerä hedelmöitetään. Mätimunia ei kutupaikalla näy, koska ne ovat joutuneet 4-12 cm paksuisen sorakerroksen sisään. Parittelun jälkeen koiras karkottaa naaraan reviiriltään. Naaraalla on vielä mätimunia jäljellä ja se etsii kutualueelta toisen koiraan.*

Pekka Sundell Etelä-Saimaan harjustutkimus 2008

*Onkin syytä olettaa, että virtavesissä elävien harjusten tapaan, myös järvessä harjus kutee mätinsä pohjasoraikon sisään suojaan alueilla, missä se vain on mahdollista. Tämä käyttäytymismalli antaa mädille huomattavasti paremmat selviytymismahdollisuudet. Monin paikoin kivikkorannoilla ei kuitenkaan ole soraikkoja. Tällaisilla alueilla harjus saattaa kutea kiville ja niiden väliin. Tätä tukee myös se, että parhaat poikasnuottausten saaliit on saatu*

*alueilta, joiden välittömässä läheisyydessä on sopivia soraikkoja. Tasaisilta kivikkopohjilta on saatu yleensä vain yksittäisiä poikasita, mikä viittaa siihen, että kuolleisuus on ollut mädinkehityksen ja kuoriutumisvaiheen aikana alueella suurta.*

Richard Hudd, merenkurkun harjuksen kutu

*Kuteminen tapahtuu aikaisin keväällä, heti jäiden lähdön jälkeen. Veden lämpötila kutemisen aikaan on noin 4-10 °C. Kuteminen tapahtuu matalassa, virtaisessa vedessä. Usein niin matalassa että selkävä ja selkä nousevat vedenpinnan yläpuolelle. Kuteminen tapahtuu hiekasta/sorasta/pienistä kivistä koostuvalla pohjalla. Kuteminen tapahtuu pohjalla, joka on vapaa kasvillisuudesta.*

### Harjuksen kuoriutuminen ja poikasten selviytyminen luonnossa

Jyväskylän Yliopiston Pekka Sundell on ansiokkaasti tutkinut Etelä-Saimaan harjusta jo 20 vuotta.

Seuraavassa kertomuksessa ilmenee, että luonnossa kutevan harjuksen poikasten selviytyminen on vaikeaa, jopa 95 % kuoriutuneista poikasista kuolee varhaisen poikasvaiheen aikana. Jos naaras kantaa noin 4000 kpl mätimunua, niistä hedelmöityy 95 %, noin 3800 kpl, niistä kuolee varhaisen poikasvaiheen aikana 95 %, eli jäljelle jää 190 poikasta, jotka ovat seuraavaksi petokalojen saalistettavana. Kun ajatellaan liettymisen aiheuttavan tukkeutumista soraikoissa ja siten happipitoisuuden laskemista, jonka johdosta haitalliset aineenvaihduntatuotteet eivät pääse poistumaan, niin jo mädinkehitysvaiheen aikana kuolleisuus kasvaa. Tällöin poikasmäärä emokalaa kohden pienenee edelleen. Huomattavaa tässä kohden on myös lämpötila, joka ilmanmuutoksen vaikutuksesta yhdessä humuksen kanssa aiheuttaa veden lämpiämistä ja happamuutta, jotka myös edelleen vaikuttavat ratkaisevasti kuoriutuvien poikasten määrään.

Tästä veden lämpiämisestä viime kevät oli oiva esimerkki. Lämpöaalto (tyynen ilman avustuksella) juuri kudun ollessa hippeimmillään nosti veden lämpötilan nopeasti 13 asteeseen. Tutkimuksin on todettu, että veden lämpötilan noustessa yli 16 asteen mädin kuolleisuus on 100 %. Jo tuo lämpöaallon vaikutus veden lämpötilaan saattaa tehdä luontaisen mädin kehityksen epävarmaksi.

