

Raakku, valuma-alue ja metsätalous

Jouni Taskinen Jyväskylän yliopisto
AQUARIUS-SEMINAARI 19.8.2025, Jyväskylä



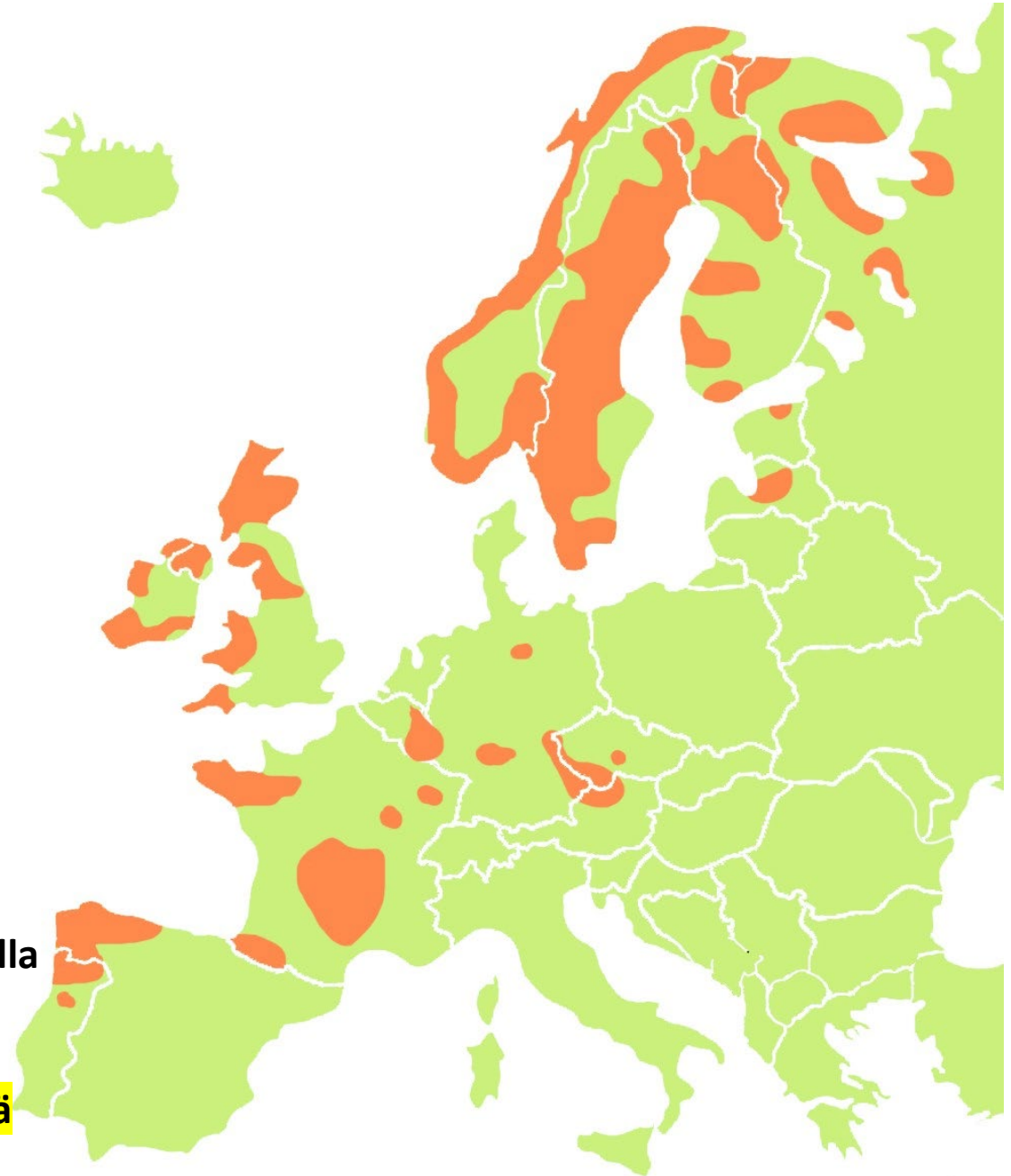
Sisältö

1. Raakku lajina
2. Uhanalaisuus
3. Miksi raakku on tärkeä?
4. Valuma-alueen merkitys
5. Metsätalous ja raakku

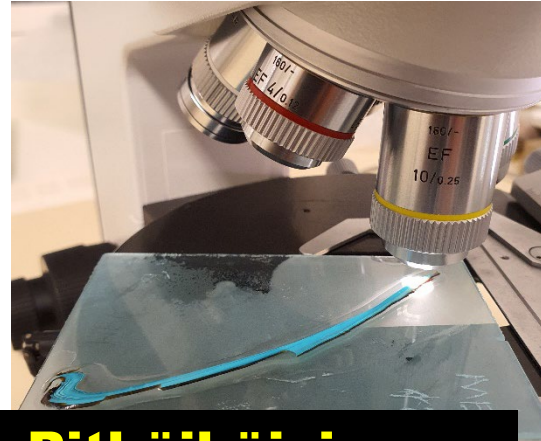
1. Venäjä (Kuola, Varzuga-joki)
 2. Norja
 3. Ruotsi
 4. Skotlanti
 5. Irlanti
 6. Suomi, Portugali
 7. Saksa, Tsekki, Ranska, Itävalta
 8. Espanja, Viro, Latvia
 9. Luxemburg, Belgia
- Esiintyy myös Pohjois-Amerikan itärannikolla

Suomessa n. 150 raakkupopulaatiota

- Lisääntyminen kestäväällä tasolla 10-15:ssä

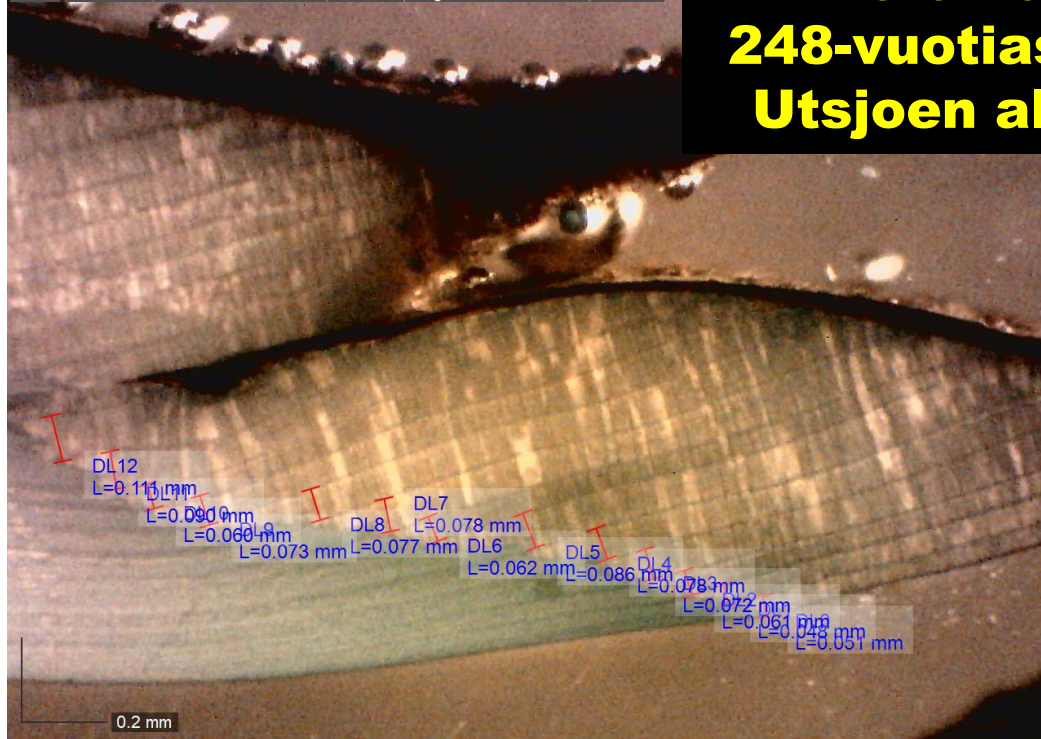


1. Raakku lajina



A001 1280x960 2021/10/08 17:44:04 Unit: mm Magnification: 159.1 x WILD32

**Pitkäikäisin:
248-vuotias yksilö
Utsjoen alueelta**



Kuvat: Mahsa Hajisafarali

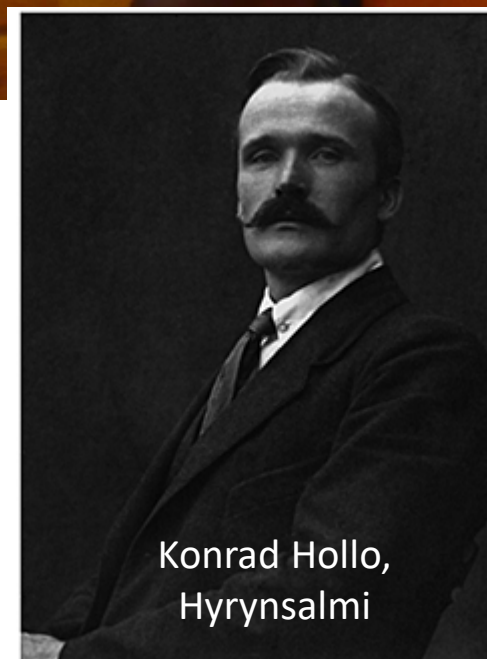
Helmentys



<http://www.metsa.fi/tietoahelmenpyynnista>

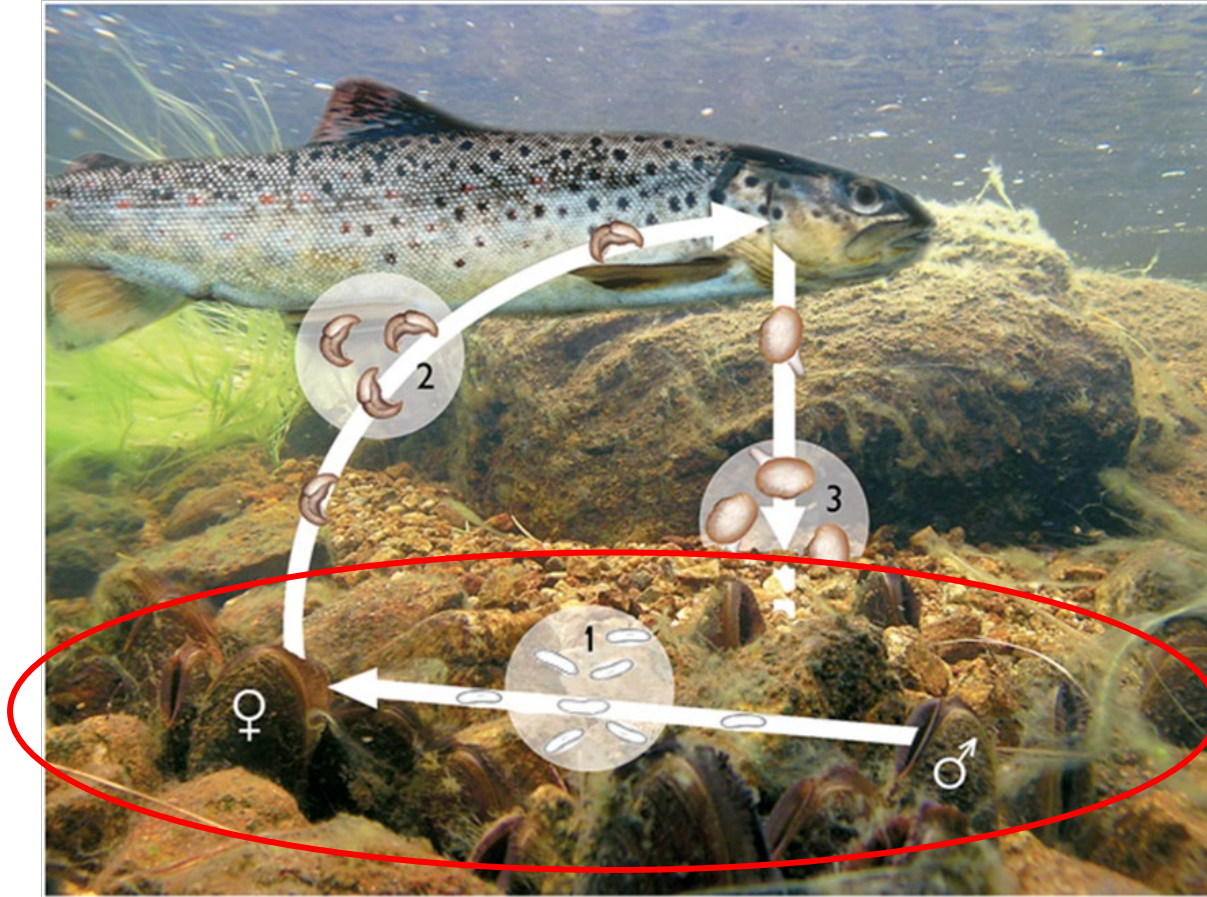


Paavo Vääräniemi,
Taivalkoski



Konrad Hollo,
Hyrnsalmi

Raakun elämäncierto



1. Hedelmöitys

Koiraiden erittämät siittiöt kulkeutuvat naaraiden kiduksille keskikesän aikaan → hedelmöittävät siellä olevat munasolut → kehittyvät glokidium-toukiksi

