

# Virtavesien pohjaeläimistö ja purokunnostukset

Webinaarissa- virtavesiekologiaa kunnostajille

Aki Mettinen, vesistöasiantuntija, hydrobiologi FM

12.1.2020

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry





# Esityksen sisältö

1. Virtavedet
  - Jokityypit
2. Virtavedet ja pohjaeläimistö
  - Määritelmä, taksonomia, tärkeimmät ryhmät
  - Kehitysvaiheet ja elinkierron pituus
  - Uhanalaiset ja suojellut lajit
  - Jokijatkumo (River Continuum)
  - Ravinnonkäyttöryhmät (Functional Feeding Groups)
3. Tutkimusmenetelmät
  - Potkuhaavimenetelmä, SYKE
  - Bioindeksit ja ekologinen luokka, SYKE



# Esityksen sisältö

3. Pohjaeläimet kalojen ravintona
  - Pohjaeläimistön monimuotoisuus ja runsaus
  - opportunisti vai "nirsoilija"
4. Pohjaeläinkartoitukset purokunnostuskohteissa
  - Esimerkkejä "käyttökohteista"
  - Tuloksia odotellaan...





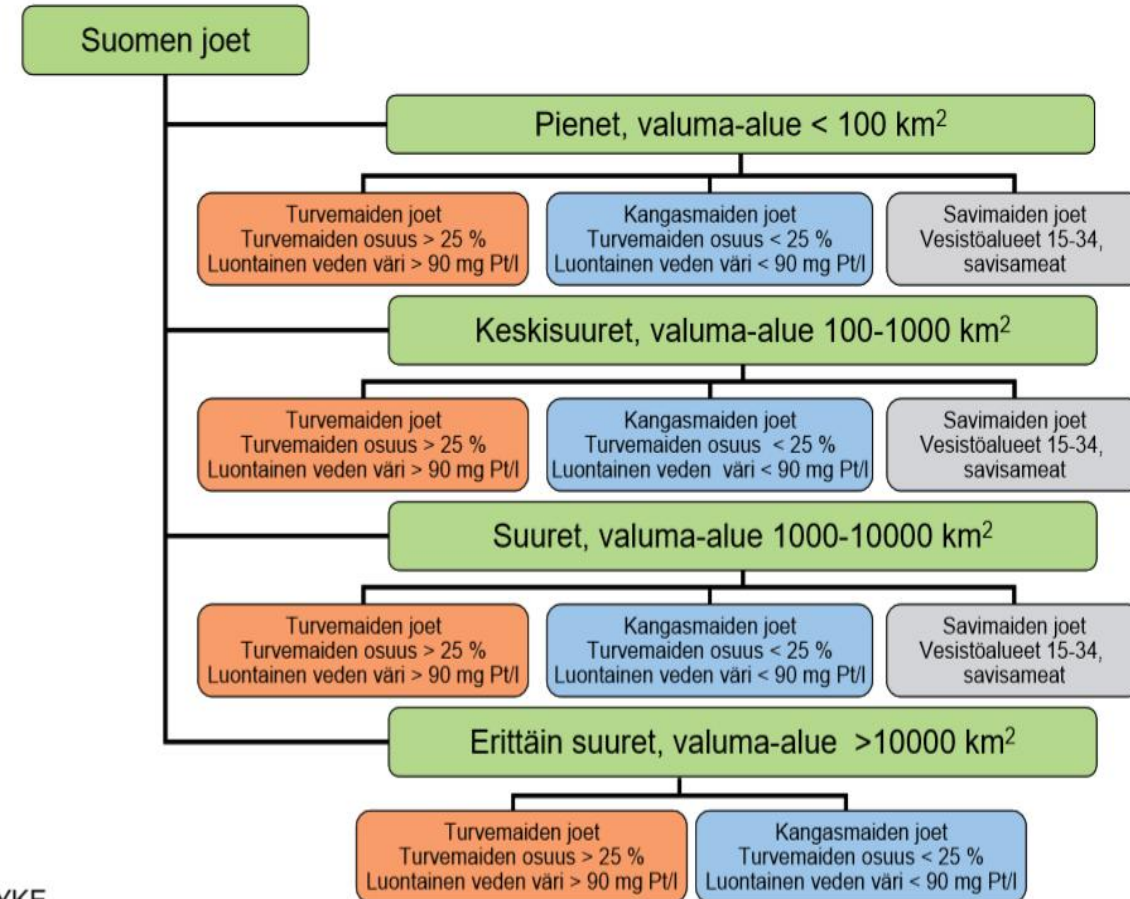
# Virtavedet

Jokityypit: koko, valuma-alueen maaperä (turve, kivennäismaa, savi)  
Norot (kuivia osan vuodesta, kalan kulku), purot, yli 10 km<sup>2</sup>, joet (Vesilaki 27.5.2011/587)