Pekka Sundell Etelä-Saimaan harjustutkimus 2008

*Kuoriutumisen onnistumiseen vaikuttavat useat tekijät. Vaikka koirasharjus tuottaakin vain vähän maitia, on mädin hedelmöittyminen luonnossa kuitenkin melko tehokasta. Mätimunien hedelmöittymisprosentti on yleensä yli 90 %. Optimilämpötilassa, joka kevätkutuisilla kaloilla on 7-12 °C, se on ainakin 80 %. Harjuksen poikasita kuoriutui parhaiten 6-13.5 °C:n lämpötilassa. Mädin kuolleisuus oli tällöin alle 10 %. Näiden optimiarvojen ulkopuolella harjuksen mädin kuolleisuus lisääntyi erittäin nopeasti. 2°C:ssa ja 16°C:ssa se oli jo 100 %. Kuoriutumistuloksen heikkeneminen voi johtua bioenergeettisistä reaktioista. Mädin kuolevuuteen saattavat vaikuttaa myös valon voimakkuus ja veden happamuus, jotka osaltaan lisäävät lämpötilan vaikutusta.*

*Gustafson (1949) ja Kruse (1959) ovat tutkineet, miten suuri osa mädistä kehittyy poikasiksi, jotka lähtevät liikkeelle lisääntymisalueelta. Gustafsonin mukaan määrä on 2.6 % ja Krusen*

*mukaan 2.4–5.7 %. Harjuksen kuolleisuus on siis luonnossa selvästi yli 90 % mädinkehityksen ja varhaisen poikasvaiheen aikana. Syytä tähän suureen kuolleisuuteen luonnossa ei voida varmuudella sanoa. Suuri osa siitä johtuu luultavasti mädin siirtymisestä pois paikoiltaan lisääntymistoimintojen ja virtausten vaikutuksesta. Kovetuttuaan mätimunat menettävät tahmeutensa ja lähtevät helposti liikkeelle. Turbulenssivirtaukset saattavat iskeä mätijyvän nopeasti pohjaan, jolloin se voi vahingoittua. Virtaukset voivat myös kuljettaa mädin kehityksen kannalta epäsuotuisaan ympäristöön. Lisäksi saalistuspaine kohdistuu pääosin pohjan pinnalle jääviin ja virtausten mukana kulkeutuviin mätimuniin.*

Yhteenvetona voidaan todeta, että jo optimiolosuhteissa harjuksen luontainen lisääntyminen on herkkä vaikutuksille ja jos pohjan rakenne on heikentynyt kivi- ja sorapohjien liettymisen vuoksi, niin luontainen lisääntyminen voi jopa epäonnistua kokonaan.

Lisäksi pienentyneet puhtaat kutualueet voivat vaarantaa harjuksen geneettisyyden terveellisyyden. Aikaisemmin oli kertomus Veikko Pulkkinen harjushistoriikkiin kirjoittamassa kututapahtumasta, siitä voi aistia miten reviirikala harjus on. Kutualueiden pienentyessä tietty vahva uros pystyy hallitsemaan vuodesta toiseen samaa kutualueita, joten sen perintä siirtyy seuraavalle sukupolvelle. Täten sen viat ja poikkeamat voivat kertaantua seuraaviin polviin. Tulevaisuudessa pitääkin turvata riittävästi luontaisia lisääntymisalueita harjukselle Puruvedessä.

Puruveden harjus ry pitää tavoitteenaan säilyttää ja turvata Puruveden vesistöalueen vedenlaatu erinomaisena, jotta alkuperäiseen kalastoon kuuluva harjus säilyisi luontaisesti lisääntyvänä lajina Puruvedessä. Tällöin voidaan turvata harjuksen elinvoimaisuus emokalaston kautta muillakin Pohjois-Saimaan vesialueilla.



PURUVEDEN HARJUS RY

Ossi Tynkkynen

Puruveden Harjus ry:n puheenjohtaja

puh. 050 574 3016

ossi.tynkkynen@pp.inet.fi