2. Tarttuminen kalaan

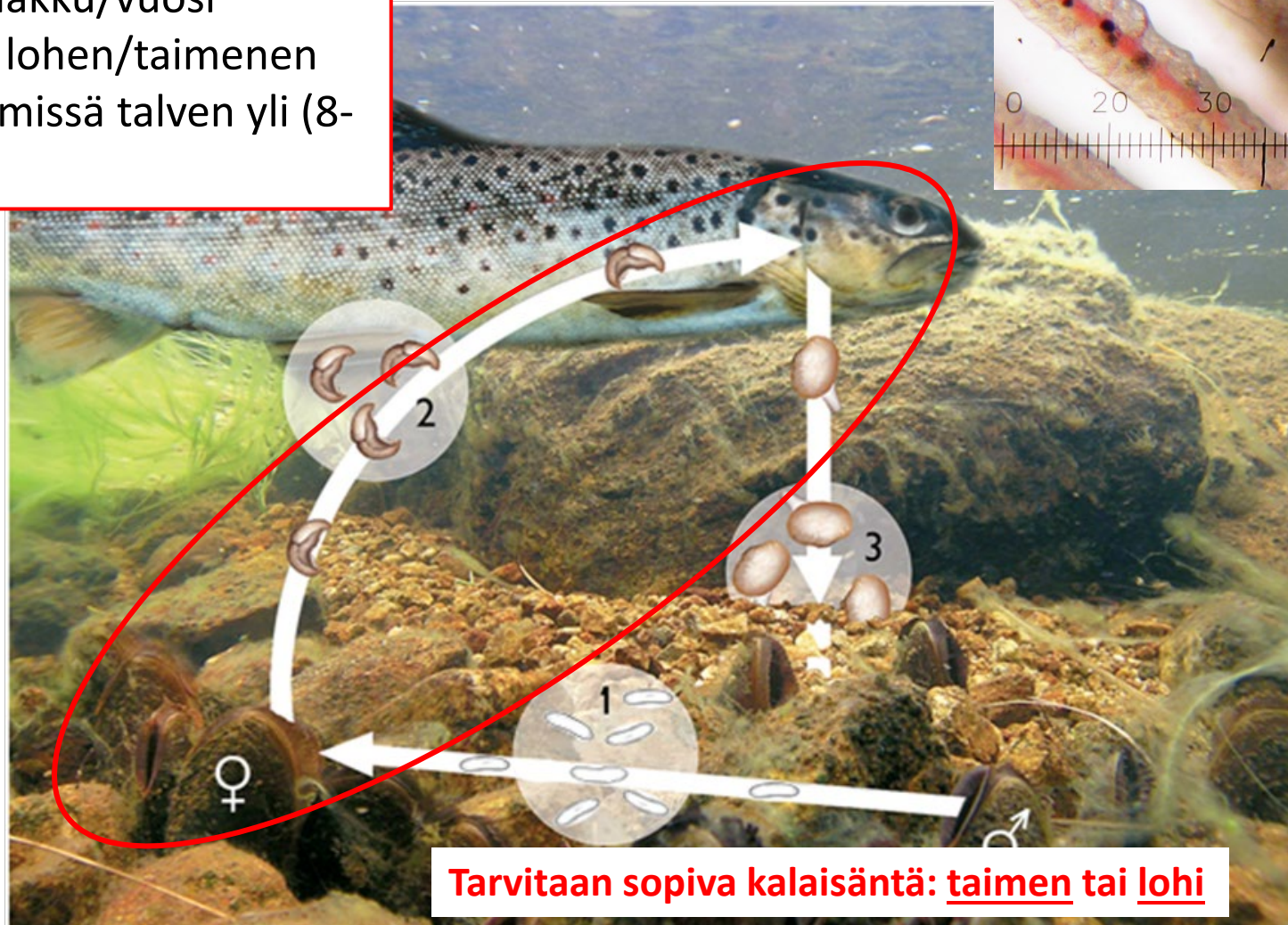
Naaras laskee glokidium-toukat veteen syksyllä →

Jopa 2 miljoonaa

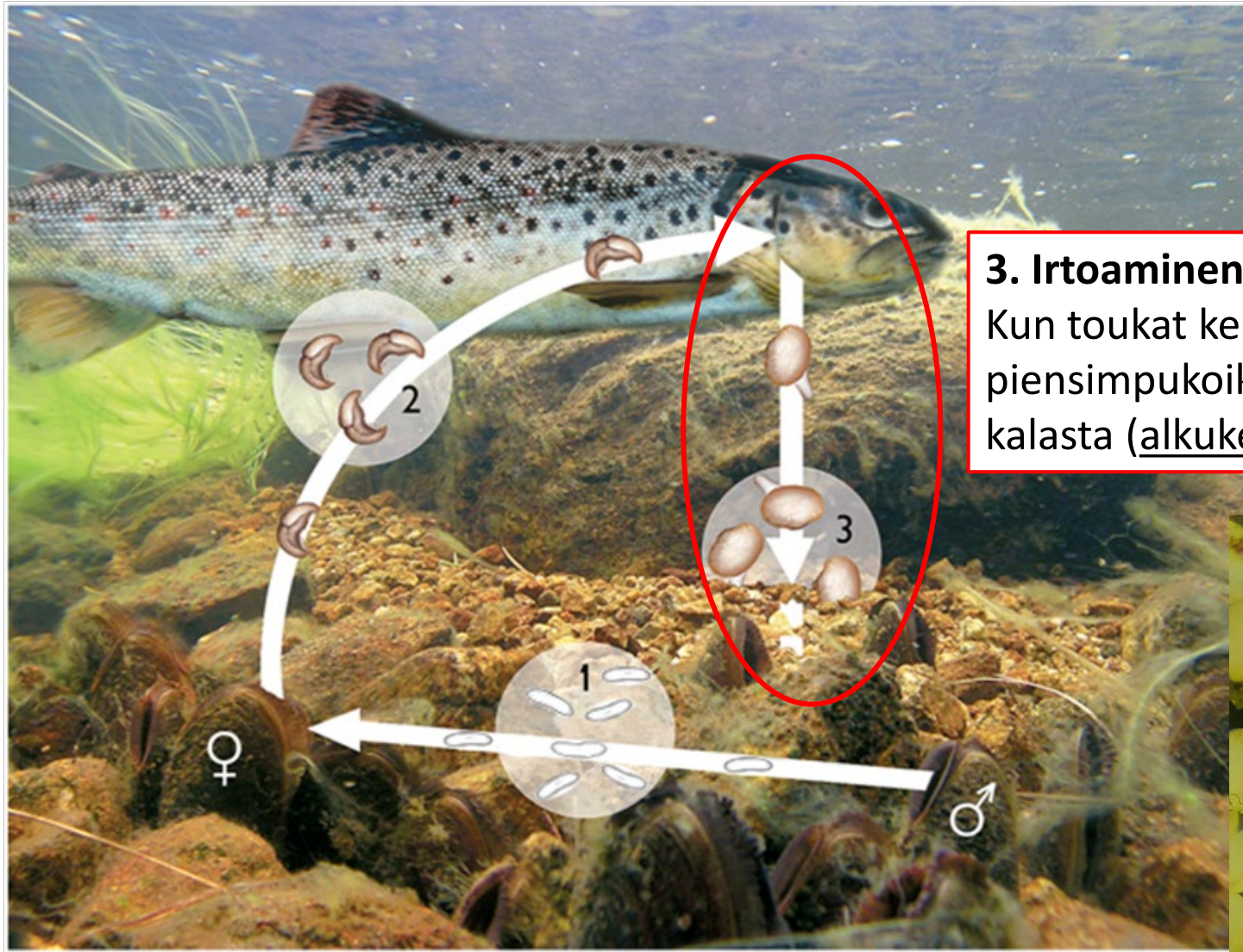
toukkaa/raakku/vuosi

- Tarttuvat lohen/taimenen kiduksille, missä talven yli (8-11 kk)

Glokidium-toukka:
pituus 0,07 mm



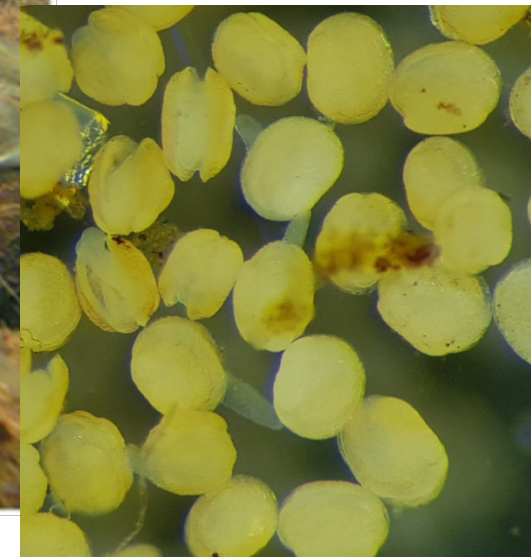
Tarvitaan sopiva kalaisäntä: taimen tai lohi



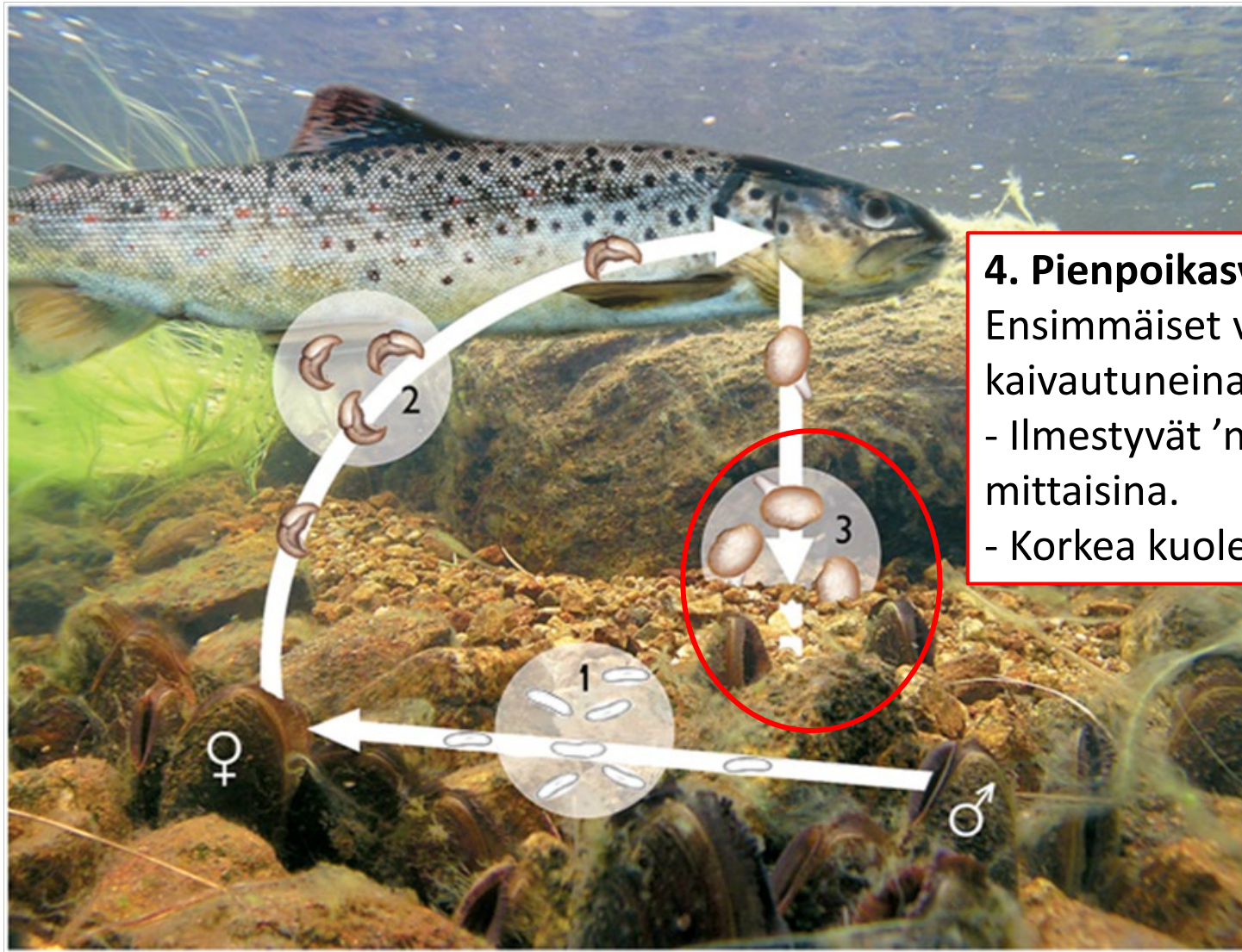
”Vastakuoriutunut”
poikanen:
0,30-0,45 mm

3. Irtoaminen kalasta

Kun toukat kehittyneet
piensimpukoiksi, ne irrottautuvat
kalasta (alkukesästä)



Tarvitaan virtausten huuhtelema sorapohja

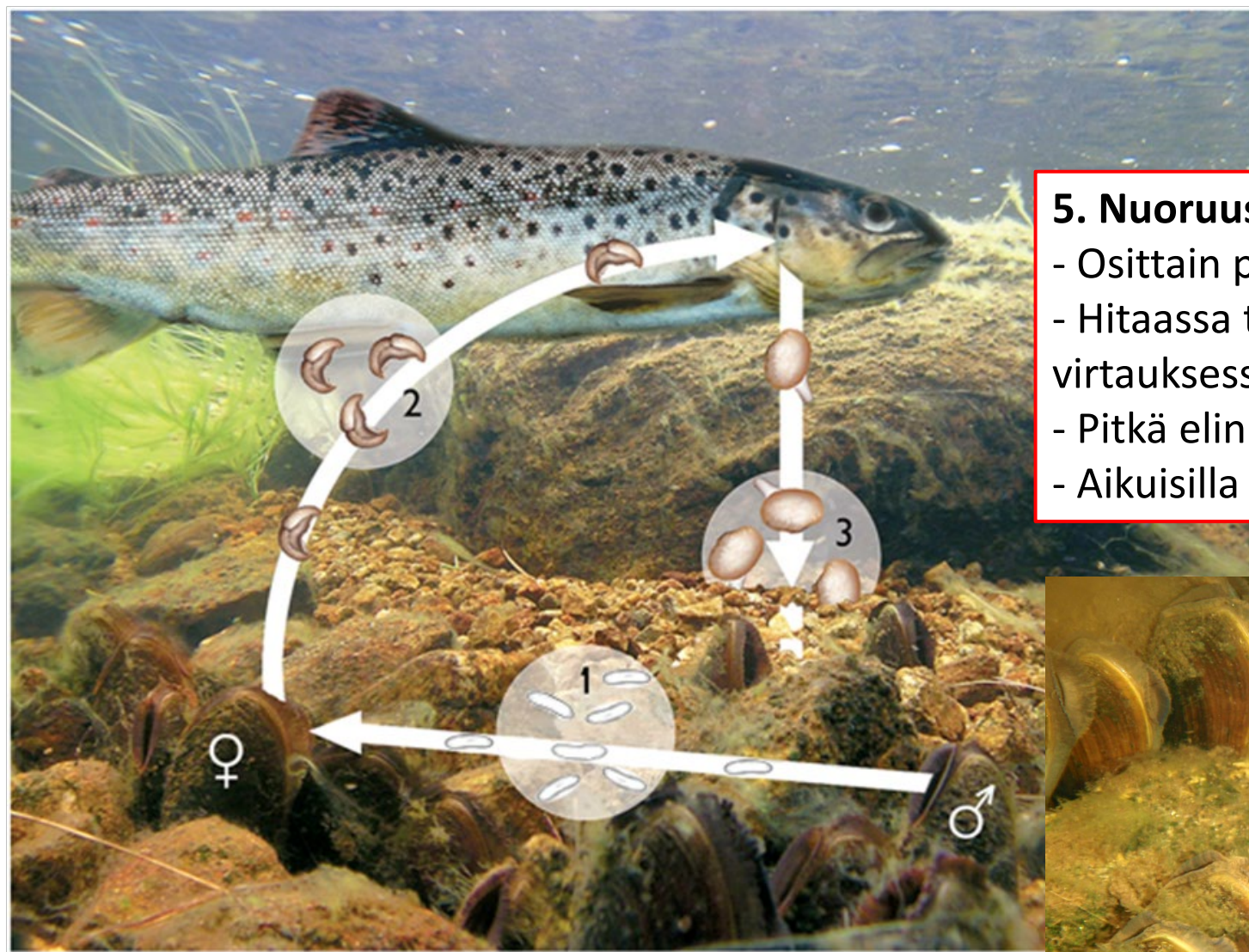


4. Pienpoikasvaihe

Ensimmäiset vuodet pohjasoraan kaivautuneina

- Ilmestyvät 'näkyviin' n. 1 cm mittaisina.
- Korkea kuolevuus

Ongelmana pohjasoran täyttyminen hienojakoisella aineksella (=liettyminen)