## Jokityypit

1. Pienet turvemaiden joet
2. Pienet kangasmaiden joet
3. Pienet savimaiden joet
4. Keskisuuret turvemaiden joet
5. Keskisuuret kangasmaiden joet
6. Keskisuuret savimaiden joet
7. Suuret turvemaiden joet
8. Suuret kangasmaiden joet
9. Suuret savimaiden joet
10. Erittäin suuret turvemaiden joet
11. Erittäin suuret kangasmaiden joet

## Jokien tyypittely



© SYKE



# Pohjaeläimet, taksonomisia ryhmiä

- Selkärangattomia eläimiä, jotka ainakin jossakin elinvaiheessaan ovat riippuvaisia vedenalaisesta alustastaan.
- Elävät kivien ja kasvien pinnoilla, vapaasti uivina pohjalla, pohjaan kaivautuneina.
- Suurin osa hyönteisiä, joiden alemmat kehitysvaiheet (muna->toukka->kotelo) vedessä, aikuisvaihe siivellinen, erikoistunut lisääntymiseen ja leviämiseen
- Hyönteisistä merkittävimmät: EPT-lajit, sudenkorennot, surviaissääsket, vesikuoriaiset...
- Nivelmatoja (harvasukkamatoja, juotikkaita), nilviäisiä (simpukat, kotilot), muutama äyriäinen (purokatka)

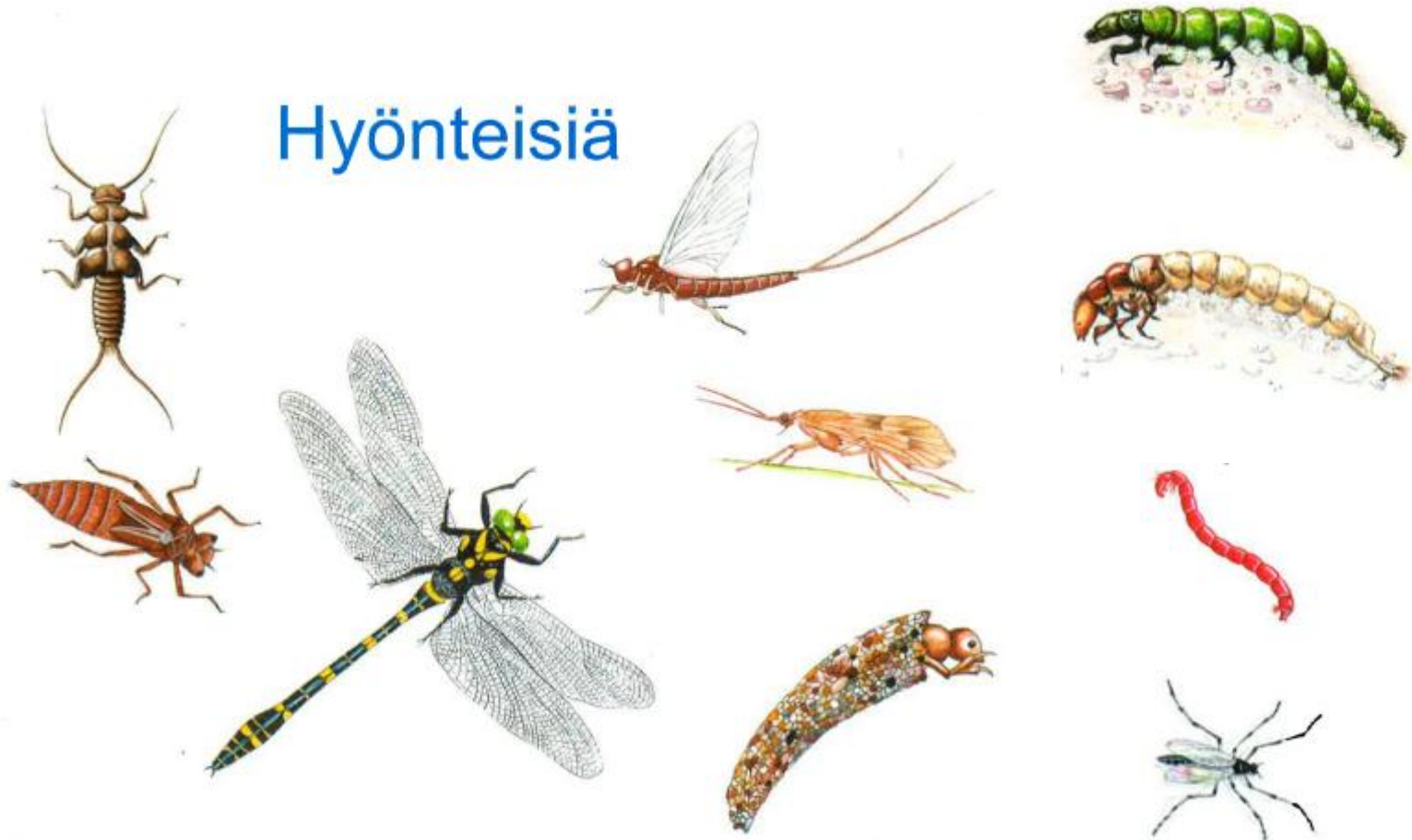
<i>Nilviäiset</i>	79
<i>Päivänkorennot</i>	56
<i>Sudenkorennot</i>	54
<i>Koskikorennot</i>	36
<i>Vesiperhoset</i>	218





# Suurin osa pohjaeläimistä hyönteisiä, toukkina vedessä

## Hyönteisiä





## Vesihyönteisten kehitysvaiheet ja elinkierron pituus

- Vesihyönteisillä elinkierrossa 3-4 kehitysvaihetta: 1. muna 2.toukka (nymfi). 3.Kotelo 4. aikuinen.
- Toukkavaiheita (nahanluonteja) hyvin vaihteleva määrä, päivänkorennoilla jopa 24 + subimago ennen aikuista.. Täydellinen tai vaiheittainen (sudenkorento ja päivänkorento). Aikuinen, lisääntymiskykyinen siivellinen. Talvehtiminen lajityypillisesti, munina, toukkina, aikuisina...
- Sukupolvia useimmilla yksi vuodessa, joillakin 2-3 sukupolvea, sudenkorennoilla kehittyminen aikuiseksi kestää usein 3-5 vuotta. Aikuisen elinaika vesikuoriaisilla 3-5 vuotta, raakulla jopa 120 vuotta.



*Gina Mikel, www.scientificillustrator.com*



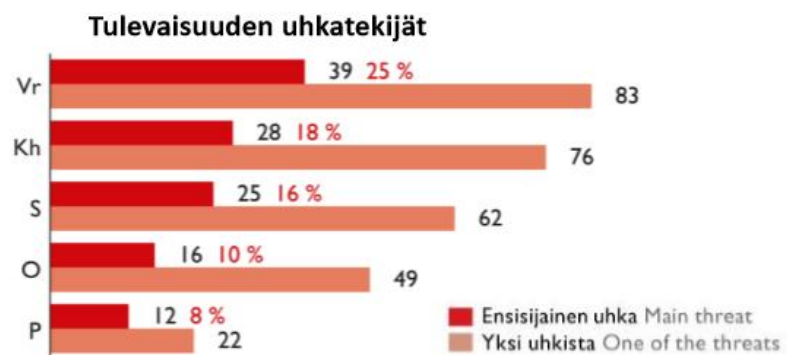
# Uhanalaiset vesiselkärangattomat

Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019 (HELDA)

- <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BC1362562-8B09-49F9-8A09-1BF5AE7DF5BD%7D/144660>

## Vedet

- Vesilajeista uhanalaisia 156 eli 5,8 % kaikista uhanalaisista: Itämeressä 20 lajia, sisävesissä 136.
- Sisävesien uhanalaisista suurin osa lähteiköissä, puroissa ja joissa