Sukukypsyys
15-20 vuoden
iässä

5. Nuoruus- ja aikuisvaihe

- Osittain pohjasoraan kaivautuneina
- Hitaassa tai kohtalaisessa virtauksessa (ei koskissa)
- Pitkä elinikä
- Aikuisilla alhainen kuolevuus



Vanhin ikämääritetty yksilö 273 vuotta
(Suomen Lapista)



Raakkujen tiheys voi olla jopa 1000 yksilöä/m², jolloin

- Biomassaa 50-100 kg/m²
- ... jolloin suodattavat vettä kymmeniä tuhansia litroja vuorokaudessa

Elinikä 50-270 vuotta

- Pohjoisessa vanhimmat (ja hidaskasvuisimmat) raakut

Lisääntyminen

- Glokidium-toukka 0.07 mm
- Jopa 2 milj. toukkaa/naaras
- Sukukypsyys 15-20 vuoden iässä
- Tuottaa toukkia elämänsä loppuun saakka, mutta huonoina vuosina ei ollenkaan

Kalaisäntä

- Glokidium-toukka loisena isäntäkalan kiduksilla
 - Lohi tai taimen
 - Lohijoissa lohi, taimenpuroissa taimen
 - Paikallinen sopeutuminen (toukkien infektiivisyys ja kasvu parasta oman joen kalassa)
 - Raakku elää 0-1 vuoden ikäisten kalojen varassa, koska ne pysyvät joessa ja koska vanhemmille kaloille kehittyy immuniteetti
 - Minimitiheys *vähintään 5 kpl 0+ taimenta/100m²*
- Mitä enemmän kalaa, sen parempi raakulle

Etelä-Suomi (Oulujoki mukaan lukien): 11-12 populaatiota

- Pieniä (1-2 cm) raakkuja ehkä Turkimusojassa, < 4-5 cm raakkuja vain Turkimusojassa ja Ruonanjoessa

2. Uhanalaisuus

Suomessa n. 150 populaatiota

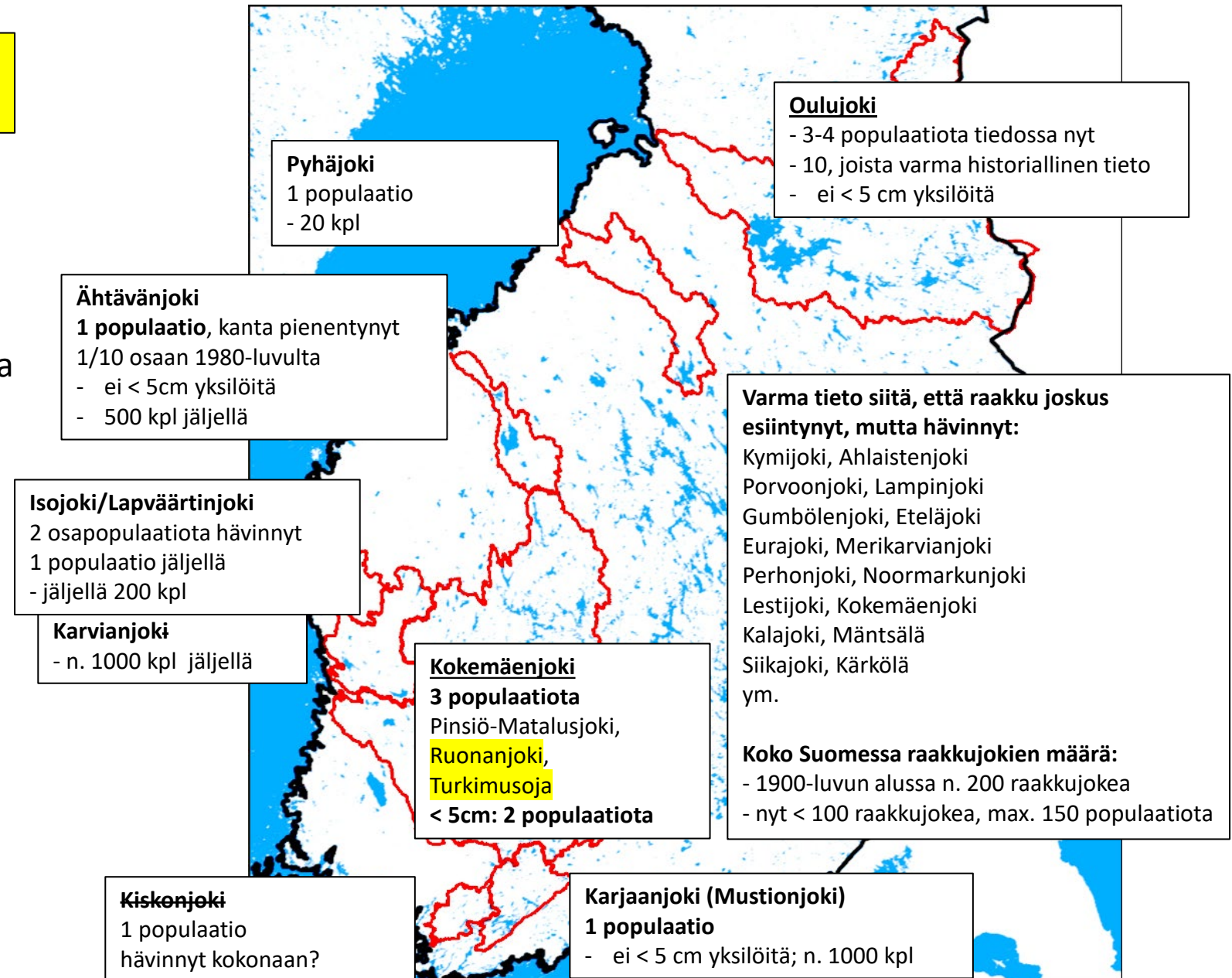
Oulasvirta ym. 2017 tilanne Suomessa
(n=117 populaatiota)



1.7 % populaatioista elinvoimaisia:

- populaation koko > 500 yksilöä
- löytyy alle 20 mm yksilöitä
- vähintään 20% < 50 mm

Biology Bulletin 44: 81-91



Uhanalaisuuden syitä

Jokien perkaukset, uittoperkaukset

- Haitallista sekä raakulle että isäntäkaloille (lohi, taimen)
- Aiheuttaa muutoksia hydrologiassa, lajistossa...



Caterpillar D-7 perkaamassa Livojokea. Työskentelysyvyys on keskimäärin n. 60 cm.

Vesivoiman rakentaminen & muut padot ja vaellusesteet

- Voimalaitospadot hävittäneet monta loheen sopeutunutta raakkukantaa Suomesta (Oulujoki, Iijoki, Kemijoki, Lutto...), koska kalaisäntä hävinnyt
- Habitaatti: Joki muuttuu patoaltaaksi
- Tuhansittain vaellusesteitä pienemmissä puroissa



Maanmuokkaus → hienojakoisen kiintoaineksen kulkeutuminen jokiin !

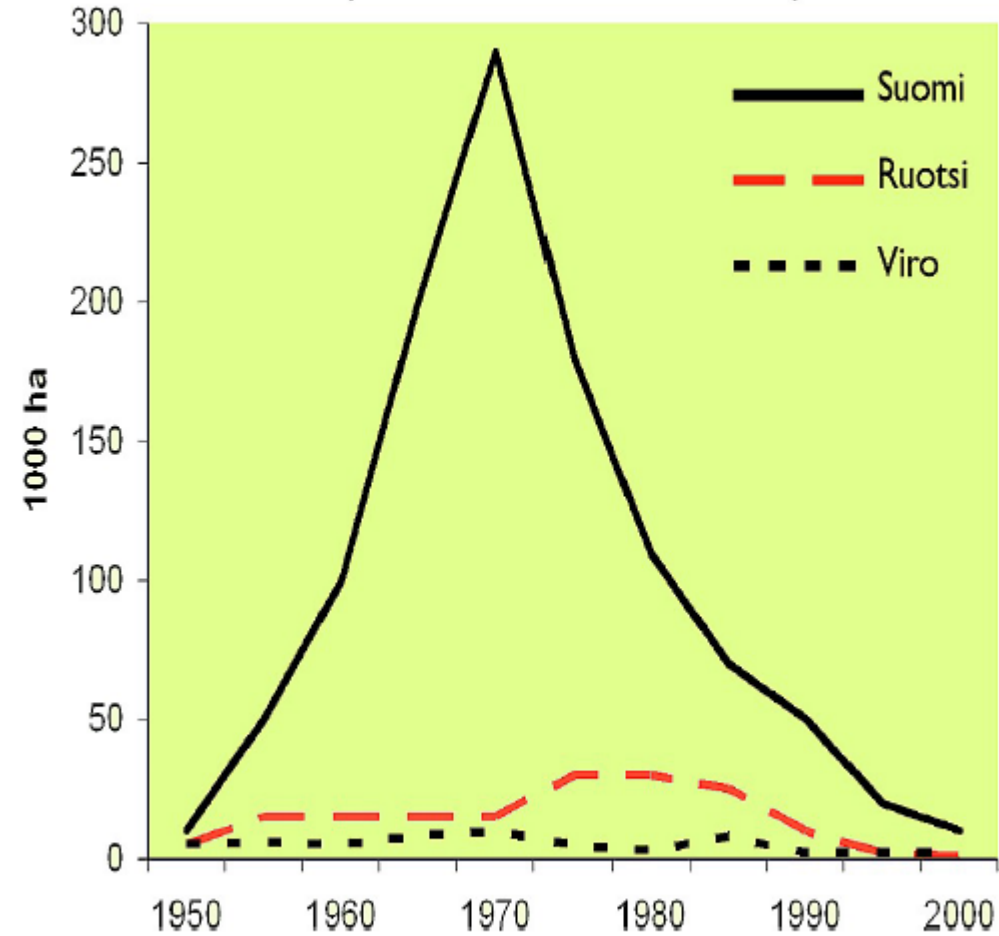
- Suo- ja metsäojitukset
- Teiden rakentaminen
- Turvetuotanto
- Metsätalous

→ Raakun pienpoikaset
tukehtuvat



Kuva: Ilmari Valovirta

Suo- ja kosteikkoalueiden ojitus



Lähteet: Hallanaro ym. 2002; Valovirta 2006

Esimerkkejä



**Maantie- ja metsäautotieojat
perattu ja johdettu suoraan
raakkupuroon → savilieju peittää
pohjan**



**Liian ahdas siltarumpu on
johtanut uoman siirtymiseen ja
tien sortumiseen raakkupuroon**



**Riittämätön suojavyöhyke
joen ja hakkuun välissä**

**Metsäautotieoja perattu ja
johdettu raakkupuroon →
savilieju peittää pohjan**





**Metsäkoneura
raakkuesiintymän yli**
- Raakkujoki Iijoen valuma-
alueella

**Metsäkoneen ajoura kulkee
raakkuesiintymän päältä**
- Raakkujoki Kuusamossa
12.9.2011





Metsäkoneura raakkujoen yli kahdesta kohtaa samalla joella

- Raakkujoki Iijoen valuma-
alueella





**Hiekat ja savet raakkupuroon
pellonraivauksen yhteydessä**
- Raakkujoki Ijoen valuma-alueella



Uhanalaisuuden syitä myös:

Helmentys

- Loppui 1955 rauhoituksen myötä
- Raakku yleensä toipui helmentyksestä (mutta sotien jälkeinen ryöstöpyynti)

Rehevöityminen

Kaivos- ym. teollisuus

Liikakalastus

Happamoituminen, saasteet

Vedenotto

Vieraslajit (puronieriä, kyttyrälohi)

Ilmastonmuutos

Suurin ongelma liettyminen

Valuma-alueelta tuleva kiintoaines tukkii pohjasoran



6.Suojelukeinot

Rauhoitus 1955 (estänyt helmestyksen, mutta ei auta elinympäristön muuttumiseen).

Euroopan Unionin habitaattidirektiivin liitteen II laji: ”Laji jonka suojelemiseksi on perustettava erityisen suojelun alueita”

Yleisin suojelutoimi Suomessa:

- ”Pidetään esiintymispaikat salassa”
- Tästä ollaan luopumassa



Virtavesi- ja purokunnostukset, joilla yritetään

- Parantaa lohikalakantoja
- Lisätä veden virtauksiin pohjasorassa (happea raakun poikasille)
- Poistaa hienojakoista ainesta pohjasedimentistä
- Suisteet, 'altakaivajat', puun rungot, hiekan poisto, kevättulvan palauttaminen jne.

Kalojen nousuesteiden poistaminen

- Palauttaa lohikalakalat !