Kuva: Mats Westerbom



Vr = vesirakentaminen  
Kh = kemialliset haittavaikutukset  
S = satunnaistekijät  
O = ojitus ja turpeenotto  
P = Pyynti

# Uhanalaiset ja rauhoitetut (virtavesi)pohjaeläimet

	Uhanalaiset. Lsa 1997/160 mukaan	Rauhoitetut. Lsa 1997/160 mukaan	Punainen kirja 2019.		Uhanalaiset. Lsa 1997/160 mukaan	Rauhoitetut . Lsa 1997/160	Punainen kirja 2019.
<i>Nilviäiset</i>			79	<i>Neuroptera, verkkosiipiset</i>			
*jokihelmisimpukka, <i>Margaritifera margaritifera</i>	x	x	EN	virtakorento, <i>Osmylus fulvicephalus</i>	x		EN
vuollejokisimpukka, <i>Unio crassus</i>	x	x	VU	<i>Vesiperhoset</i>			218
<i>Nivelmadot</i>				juovaharjakas, <i>Chimarra marginata</i>	x		NT
*verijuotikas, <i>Hirudo medicinalis</i>	x	x	VU	lähdesirvikäs, <i>Crunoecia irrorata</i>	x		EN
<i>Päivänkorennot</i>			56	pikkulipporysäkä, <i>Plectocnemia conjuncta</i>			VU
puolansukeltajaturviainen, <i>Baetis liebenauae</i>			NT	okapääsirvikäs, <i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>			VU
petosurviainen, <i>Baetopus tenellus</i>			CR	oulunhormikas, <i>Glossoma nylanderi</i>			NT
jokisurviainen, <i>Brachycercus harrisella</i>	x		VU	hiilikilvekäs, <i>Molanna nigra</i>			NT
etelänpikkusurviainen, <i>Caenis robusta</i>			LC, syy 4	pirkanpalkonen, <i>Oxyethira tamperensis</i>			LC, syy 4
*keltasurviainen, <i>Potamanthus luteus</i>	x		NT	vuollepalkonen, <i>Hydroptila dampfi</i>			NT
*kymisurviainen, <i>Ephemera lineata</i>	x		VU	köngäspalkonen, <i>Hydroptila lotenssi</i>			NT
*pohjanpurosarviainen, <i>Paraleptophlebia werreri</i>	x		NT	noropalkonen, <i>Hydroptila occulta</i>			VU
*tummanyhäsurviainen, <i>Habrophlebia fusca</i>	x		CR	vähäsilmupalkonen, <i>Ihytrichia clavata</i>			NT
vantaansurviainen, <i>Heptagenia flava</i>			VU	harmopetosarvekas, <i>Oecetis tripunctata</i>			NT
<i>Sudenkorennot</i>			54	terhopalkonen, <i>Stactobiella risi</i>			VU
kääpiötytönkorento, <i>Nehalennia speciosa</i>	x		EN				
viherukonkorento (kievanakorento), <i>Aeshna viridis</i>	x	x	VU				
<i>Koskikorennot</i>			36				
<i>Capnia vidua</i>			DD				
*etelänkoipikorri, <i>Nemoura dubitans</i>	x		EN				
jymykorri, <i>Dinocras cephalotes</i>			NT				
lapinnuhrukorri, <i>Amphinemura palmeni</i>			LC, syy 4				
rantusiiipikorri, <i>Brachyptera risi</i>			LC, syy 4				
*vantaankorri, <i>Rhabdiopteryx acuminata</i>	x		EN				
puropikkumalluainen, <i>Sigara hellensii</i>	x		LC, syy 4				
virtalude, <i>Aphelocheirus aestivalis</i>			NT				

RE	Regionally extinct	Hävinneet
CR	Critically Endangered	Äärimmäisen uhanalaiset
EN	Endangered	Erittäin uhanalaiset
VU	Vulnerable	Vaarantuneet
NT	Near Threatened	Silmälläpidettävät
DD	Data Deficient	Puutteellisesti tunnetut
NE	Not Evaluated	Ei arvioitu
LC	Least Concern	Elinvoimainen

EU-direktiivilaji, liite (II, IV). Neuvoston direktiivi 92/43/ETY  
 \*jokihelmisimpukka, *Margaritifera margaritifera*  
 vuollejokisimpukka, *Unio crassus*  
 kirjojokikorento, *Ophiogomphus cecilia*  
 jokisukeltaja, *Dytiscus latissimus*



# Pohjaeläinäytteenotto potkuhaavilla

- SYKE: Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen (SFS 5077, Järvinen ym. 2019)
- Näytteenotto vaativaa, vie aikaa (vaikka 1 näyte 30 s ja 1 m). Alueen elinympäristökuvauksella, valokuvat tärkeitä!
- Potkuhaavi, seulaämpäri (0,5 mm), saavi, etanolia (70%), näytepurkkeja, muistiinpanovälineet (maastolomakkeet)
- Turvallisuus!



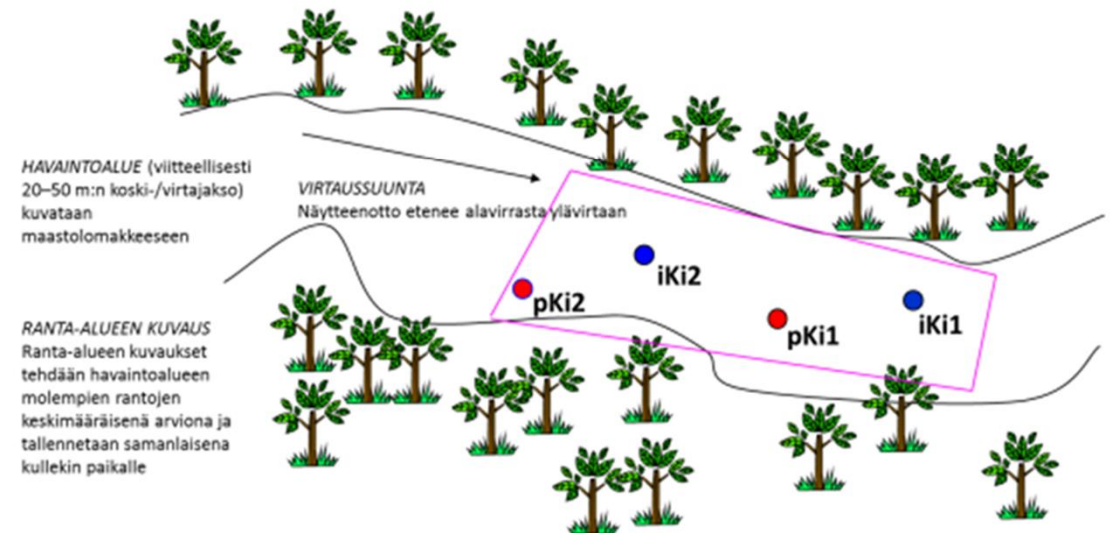
- *Pienissä ja keskisuurissa jokityypeissä* (valuma-alueen koko 10–1000 km<sup>2</sup> otetaan yhdeltä koskijaksolta **2 rinnakkaisnäytettä**/pohjanlaatutyyppi (paikka). Potkuhaavinäytteitä tulee tällöin yhdeltä **koskijaksolta yhteensä 4 kappaletta**.
- *Suurissa ja erittäin suurissa jokityypeissä* (>1000 km<sup>2</sup>) näytteenotto suoritetaan **kahdessa koskijaksossa**. Kustakin koskijaksosta otetaan **2 rinnakkaisnäytettä** /pohjanlaatutyyppi (paikka). Suurten ja erittäin suurten jokien koskijaksoista otettavien potkuhaavinäytteiden kokonaismäärä on tällöin yhteensä 8 (aina yhteensä 4 kpl / koskijakso).



## Potkuhaavinäytteet: POHJE-paikkojen perustaminen ja ympäristökuvaukset

- POHJE-paikat kirjataan pohjanlaatutyypeittäin
- iKi: karkea kivikko, vuolas virtaus usein sammalpeitteinen
  - pKi: pikkukivikko/soraikko, keskinopea virtaus

Näytteiden pohjatyyppiin lisäksi ilmoitetaan näytteen numero (iKi1; pKi2)



# Ohjeet, bioindeksit, ekol. tilaluokittelu

SYKEN sivuilta: Biologisen seurannan ohjeistusta (Näytteenotosta, käsittelystä, määrittämisestä ja tietojen tallentamisesta).