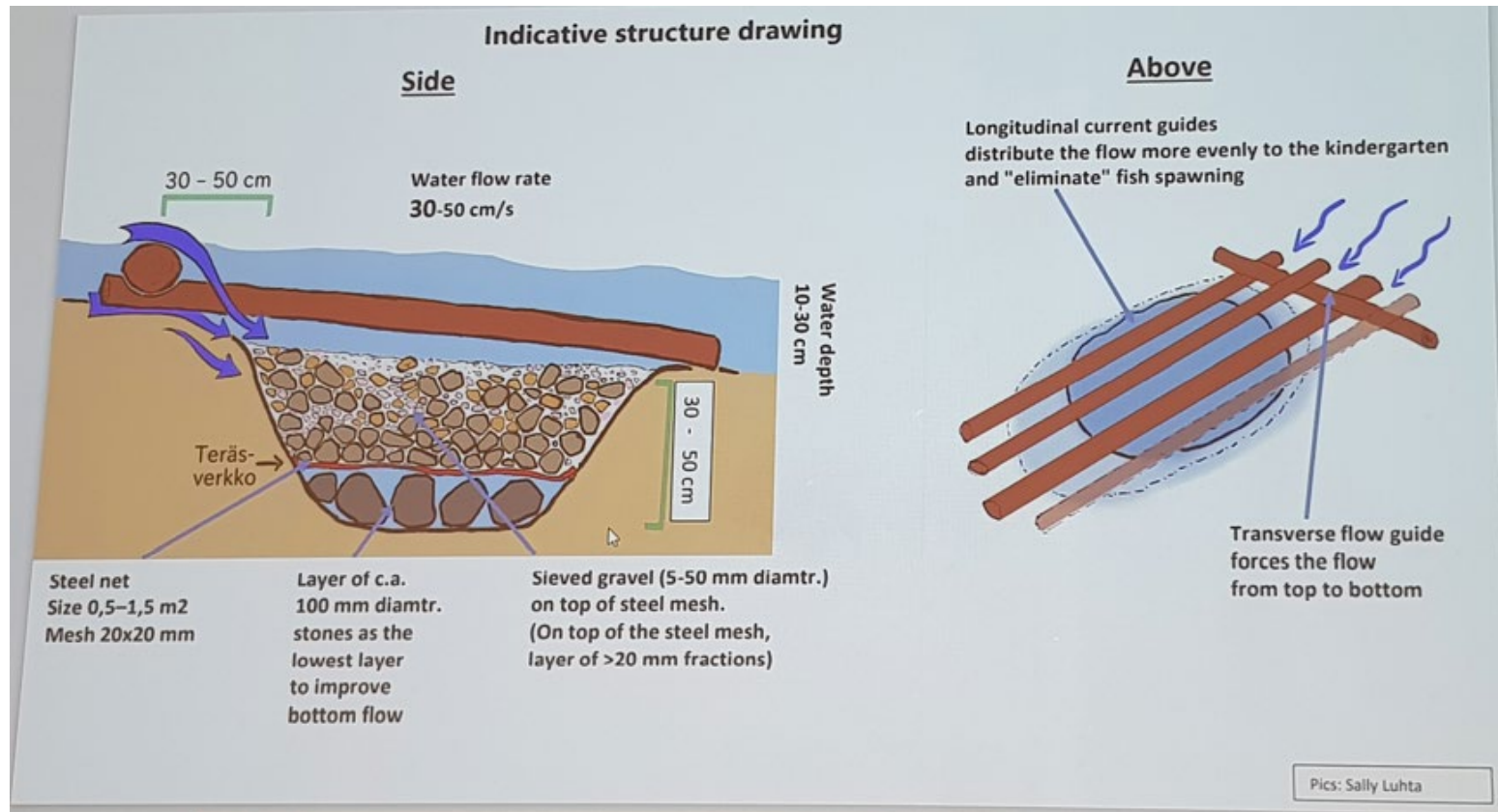
Hiekkaantuneen puron kunnostus suisteilla (Iijoki)



Kuva: Eero Moilanen

LIFE Revives: Raakkujen lastentarhat

1. Pohjan liettyminen pahin ongelma
2. Hienojakoisen aineksen tuloa vaikea kokonaan estää
3. **Ideana yrittää tulla toimeen liettymisen kanssa**
4. → Luodaan pohjaan laikkuja, missä olosuhteet kunnossa



Valuma-aluekunnostukset (ravinne- ja kiintoaineshuuhtoumat)

- Suojavyöhykkeet
- Ojien tukkiminen
- Kosteikkojen palauttaminen

Isäntäkalakantojen parantaminen

- Jokikunnostukset
- Lohikalojen poikasten istuttaminen
- (Aikuisten) kalojen siirto vaellusesteiden yli

Raakun poikasten lisääminen ihmistoimin

- Raakun glokidium-toukilla 'terästettyjen' kalanpoikasten istuttaminen
- *Laboratoriossa kasvatettujen raakun poikasten istuttaminen*

Poikasten laitokasvatus Konneveden tutkimusasemalla

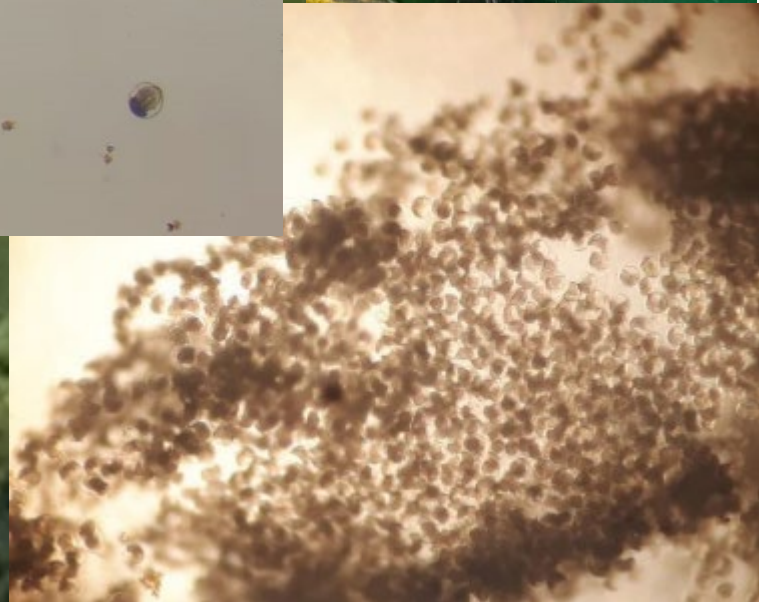
1. Raakun toukat kerätään luonnosta tai altasiin tuoduista raakuista syksyllä
 - Huonossa kunnossa olevat raakut voidaan elvyttää allaskuntoutuksella
2. Toukat tartutetaan loheen / taimeneen, annetaan kypsyä seuraavaan kesään
3. Kalasta irtoavat pienpoikaset kerätään jatkokasvatukseen
4. Jatkokasvatus laitoksessa tai joessa (reikälevyllä, soralaatikossa)
5. Vapautus jokeen



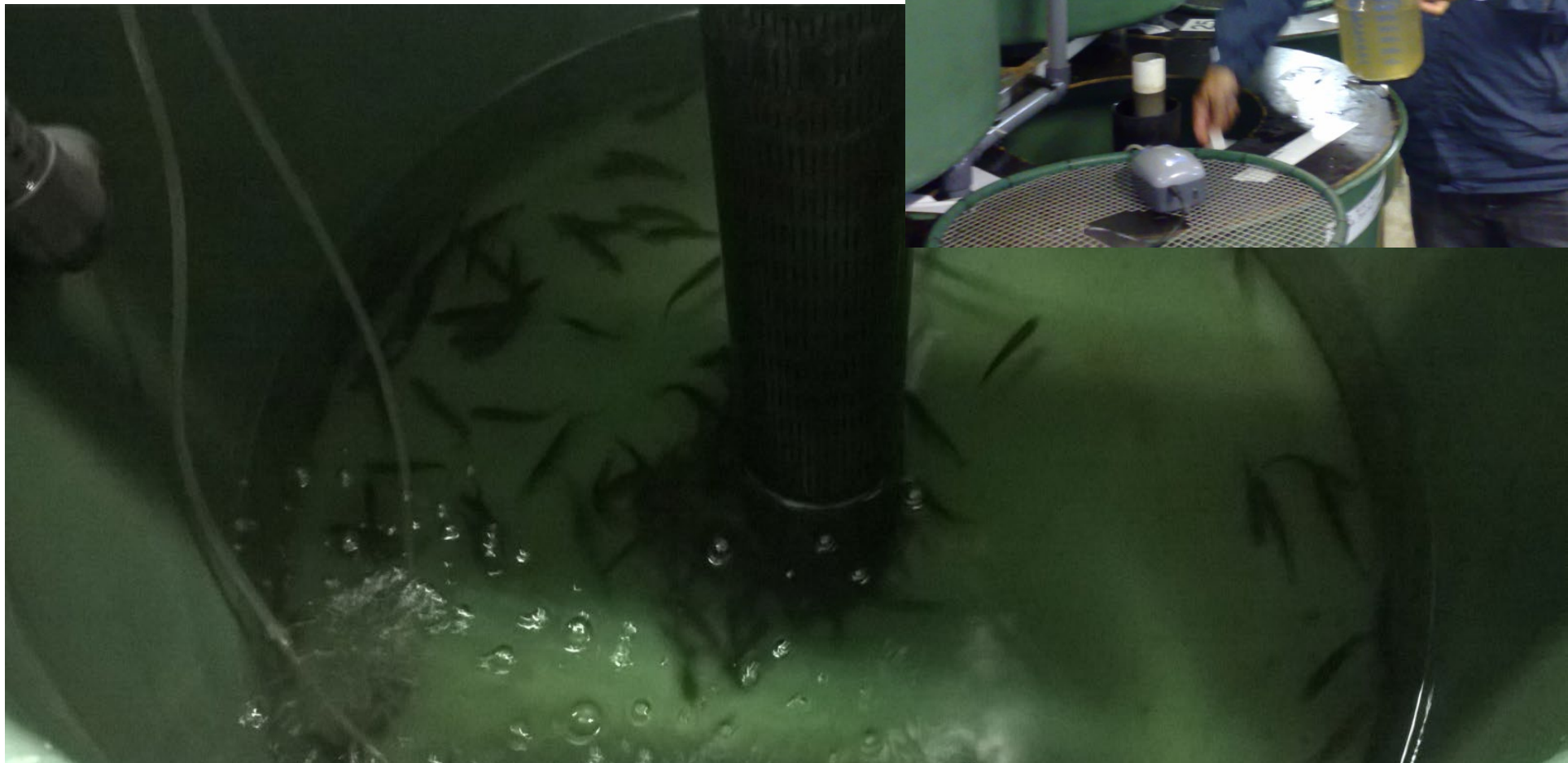
Kuva: KSML Tiina Mutila



1. Raakun toukat kerätään altasiin tuoduista raakuista syksyllä

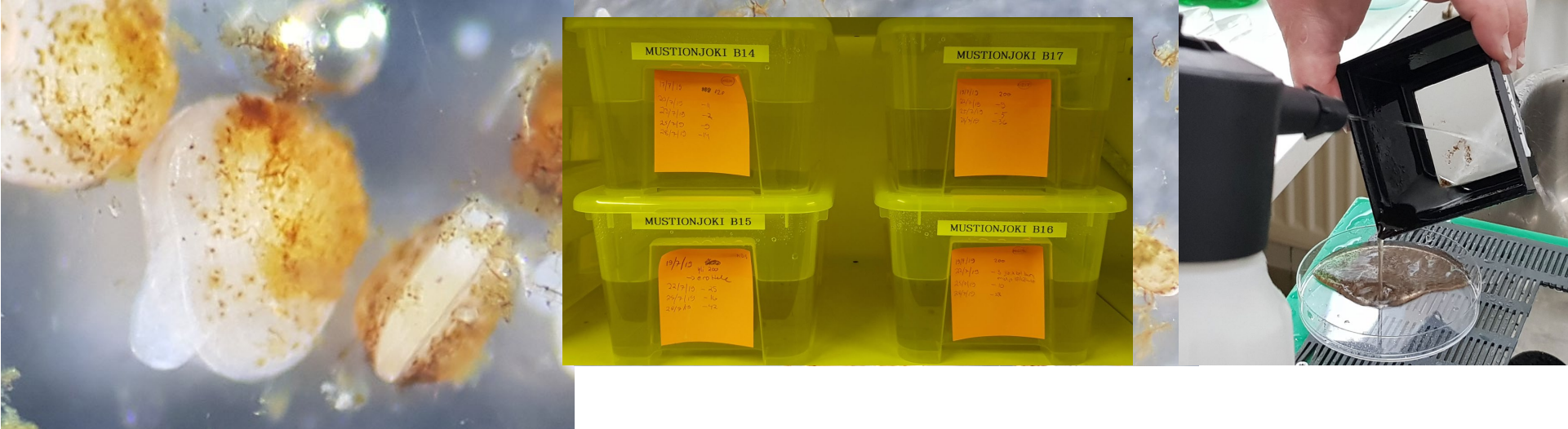


**2. Toukat tartutetaan loheen
/ taimeneen, annetaan
kypsyä seuraavaan kesään**



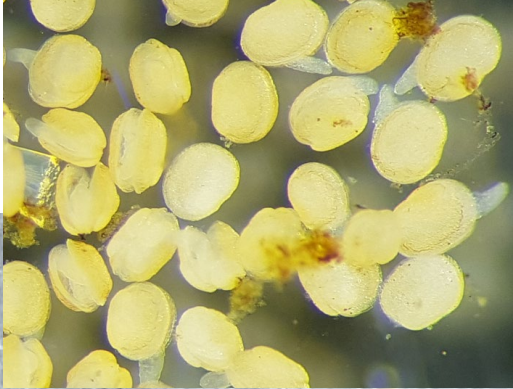
3. Kalasta irtoavat pikku- poikaset kerätään jatko- kasvatukseen





4. Jatkokasvatus laitoksessa ('boksikasvatus' ilman soraa), 3-6 kk





4. Jatkokasvatus laitoksessa (‘uomakasvatus’ sorassa)





Instant Algae® - Algae When You Need It.
MARINE MICROALGAE CONCENTRATES

Nanno 3600™
(CCMP 525 / *Nannochloropsis sp*)
Size: ~1-2 microns, Dry weight 18%
Cell Count ~68 Billion per ml

1 Quart - Batch #16132

BEST IF USED BEFORE September 11, 2016
Store refrigerated at 0 to 4° C (31 - 39 F°)
Freeze for longer shelf life
For complete product specifications visit our website at
www.InstantAlgae.com