SYKE:n HERTTA/POHJE-pohjaeläinrekisteriin tietojen tallennus: Havaintopaikat, näytteenotot, tulostietojen tallennus ja määrittäytulosten (bioindeksien) laskutoimintoja.

BIOINDEKSIT, lähde: Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella (2022-2027): <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/306745>

- Tyypille ominaisten taksonien esiintyminen TT
- PMA-indeksi = Prosenttinen mallinkaltaisuus-indeksi (huomioi kaikki taksonit ja niiden runsaussuhteet)
- Tyypille ominaisten EPT-heimojen (koski-, päiväkörennot ja vesiperhoset) esiintyminen
- Luokkarajat huono/välttävä/tyyydyttävä/hyvä/erinomainen ja VA= vertailualueet
- ELS= ekologinen laatusuhde (0-1) vertailuoloihin suhteutettuna, yhdenmukainen lukuarvo

## Lisätietoja:

Näytteenoton ja näytteiden käsittely: Kristian Meissner, SYKE ja Jukka Aroviita, SYKE.

POHJE-rekisteri: Jouko Rissanen, SYKE. [etunimi.sukunimi@ymparisto.fi](mailto:etunimi.sukunimi@ymparisto.fi)



Liite 4.1. Jokityypit

Jokityyppi	Lyhenne*	Tyyppitelytekijöiden viitteelliset raja-arvot	Muita tyyppitelyssä huomioitavia tekijöitä
Pienet turvemaiden joet	Pt	valuma-alue <100 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus >25 % / luontainen veden väri >90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema, pienvedet
Pienet kangasmaiden joet	Pk	valuma-alue <100 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus <25 % / veden luontainen väri <90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema, pienvedet
Pienet savimaiden joet	Psa	vesistöalueiden 15–34 joet, valuma-alue <100 km <sup>2</sup> , saviaineksella selvä samentava vaikutus vedenlaatuun	muusta kuin savimaista johtuva luontainen runsasravinteisuus, pienvedet
Keskisuuret turvemaiden joet	Kt	valuma-alue 100–1000 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus >25 % / luontainen veden väri >90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema
Keskisuuret kangasmaiden joet	Kk	valuma-alue 100–1000 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus < 25 % / luontainen veden väri <90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema
Keskisuuret savimaiden joet	Ksa	vesistöalueiden 15–34 joet, valuma-alue 100–1000 km <sup>2</sup> , saviaineksella selvä samentava vaikutus vedenlaatuun	muusta kuin savimaista johtuva luontainen runsasravinteisuus
Suuret turvemaiden joet	St	valuma-alue 1000–10000 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus >25 % / luontainen veden väri >90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema
Suuret kangasmaiden joet	Sk	valuma-alue 1000–10000 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus < 25 % / luontainen veden väri <90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema
Suuret savimaiden joet	Ssa	vesistöalueiden 15–34 joet, valuma-alue 1000–10000 km <sup>2</sup> , saviaineksella selvä samentava vaikutus vedenlaatuun	muusta kuin savimaista johtuva luontainen runsasravinteisuus
Erittäin suuret turvemaiden joet	ESt	valuma-alue > 10000 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus >25 % / luontainen veden väri >90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema
Erittäin suuret kangasmaiden joet	ESk	valuma-alue > 10 000 km <sup>2</sup> , turvemaiden osuus < 25 % / luontainen veden väri <90 mg Pt/l	maantieteellinen sijainti, korkeusasema

\* Pohjois-Lapin joet, joiden valuma-alue sijaitsee pääosin männyn metsänrajan pohjoispuolella, poikkeavat ominaisuuksiltaan muun Suomen jokityypeistä. Nämä erotellaan soveltuimpaan jokityyppiin lisämerkinnällä Pohjois-Lapin joki (PoLa). Nämä alatyypit on lueteltu Liitteessä 4.6.



# Pohjaeläimet- merkittävä osa ravintoverkkoa

Merkittävä ryhmä energian siirrossa

- Erityisesti koskissa monimuotoinen pohjaeläinyhteisö, ->paljon erilaisia habitaatteja.