Reed Mariculture
Produced by Reed Mariculture Inc in the USA
For more information, visit: www.ReedMariculture.com
TEL: 1-877-732-3276 | VOICE: +1-408-377-1065 | FAX: +1-408-884-232

Instant Algae® - Algae When You Need It.
MARINE MICROALGAE CONCENTRATES

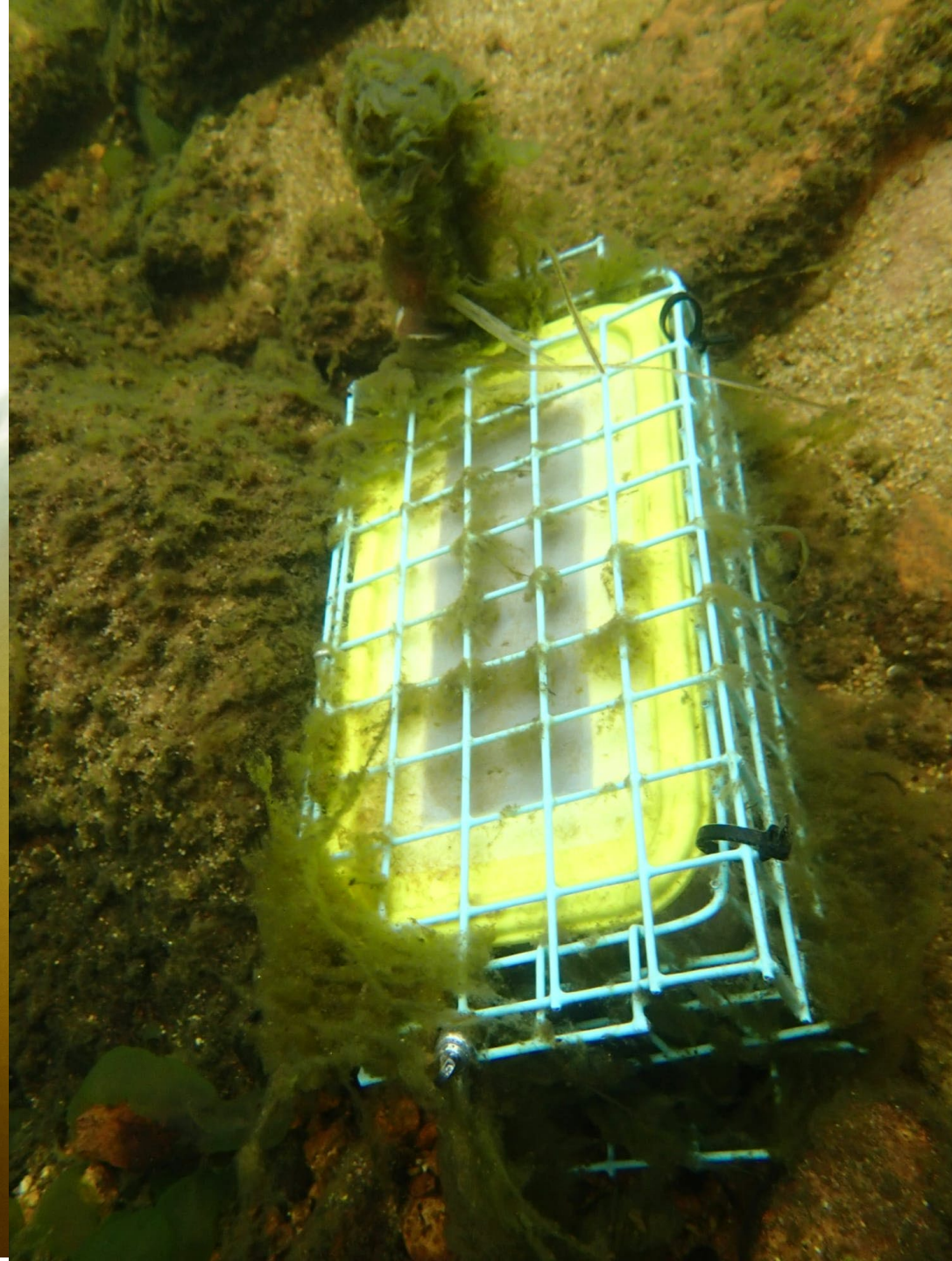
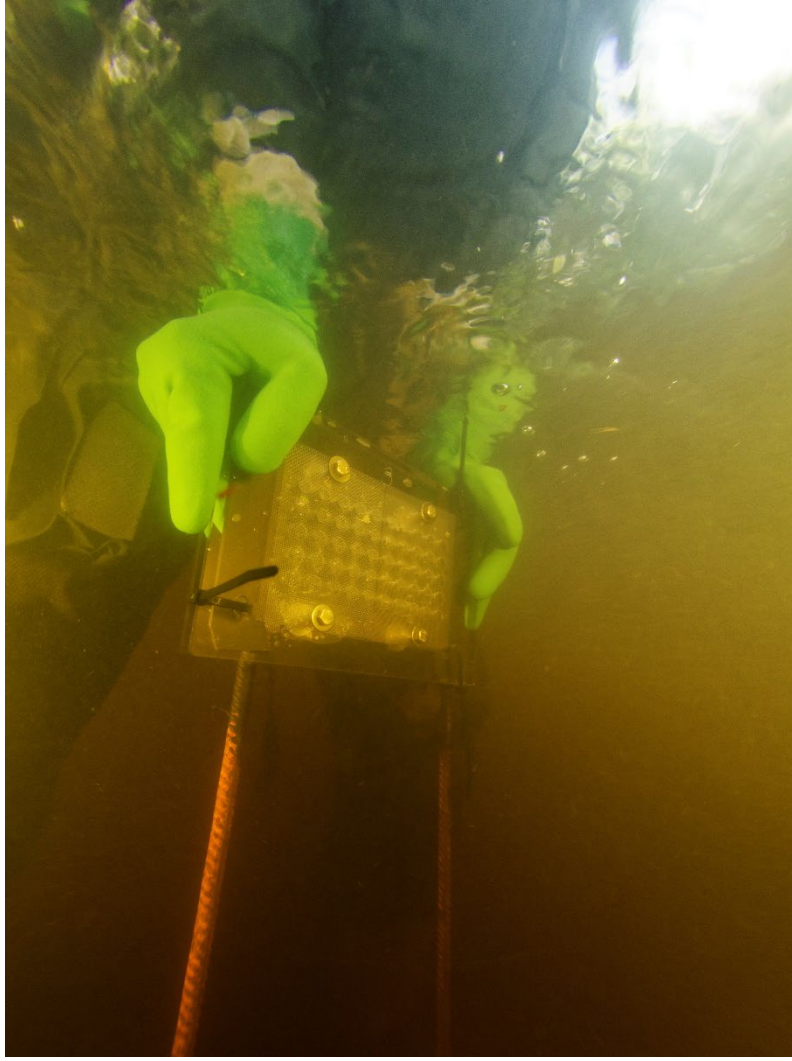
Shellfish Diet 1800™
(A Mixed Diet of *Isochrysis*, *Pavlova*, *Tetraselmis*,
Skeletonema, *Thalassiosira weissflogii* and *Chaetoceros*)
Size: ~5-12 microns, Dry weight 8%

1 Quart - Batch #16151

BEST IF USED BEFORE September 30, 2016
Store refrigerated at 0 to 4° C (31 - 39 F°)
DO NOT FREEZE
For complete product specifications visit our website at
www.InstantAlgae.com

Reed Mariculture
Produced by Reed Mariculture Inc in the USA
For more information, visit: www.ReedMariculture.com
TEL: (USA) 1-877-732-3276 | VOICE: +1-408-377-1065 | FAX: +1-408-884-232

**4. Jatkokasvatus
joessa (reikälevyillä tai
soralaatikoissa) →
vapauttaminen jokeen**





Kuukauden ikäisiä raakunpoikasia

EU LIFE Programme
(Nature and Biodiversity)
LIFE20 NAT/FI-000611

[Bio- ja ympäristötieteiden laitos](#) > [Tutkimus](#) > [Luonnonvarat ja ympäristö](#) > LIFE Revives



LIFE Revives	
LIFE Revives in English	
Kohdelajit	
Projekti	>
Partnerit	
Rahoitus	
Blogi	>
Yhteystiedot	

LIFE Revives: Jokihelmissimpukan kantojen vahvistaminen ja elinympäristöjen kunnostus

Kuusivuotinen LIFE Revives -hanke käynnistyi syksyllä 2021 usean vuoden taustatyön ja suunnittelun tuloksena 12 projektipartnerin voimin. Tavoitteena on parantaa jokihelmissimpukan ekologista tilaa Suomessa, Ruotsissa ja Virossa, ja saavuttaa projektin jälkeen raakun riittävä lisääntyminen ja suotuisia suojelutaseo.

Kunnostustoimenpiteitä toteutetaan 69 joessa, joissa on edustettuna 7 % projektimaiden jokihelmissimpukka- (*Margaritifera margaritifera*) eli raakkupopulaatioista. Seurantaan perustuvia tuloksia kerätään projektin aikana myöhemmin hyödynnettäviksi – tavoitteena on parantaa ja yhtenäistää Euroopan maissa käytössä olevia raakunsuojelumenetelmiä. Viranomaisten,



<https://www.jyu.fi/science/en/bioenv/research/natural-resources-and-environment/life-revives>

LIFE Revives -hanke

Reviving freshwater pearl mussel populations and their habitats

Jokihelmisimpukan kantojen vahvistaminen ja elinympäristöjen kunnostus

Kohdealueet

- 69 jokea Suomessa, Ruotsissa ja Virossa
- Natura 2000 -alueita
 - Suomi: 10
 - Ruotsi: 5
 - Viro: 2



LIFE Revives –hanke:

Virtavesi- ja valuma-aluekunnostukset

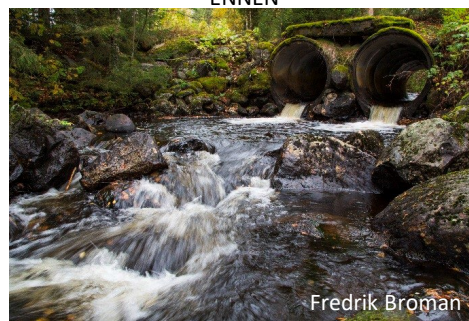
- Koskikunnostukset
- Kutualueiden kunnostukset lohikaloille
- Sedimentaatioaltaat
- Ojien tukkiminen
- Hulevesien käsittely ja kosteikkojen perustaminen
- Suojavyöhykkeet
- Jokitörmien vahvistaminen
- (Kalkitus)

Suisteet

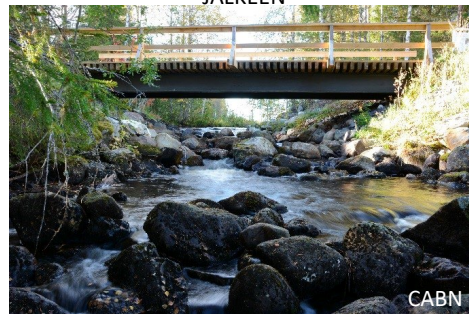


Vaellusesteiden poistaminen

ENNEN



JÄLKEEN



**Lastentarhojen perustaminen
raakun poikasille**



Raakun poikasten viljely



Uomakunnostukset



Suurin ongelma liettyminen

Valuma-alueelta tuleva kiintoaines tukkii pohjasoran



3. Miksi raakku on tärkeä?

Miksi raakkua pitää suojella?

➤ PUHDISTAA VETTÄ: Yksi raakku voi suodattaa 40-50 L vettä/ vrk

➤ MYLLÄ 'JALALI pohjas
➤ STABILOI POHJAA: tiheä raakkukanta sitoo pohjasoran paikalleen → tulvat eivät pääse tuhoamaan pohjaa

➤ HANKK TAIMEI itse vai suodat → sylk → ravi joita pi taimen
➤ TARJOAA KASVUALUSTAN VESISAMMALILLE → vesisammalet taas piiloj
➤ Usein BIOMASSALTAAN SUURIN POHJAEÄINRYHMÄ
➤ Suodattaa vedestä kasviplanktonia ja eloperäisiä partikkeleita ravinnokseen → SITOO RAVINTEITA ITSEENSÄ

➤ VÄHEN simpuk toukkia
➤ SUOJAA L POIKASIA
➤ KASVATTA KOUKKUK
➤ Tärkeä rooli RAVINTEIDEN KIERROSSA

➤ Lisääntyv. puhtaan j (INDIKAA
➤ Simpukkaesiintymät ovat BIOLOGISEN MONI-MUOTOISUUDEN tihentymiä, lisäävät pohjaeläimiä, houkuttelevat kaloja jne.

➤ Kuori toir kertyneitä voidaan h ympäristö
➤ Elinvoimainen raakkupopulaatio LUONTOMATKAILUN VETONAULA
➤ Raakkupopulaatio LISÄÄ ALUEEN VETOVOIMAISUUTTA

2. Valuma-alueen merkitys raakulle

Effect of catchment characteristics on dietary resource use and condition of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*)

Masha Hajisafarali, PhD Thesis 2024

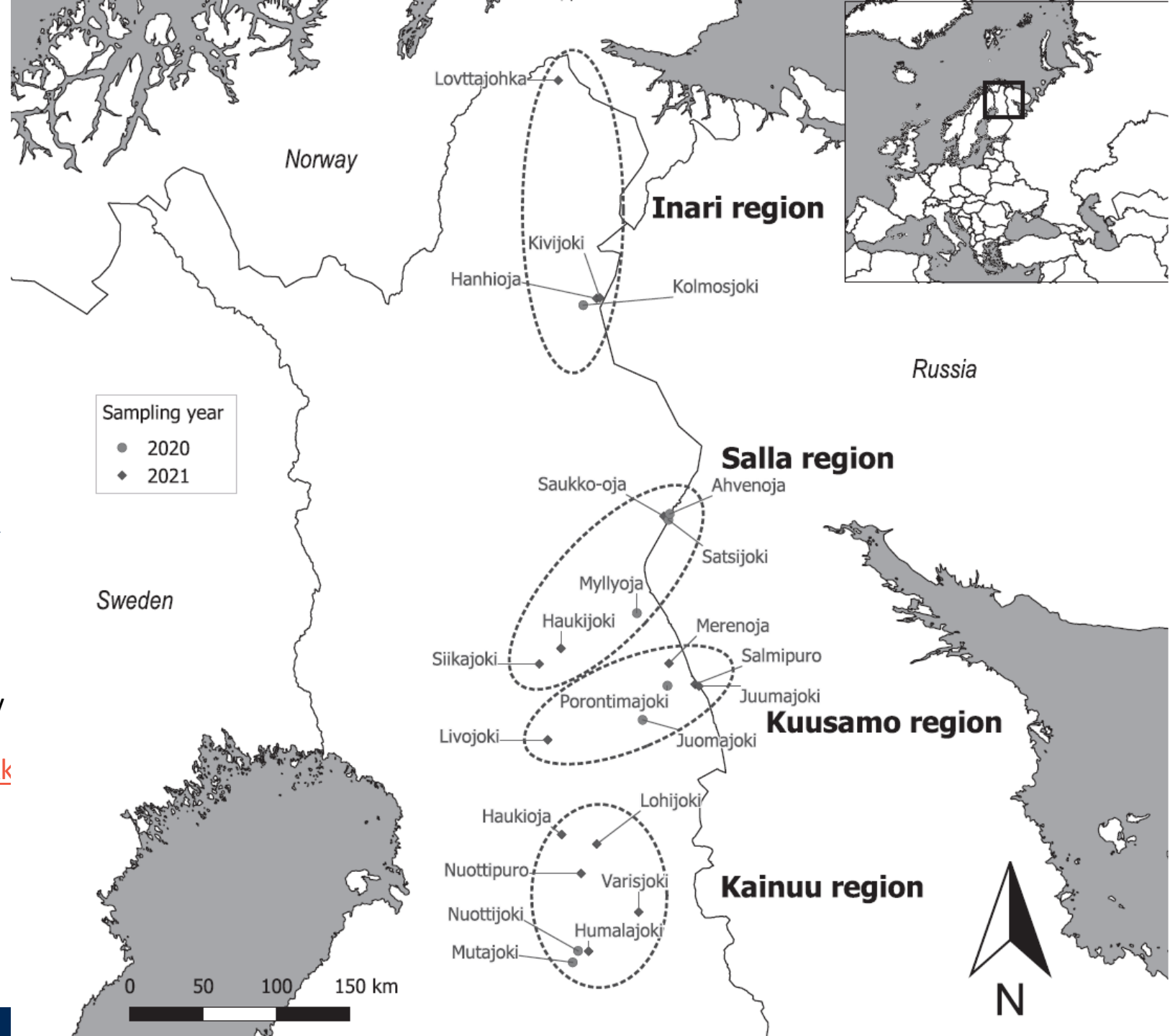
Mikko Kiljunen, Sabrina Nykänen, Sami Taipale, Marco Calderini, Matthew Cobain, Antti Eloranta, Jaakko Litmanen, Niklas Moser, Panu Oulasvirta, Katariina Rautiainen, Asta Vaso, Aliona Meret, Nina Honkanen, Mervi Koistinen, Emma Pajunen

EU:n ulkorajayhteistyöohjelman (ENI) Kolarctic Cross Border Co-operation (CBC) hanke SALMUS

Tavoitteena oli... tutkia, miten valuma-alueen ominaisuudet ja veden laatu vaikuttavat jokihelmisimpukan kuntoon, ravinnonkäyttöön ja vedestä *vs.* maalta peräisin olevan orgaanisen aineksen rooliin jokihelmisimpukan ravinnossa.



- 29 rivers in North Finland
- 3/30 mussels
- Sampling 2019-2021
- Water samples (lake outlet, river, ditch)
- Catchment data (CORINE <https://syke.fi/avointieto>; National Land Survey Finland <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikkadostopalvelu>)
- Analyses on mussel individuals



Tutkitut vedenlaatu- ja valuma-alueuuttajat:

- Klorofylli-a, chlorophyll-a [chl-a ($\mu\text{g/L}$)]
- Saostunut kiintoaines, total suspended solids [TSS (mg/L)]
- Liennut orgaaninen hiili, dissolved organic carbon [DOC (mg/L)]
- Kokonaistyyppi, total nitrogen [TN (mg/L)]
- Kokonaisfosfori, total phosphorus [TP (mg/L)]
- Happi, dissolved oxygen [DO (%)]
- pH
- Johtokyky, conductivity [CON ($\mu\text{S/cm}$)]
- Vuotuinen keskilämpötila, annual mean water temperature $^{\circ}\text{C}$ (AWT)
- Leveysaste, latitude (LA)
- Etäisyys lähimpään yläpuoliseen järveen, lake distance [LD (m)]
- Maatalousmaan osuus valuma-alueen pinta-alasta, agriculture [AG (%)]
- Mineraalimaalla olevan metsän osuus valuma-alueesta, forest on mineral soil [FS (%)]

- Turvemaalla olevan metsän osuus valuma-alueesta, forest in peatland [FP (%)]
- Uraanin alueen osuus valuma-alueesta, urban area [UA (%)]
- Vesistöjen osuus valuma-alueesta, water bodies [WB (%)]
- Kosteikkojen osuus valuma-alueesta, wetland [WE (%)]
- Metsämaan osuus valuma-alueesta, total forest area [TFA (%)]
- Suojelun piirissä olevan maan osuus valuma-alueesta, conservation area [CA (%)]
- Raakkuesiintymän yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala, catchment area [CAT (km^2)]
- Joen koko valuma-alueen pinta-ala, total catchment area [TCA (km^2)]
- Metsätalousmaan osuus valuma-alueesta, forestry area (FA %)
- Julkisessa omistuksessa olevan metsän osuus valuma-alueesta, public forestry area (PFA %)
- Avohakkuu-indeksi, regeneration felling index (RFI)
- Metsätaloustoimien intensiteetti, forestry intensity index (FII)
- Ojitetun alueen osuus, ditched area (DA %),

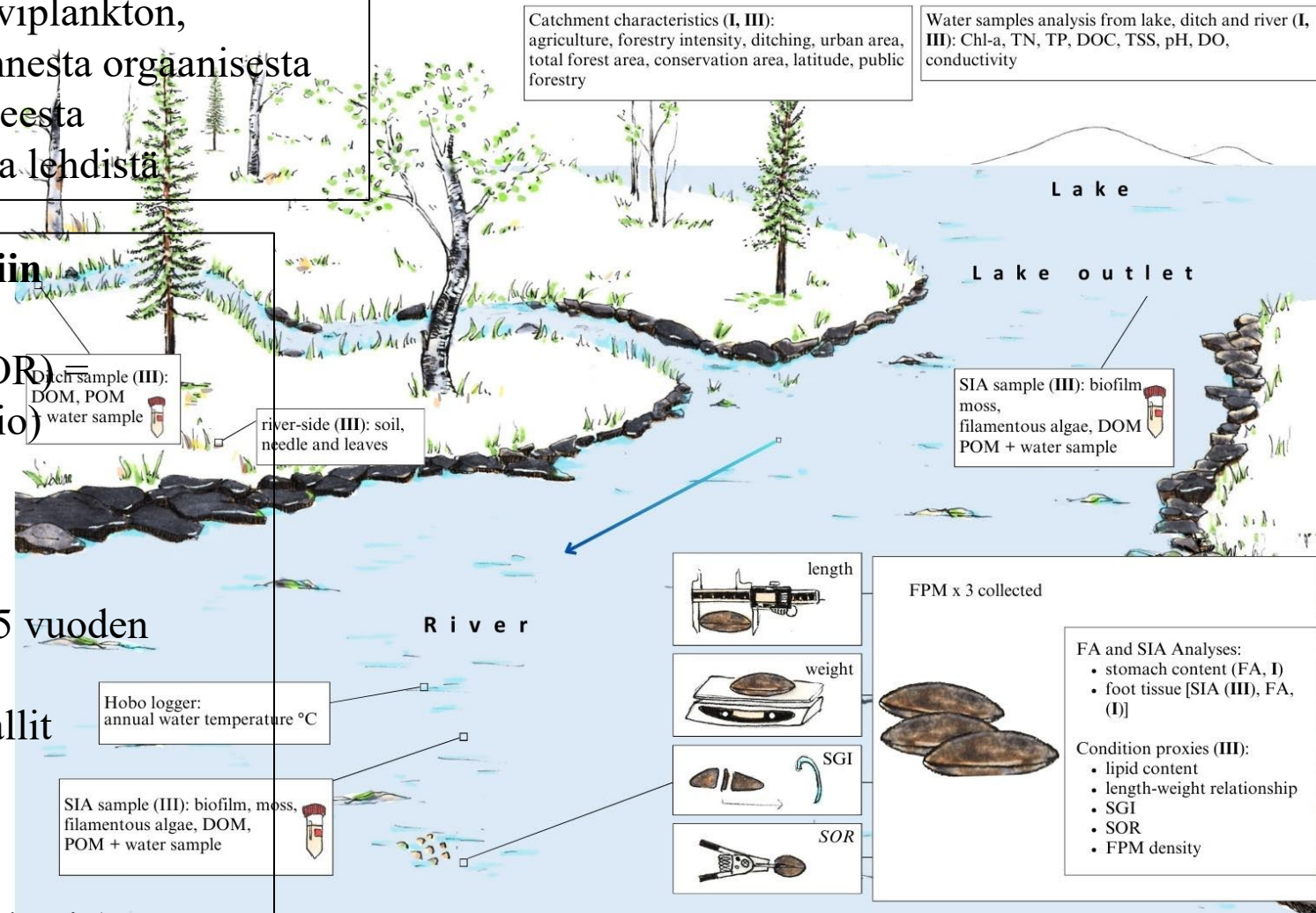
Raakuista ja niiden potentiaalisista ravinto-kohteista tutkittiin

1. Rasvahapot 2. Vedin vakaiden isotooppien suhteelliset osuudet

- Raakun jalasta ja vatsan sisällöstä
- Joen sestonista + yläpuolisesta järvestä (kasviplankton, bakteerit), biofilmistä, vesisammalista, liuennesta orgaanisesta aineesta, partikkelimaisesta orgaanisesta aineesta
- Maaperän orgaanisesta aineesta, neulasista ja lehdistä

Raakkupopulaatioista ja raakuista määritettiin

1. Populaation koko ja tiheys
2. Yksilöiden kunto (kuorenavausresistenssi (SOR) = kuorensulkijalihaksen vahvuus) (n=30/populaatio)
3. Yksilöiden painon suhde pituuteen
4. Ikä ja takautuva kasvu (n=3/populaatio)
5. Yksilöiden rasvapitoisuus
6. Yksilön suhteellinen kasvunopeus viimeisen 5 vuoden aikana (kuoresta) (n=3/populaatio)
7. Alkuaineet (n=3/populaatio), mm. raskasmetallit
8. Geneettinen analyysi (mtDNA haplotyypit, n=30/populaatio)
9. Loiset (n=3/populaatio)
10. Yksilön tuorepaino, kuoren paino (n=3/populaatio)



Pääkomponenttiansalyysi → ”Tuottavuus-leveysaste-ihmistoiminnan vaikutus” –pääkomponentti selitti 27% vaihtelusta jokien välillä

Gradientin toisessa päässä olivat joet, joissa:

- Alhaisempi klorofylli-pitoisuus
- Vähemmän turvemaalla olevaa metsää
- Vähemmän maatalousmaata
- Alhaisempi vuotuinen lämpötilan
- Alhaisempi liuenneen orgaanisen hiilen määrä
- Alhaisempi metsätalouden intensiteetti
- Vähemmän ojitettua aluetta
- Enemmän mineraalimailla olevaa metsää
- Enemmän julkisessa omistuksessa olevaa metsää
- Korkeampi metsämaan osuus
- Enemmän suojeltua aluetta
- Sijaittivat pohjoisemmassa (leveysaste)

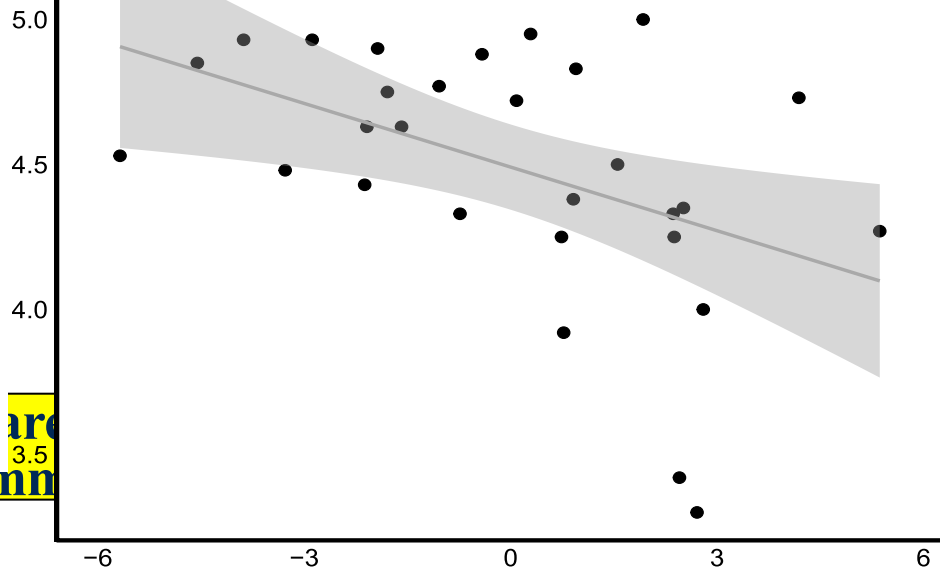
= Vähemmän tuottavat, vähäisemmän ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena olevat, enemmän suojellut, pohjoisemmat joet

Gradientin toisessa päässä olivat joet, joissa:

- Korkeampi klorofylli-pitoisuus
- Enemmän turvemaalla olevaa metsää
- Enemmän maatalousmaata
- Korkeampi vuotuinen lämpötilan
- Korkeampi liuenneen orgaanisen hiilen määrä
- Korkeampi metsätalouden intensiteetti
- Enemmän ojitettua aluetta
- Vähemmän mineraalimailla olevaa metsää
- Vähemmän julkisessa omistuksessa olevaa metsää
- Alhaisempi metsämaan osuus
- Vähemmän suojeltua aluetta
- Sijaittivat etelämmässä (leveysaste)

= Tuottavammat, intensiivisemmän ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena olevat, vähemmän suojellut, eteläisemmät joet

KUNTO
(kuorenavaus-
resistenssi)



Raakkujen kuorenavaus-resistenssi on alhaisempaa alueilla, joissa on vähemmän ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena olevia, vähäisemmän ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena olevissa, enemmän suojelluissa, pohjoisemmissa joissa.