Jokijatkumo (The River Continuum, Energy Flow in Lotic Systems)

- Jokisysteemissä latvoilta alajuoksulle esiintyy vaihtelua hydro-morfologiassa (virtaus, uoman leveys, muoto, mutkittelu), valuma-alueen maaperässä ja kallioperässä, rantavyöhykkeessä jne. Vaikutus koko eliöyhteisön koostumukseen, ainetaseeseen jne. (Vannote ym. 1980, Hanski 2000).
- Virtavesien pohjaeläinyhteisö muuttuu latvavesistä puro- ja jokiuomastoa alaspäin edettäessä. Tähän vaikuttaa merkittävästi uoman sijainti vesistössä ja koko (uoman leveys, eristyneisyys, kolonisaatio) ja käytettävissä olevan ravinnon määrä ja laatu

Ravinnonkäyttöryhmät (Functional feeding Groups)

- Puhutaan ravinnonkäyttöryhmistä (toiminnallisista ryhmistä):
- Pilkkajat (Shredders): Latvapuroissa, missä on tarjolla runsaasti rantapuustosta ja -pensaikosta peräisin olevaa lehtikariketta, pohjaeläinyhteisöissä on runsaasti kariketta ravinnokseen käyttäviä pilkkojia. Koskikorennot (Filipalpia), purokatka, vesisiira, Limnephilidae, Glossosomatidae...
- Suodattajat (Filterers) ja kerääjät (Collectors): Alavirtaan päin edettäessä veden mukana kulkeutuvan ja pohjille laskeutuneen orgaanisen aineksen partikkelikoko vähitellen pienenee. Samalla hienojakoista orgaanista ainetta ravinnokseen käyttävät pohjaeläimet runsastuvat. *Suodattajat* pyydystävät ravintopartikkeleita ohi virtaavasta vedestä, kun taas *kerääjät* keräävät niitä ravinnokseen jokiuomien pohjilta. Bivalvia, Hydropsychidae, Simuliidae, Orthocladiinae, Chironominae,
- Kaapijat (Scrapers): kaapivat ravinnokseen pohjaleviä joen pohjan kiinteiltä alustoilta. Ephemeroptera, Gastropoda
- Pedot (Predators): pyydystävät ravinnokseen muita pohjaeläimiä (monimuotoinen, eri ryhmistä).

## Pohjaeläimet koskipaikoilla

- Pohjaeläimistössä suurta luonnollista vaihtelua (sääolot ja ekosysteemin vuorovaikutustekijät).
- Pohjaeläinyhteisön palautuvuus häiriöistä (resilienssi): aina ei monimuotoisin (monilajinen) eliöstö ole "kestävin", paikallisesti sopeutunut harvempi lajisto voi paremmin kestää esim. ihmisen aiheuttamia muutoksia kosken elinympäristöoloissa.
- Pohjaeläinlajien eri kehitysvaiheiden kestossa ja ajoittumisessa vaihtelua eri vuosina samoista syistä.
- Vesihyönteisillä vuodessa tavallisimmin 1 sukupolvi, joillakin lajeilla 2-3 sukupolvea vuodessa. Esim. sudenkorennot usein vasta 3-5 vuotiaina lisääntymiskykyisiä aikuisia
- Virtausnopeudet ja vedenkorkeus sekä niiden (nopeat) vaihtelut, suvantojen, järvien läheisyys ovat myös tärkeitä koskipaikkojen pohjaeläimistöä (sopeutuvuutta) muokkaavia tekijöitä
- Virtavesien hyvä veden laatu ja hydro-morfologinen erinomainen tila yhdessä monimuotoisen rantavyöhykkeen (puuston ja pensaiston) kanssa edellytyksenä kalastonkin menestymiselle.
- Ilmastonmuutos ja pohjaeläimistö – suuri kysymys muihin elinympäristötekijöihin liittyen myös virtavesissä! lämpimämmät säät, kuivemmat kesät, veden riittävyys, kesällä ja talvella, virtaama- ja vedenlaatumuutokset; sopeutumat pohjaeläinyhteisössä osana virtavesiekosysteemiä: lajistomuutokset, kehitysvaiheet, elinkierrot, ravinnon määrä ja laatu (sinilevästressi) ym.