Enemmän ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena olevissa, vähäisemmän ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena olevissa, enemmän suojelluissa, eteläisemmissä joissa.

← Tuottavuus-leveysaste-ihmistoiminnan vaikutus pääkomponentti →

Joet, joissa:

- Alhaisempi klorofylli-pitoisuus
- Vähemmän turvemaalla olevaa metsää
- Vähemmän maatalousmaata
- Alhaisempi vuotuinen lämpötilan
- Alhaisempi liuenneen orgaanisen hiilen määrä
- Alhaisempi metsätalouden intensiteetti
- Vähemmän ojitettua aluetta
- Enemmän mineraalimailla olevaa metsää
- Enemmän julkisessa omistuksessa olevaa metsää
- Korkeampi metsämaan osuus
- Enemmän suojeltua aluetta
- Sijaittivat pohjoisemmassa (leveysaste)

= Vähemmän tuottavat, vähäisemmän ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena olevat, enemmän suojellut, pohjoisemmat joet

Joet, joissa:

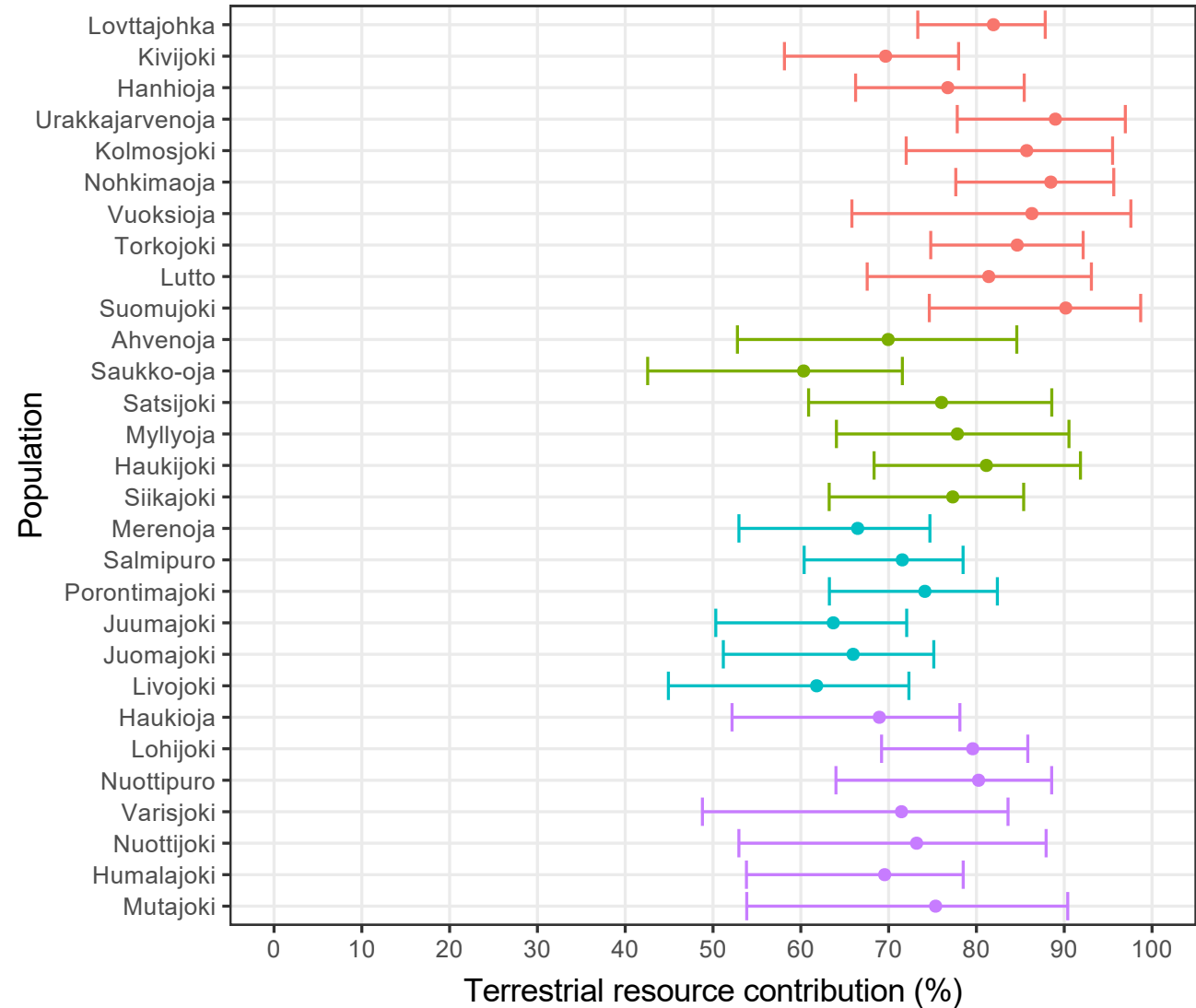
- Korkeampi klorofylli-pitoisuus
- Enemmän turvemaalla olevaa metsää
- Enemmän maatalousmaata
- Korkeampi vuotuinen lämpötilan
- Korkeampi liuenneen orgaanisen hiilen määrä
- Korkeampi metsätalouden intensiteetti
- Enemmän ojitettua aluetta
- Vähemmän mineraalimailla olevaa metsää
- Vähemmän julkisessa omistuksessa olevaa metsää
- Alhaisempi metsämaan osuus
- Vähemmän suojeltua aluetta
- Sijaittivat eteläisemmassa (leveysaste)

= Tuottavammat, intensiivisemmän ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena olevat, eteläisemmät joet

**Isotooppitulokset;
- terrestrinen vs.
akvaattinen osuus**

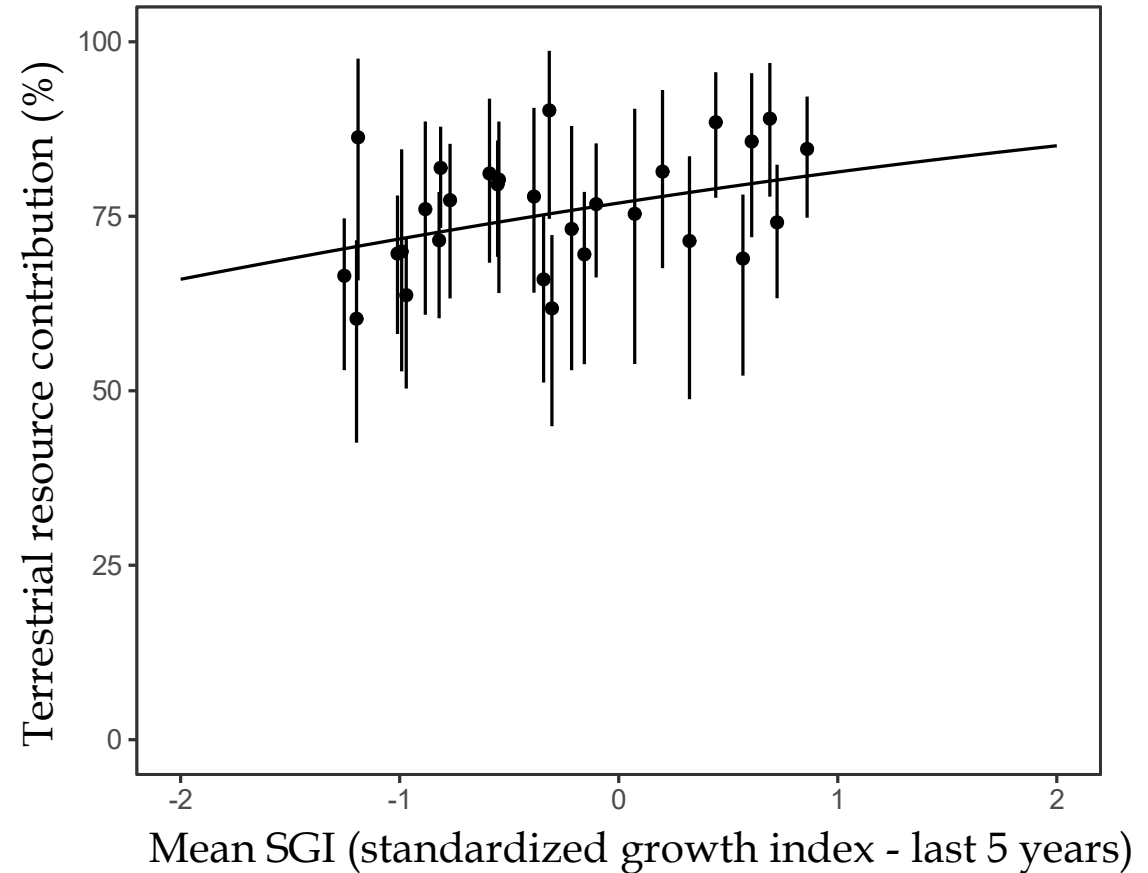
**Maalta peräisin oleva orgaaninen aines
(terrestrial organic matter) on tärkeä
osa raakun ravintoa (~ 75%)**

**→ indikoi valuma-alueen ja
maakosysteemin tärkeyttä raakulle**

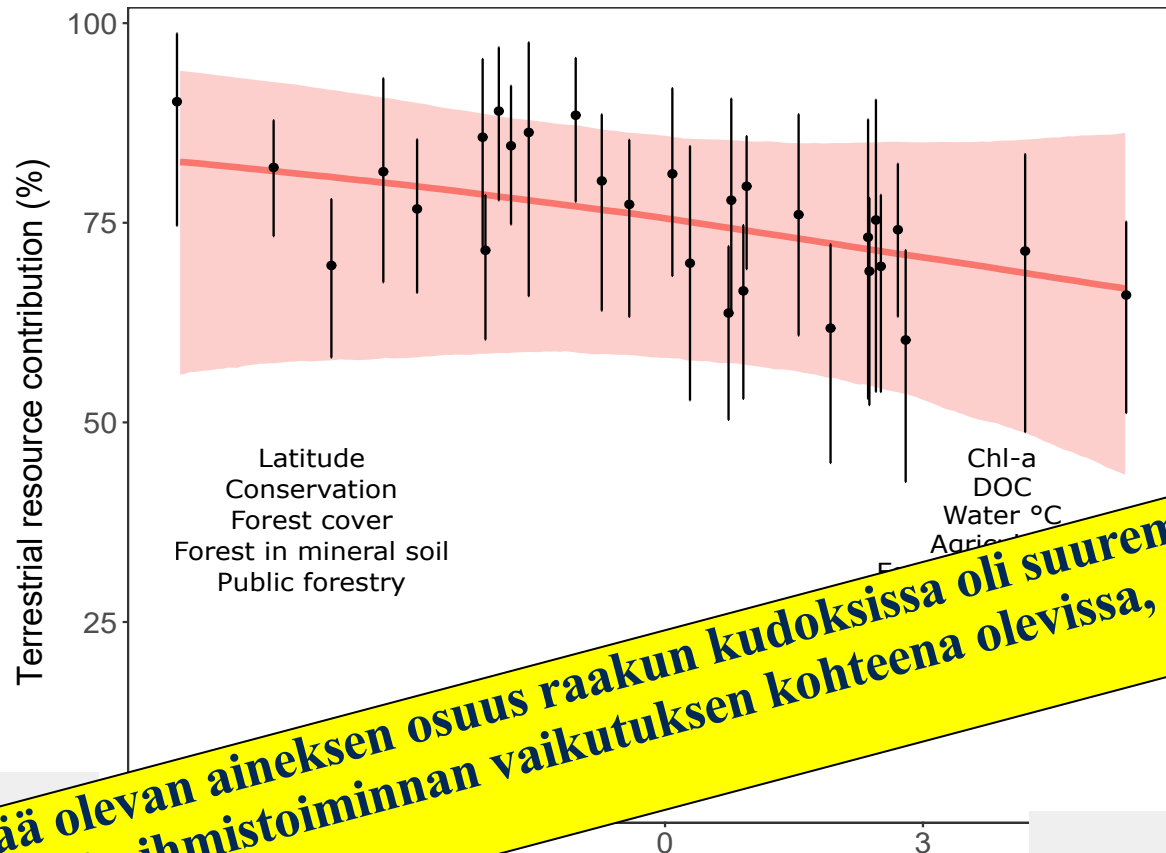


Mitä suurempi terrestristä alkuperää olevan aineksen osuus raakun kudoksissa, sitä parempi oli raakun kasvu

JOHTOPÄÄTÖS:
Maaekosysteemistä peräisin oleva orgaaninen aines tärkeä raakulle → valuma-alue ja ympäröivä maaperä & kasvillisuus tärkeä raakulle!



**Isotooppitulokset;
“terrestristä alkuperää”
olevan ravinnon osuus
suhteessa tuottavuus /
leveysaste / ihmis-
toiminnan vaikutus
pääkomponenttiin**



Joet, joissa:

- Alhaisempi klorofylli-pitoisuus
- Vähemmän turvemaalla olevaa metsää
- Vähemmän maatalousmaata
- Alhaisempi vuotuinen lämpötila
- Alhaisempi liuenneen orgaanisen hiilen määrä
- Alhaisempi metsätalouden intensiteetti
- Vähemmän ojitettua aluetta
- Enemmän mineraalimailla olevaa metsää
- Enemmän julkisessa omistuksessa olevaa metsää
- Korkeampi metsämaan osuus
- Enemmän suojeltua aluetta
- Sijaittivat pohjoisemmassa (leveysaste)

= Vähemmän tuottavat, vähäisemmän ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena olevat, enemmän suojellut, pohjoisemmat joet

Terrestristä alkuperää olevan aineksen osuus raakun kudoksissa oli suurempi vähemmän tuottavissa, vähäisemmän ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena olevissa, enemmän suojelluissa, pohjoisemmissa joissa

Joet, joissa:

- Korkeampi klorofylli-pitoisuus
- Enemmän turvemaalla olevaa metsää
- Enemmän maatalousmaata
- Korkeampi vuotuinen lämpötila
- Korkeampi liuenneen orgaanisen hiilen määrä
- Korkeampi metsätalouden intensiteetti
- Enemmän ojitettua aluetta
- Vähemmän mineraalimailla olevaa metsää
- Vähemmän julkisessa omistuksessa olevaa metsää
- Alhaisempi metsämaan osuus
- Vähemmän suojeltua aluetta
- Sijaittivat etelämmässä (leveysaste)

= Tuottavammat, intensiivisemmän ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena olevat, eteläisemmät joet

Yhteenveto:

Maalta peräisin oleva orgaaninen aines (terrestrial organic matter) on tärkeä osa raakun ravinnon saantia (~ 75%).

Mitä suurempi terrestristä alkuperää olevan aineksen osuus raakun kudoksissa, sitä parempi oli raakun kasvu (viimeisen viiden vuoden aikana)

→ **Tulokset indikoivat valuma-alueen ja läheisen maaekosysteemin & kasvillisuuden tärkeyttä raakulle (terrestrial-aquatic connectivity)**

Terrestristä alkuperää olevan aineksen osuus raakun kudoksissa oli korkeampi – ja raakkujen kunto parempi – vähemmän tuottavissa, vähäisemmän ihmistoiminnan vaikutuksen kohteena olevissa, enemmän suojelluissa, pohjoisemmissa joissa

→ **Indikoi valuma-alueen ihmistoiminnan negatiivista vaikutusta raakkuun**

4. Raakku ja metsätalous

Raakut ja metsien käsittely (Metsähallitus 2014)

[Raakku ja metsien käsittely - julkaisut.metsa.fi](http://julkaisut.metsa.fi)

”Raakkupurojen lähellä
tehdyt hakkuut,
kunnostusojitukset,
maanmuokkaus,
kulotus, lannoitus ja tien
rakentaminen voivat
aiheuttaa **kiintoaineksen**
ja ravinteiden
huuhtoutumista sekä
muuttaa
virtaamaolosuhteita ja
pienilmastoa vaatelialle
lajeille sopimattomaksi.”



Ei näin: ojaeroosiota matkalla puroon
Kuva: Eero Moilanen

Metsien käsittely raakkualueilla

Raakkuja on jäljellä enää lähinnä pienissä latvavesissä.

Metsätaloustöiden seurauksena vesistöön huuhtoutuu ravinteita ja kiintoainesta. Kuormitus voi nousta huomattavaksi varsinkin vesistöreittien latvaosissa.

Pienvesien lähellä tehdyt hakkuut, kunnostusojitukset, maanmuokkaus, kulutus, lannoitus ja tien rakentaminen voivat muuttaa virtaamaolosuhteita ja pienilmastoa vaateliaille lajeille sopimattomaksi.

Kaikki olosuhteiden muutokset valuma-alueilla ovat riski raakulle.

Jokeen tai puroon päässeet ravinteet ja kiintoainekset ovat happamoitumisen ohella erityisen haitallista raakulle ja isäntäkaloille.

Veden virtausta ja varjostusoloja ei saa muuttaa.



VÄLTÄ NÄITÄ TÖITÄ RAAKKUALUEELLA:

- Toimenpiteitä puron suojavavyöhykkeen sisällä (väh. 45 m), ainoastaan vanhojen puron kaivettujen ojien tukkiminen on hyväksi. Huomaa mm. eroosioherkillä rinteillä leveämpi suojavavyöhyke.
- Ojitusausta uudistusaloilla ja täydennysojitusta kunnostusojitusalueilla
- Perkausojituksia ilman tehokkaita. vesiensuojelurakenteita. Käytä laskeutusaltaita ja pintavalutusta
- Metsälannoitusta, joka lisää vesistöjen ravinnekuormitusta. Myös tuhkalannoituksiin liittyy raskasmetalliriski, mikä on haitallista raakulle
- Kemiallisia torjunta-aineita
- Puron tai joen yli koneella ajamista. Jos vaihtoehtoa ei ole, raakkupuron yli on tehtävä väliaikainen silta tai kulku-ura on tehtävä paikkaan, jossa ei ole raakkuja tai kalojen kutupaikkaa
- Tien ojaravien kaivamista tai perkausta suoraan puroon



Raakkuja puhtaalla sorapohjalla.
Kuva: Panu Oulasvirta

Vesilaki

- Puron luonnontilan vaarantaminen on aina luvanvaraista, myös jos vaikutukset voivat ulottua luonnontilaiselle osuudelle

Ojituksen luvanvaraisuus

- Lupa vaaditaan, jos ojituksesta voi aiheutua mukaista pilaantumista tai luonnontilan vaarantumista vesialueella
- Luonnontilaisen kaltaiseksi muuttuneen puron kunnossapito on myös
- luvanvaraista
- Vähäistä suurempi ojitus on ilmoitettava ELY-keskukseen. Raakkualueilla tulee ilmoittaa vähäisetkin ojitukset

Metsälaki

- Luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset purojen rantametsät ovat metsälain tarkoittamia erityisen
- tärkeitä elinympäristöjä, joiden ominaispiirteet on turvattava

Muista myös

- Alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat
- Metsäsertifiointi-järjestelmät



Ei näin: koneura raakkupuron yli
Kuva: Pirkko-Liisa Luhta



Ei näin: koneura raakkupuroon viettävällä rinteellä
Kuva: Eero Moilanen



Ei näin: ojaravien perkaus puroon
Kuva: Eero Moilanen



Ei näin: ojaeroosiota matkalla puroon
Kuva: Eero Moilanen

RAAKKU!

- LsL 38 § 2 momentin ja LsA 18 § nojalla rauhoitettu
- Luontodirektiivin liitteen II ja V laji. Suomen vastuulaji ja Natura-alueiden suojeluperuste
- LsL 47 § 1 momentin ja LsA 22 § nojalla erityisesti suojeltava laji. Esiintymispaikan hävittäminen tai heikentäminen on kielletty, kun ELY-keskus on rajannut kohteen päätöksellään
- Kansainvälisessä IUCN-

OHJEITA RAAKKUALUEILLE

Yleistä: Selvitä ennen toimenpiteitä puron ja purovarren luontoarvot ja arvioi toimenpiteiden mahdollinen vaikutus niihin. Ole yhteydessä esim. ELY -keskuksen lajiasiantuntijaan jo suunnitteluvaiheessa.

Tee valuma-alueitasoinen vesiensuojelusuunnitelma. Koko puomuodostuma tulee ottaa huomioon. Tunnista vesiensuojelun kriittiset maastonkohdat. Valuma-aluekohtaisella mallinnuksella arvioidaan uudistusaloilta valuvien pintavesien purkautumispaikat ja suunnitellaan tarvittavat vesiensuojelurakenteet.

Hakkuut: Suosi jatkuvaa metsänkasvatusta tai pienialaisia hakkuita, uudistamista ja muita toimenpiteitä. Sijoita rinteiden uudistusalat vaakasuuntaisina.

Säilytä pintakasvillisuus hakkuissa mahdollisimman ehyenä. Tee metsänhoitotoimenpiteet routa-aikana.

Kunnostusojitukset, maanmuokkaus: Vältä kunnostusojituksia heikkotuottoisilla kohteilla. Suosi maanmuokkauksessa ja uudistamisessa kevyttä laikutusta, äestystä tai mätästystä

Vesiensuojelurakenteet: Raakkualueen suojelurakenteiden tulee olla suurempia kuin tavallisella talousmetsäkohteella suositellaan.

Laskeutusaltaan lisäksi johda vesi altaasta pintavalutuksen kautta vesistöön. Ojien putki- ja pohjapadoilla voidaan tasata ojitusalueiden virtaamia ja vähentää kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutumista.

Metsätiet: Kaiva metsäautotien raviojiin saostusaltat ja pintavalutus ennen puroa. Asenna tierumpu niin, ettei se muuta uoman luontaista virtaamaa tai vedenkorkeutta, jotta kalat ja vesieliöt voivat liikkua vesistöissä vapaasti.

Kulutus: Suunnittele rinnemaiden kulutuskohteet niin, etteivät ravinteet ja raskasmetallit kulkeudu suoraan vesistöön, vaan ne voidaan sitoa alapuolisten metsiköiden kasvuun.

TUTKIMUSTULOKSIA

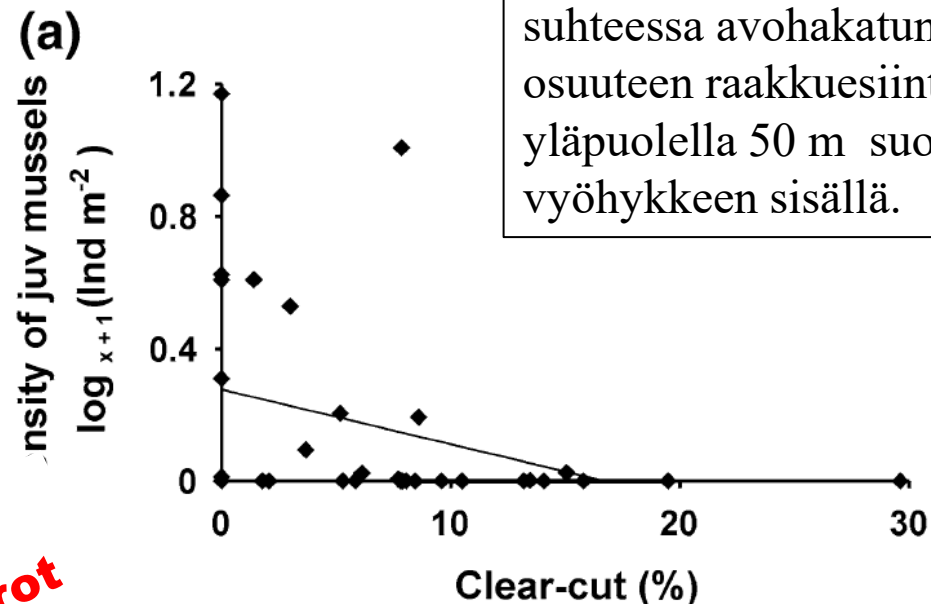
Österling & Högborg (2014). (Hydrobiologia 735: 213-220)

38 jokea Ruotsissa →

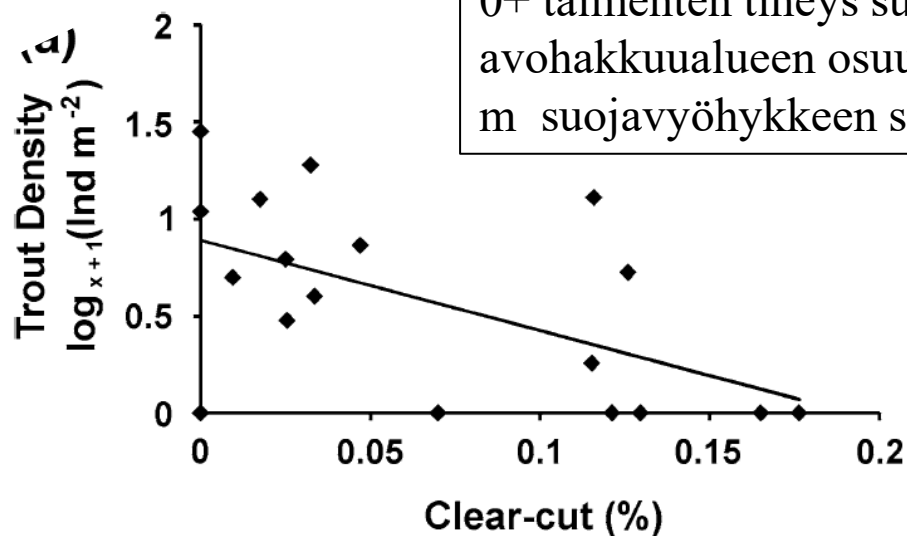
Negatiivinen korrelaatio raakun lisääntymisen ja avohakkuiden välillä

... sekä taimentiheyden :

Tutkimukseen perustuva tieto puuttuu!
- Erilaisten hakkuutapojen ja metsänkäyttömuotojen erot
- Suojavyöhykkeen leveys
- ym.



Raakun poikasten tiheys suhteessa avohakatun alueen osuuteen raakkuesiintymän yläpuolella 50 m suojavyöhykkeen sisällä.



0+ taimenten tiheys suhteessa avohakkuualueen osuuteen 50 m suojavyöhykkeen sisällä.



**Raakku ja metsätalous;
Hukkajoki 2024**

Tämä tiedetään Suomussalmen ympäristötuhosta

Stora Enso on pahoitellut tapahtunutta, mutta yhtiö voi joutua maksamaan epäilystä ympäristörikoksesta miljoonavahingot.





Stora Enso 10.10.2024 LIFE Revivesin kansallisessa raakkuseminaarissa: "Telat ei enää kastu"

Hallinnon ja metsätoimijoiden raakkukeskustelut tiivistyivät lajitiedon saatavuuteen, tiedonkulkuun ja yhtenäisiin viranomaisohjeisiin

maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö

3.10.2024 16.59 TIEDOTE

Työryhmä ja yhteistyöfoorumi selvittämään raakun ja muiden suojeltujen lajien esiintymispaikkojen turvaamista metsätalouden yhteydessä

maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö

23.1.2025 16.12 TIEDOTE



Ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön työryhmä alkaa valmistella esitystä siitä, miten muun muassa jokihelmisimpukan eli raakun esiintymätiedon saatavuutta ja käyttöä voitaisiin parantaa. Työn on määrä valmistua maaliskuun loppuun mennessä. Lisäksi perustetaan viranomaisten ja metsäalan yhteistyöfoorumi.

Stora Enso and Metsähallitus Parks & Wildlife Finland signed EUR 1.1 million Freshwater Pearl Mussel Programme 2030 cooperation agreement

Stora Enso and Metsähallitus Parks & Wildlife Finland announced the start of a cooperation to protect the highly endangered freshwater pearl mussel in Finland. During the almost six-year contract period, mussel habitats will be mapped, inventoried and restored, watercourses will be restored and managed, and information system data will be improved. Stora Enso will finance the programme with EUR 1.1 million by the end of 2030.

Haemme nyt joukkoomme Luonnonsuojelun erityisasiantuntijaa raakun suojeluun vakituisen työsuhteeseen Luontoarvot-yksikköön vesitieto-tiimiin 1.9.2025 alkaen tai sopimuksen mukaan.



Täytähän sähköisen hakemuksen mahdollisimman pian, kuitenkin viimeistään 31.8.2025 osoitteessa www.metsa.fi/avoimet-tyopaikat



Kiitos!



Kuva: Panu Oulasvirta