## Pohjaeläimet kalojen ravintona virtavesissä

- Metsien latvapuroissa ja noroissa vähän tai ei ollenkaan kaloja. Kalalajien määrä lisääntyy vesistössä/jokijatkumossa alaspäin.
- Tyypillisiä latvapurojen lajeja kivisimppu, kivenuoliainen, purotaimen jne
- Suuremmissa puroissa ja joissa lajisto monipuolistuu, mukaan tyypillisesti järvissä esiintyviä ja niistä leviäviä lajeja (ahven, hauki, taimen, särki, vimpa, salakka jne).
- Kalapredaatio vaikuttaa pohjaeläimistöön, pohjaeläimistössä myös petolajeja. Monet lohikalat turvautuvat näköaistiinsa saalistaessaan. Virtavesikaloilla pohjaeläinravinto tärkeä läpi elämän
- Esimerkiksi purotaimen useimmissa tutkimuksissa todettu opportunistiksi: syövät pohjaeläimiä siinä suhteessa, missä sitä saatavilla (esim. Syrjänen ym. 2011). Myös tiettyä valikointia havaittu.
- Pohjaeläimen laatu ja valikoiva saalistus voi korostua esim. vaelluskaloille järvissä syönnösvaiheessa ennen paluuta koskiin kutemaan; mätimunien laatu paranee, kun kala valikoi pohjaeläinravinnokseen lajeja, joiden rasvahappokoostumus (omega-3) on suuri. (Makhutova ym. 2011).
- Pohjaravinto luultua yleisempi saalistuskohde vs pintaravinto (perhostelijat!)
- Virtavesille ja erityisesti nopeasti virtaaville koskille ominaiset vesisammalkasvustot, tarjoavat suojaa ja ravintoa pohjaeläimille ja sitä kautta myös kaloille.
- Monimuotoinen pohjaeläimistö ympäri vuoden varmistaa ravinnon saannin ja selviytymisen.

# Purokunnostus ja pohjaeläimistökartoitukset

- Pienten purojen ja norojen kunnostusta tehdään usein nimellä "taimenpurokunnostus". Kunnostusta voi ajatella yhtä hyvin myös pohjaeläimistökunnostuksena – mitään ristiriitaa ei tässä ole!
- Jo nyt erittäin runsaasti tutkimustietoa ja käytännön muuta kokemusta virtavesikunnostuksista ja hyvistä käytännöistä.
- Osataan jo ilmeisesti arvioida ja mitoittaa oikeat kunnostustarpeet, minimoida tarpeettomat häiriöt ja ajoittaa toimet oikeaan aikaan: paras kunnostusaika yleensä alkukesään tai keskikesään, jolloin vesihyönteiset "ilmassa"
- Orgaanista ainesta (erikokoista kariketta) pidättävät ja ohjaavat luonnonmukaiset rakenteet (isot pintakivet, puurangat yms.) ja vesisammalet tärkeitä. Sammalpeitteisten kivien siirto samasta uomasta muualta mahdollinen. Pohjaeläinten määrä ja monimuotoisuus suurinta jokien ja purojen virtapaikoissa, missä pohjanlaatukin monimuotoisinta, virtausnopeudet vaihtelevat, runsaasti sammalpeitteisiä kiviä ja orgaanisen aineksen kertymäpohjia. Mallina luonnontilainen uoma ja siihen merkittävästi vaikuttava riittävän leveä luonnontilainen tai sitä vastaava rantakaista (puusto, pensaisto).
- Kunnostettavien koskien suunnittelussa hyvä huomioida samalla pohjaeläimistö (ja muukin eliöstö, mm. sammalet) kartoituksen avulla: Maastokartoitus laajasti, yleisellä (runsaus) tasolla ja tarkemmat lajistomääritykset laboratoriossa.



## Esimerkki pohjaeläinkartoituksista ennen purokunnostuksia

- Vihtijoen latvavesien puro- ja jokikunnostukset, esiselvitys, 2016, uudet näytteet 2020
- Vanjoen Pitkälänkosken pohjaeläinkartoitus ja simpukoiden (Vuollejokisimpukat, myös rauhoitetut ja uhanalaiset muut pohjaeläinlajit) siirto 2020





# Esimerkki pohjaeläinkartoituksesta taimenten siirtoistutuksesta

Juha-Pekka Vähä, Aki Mettinen, Kukka Kyrö ja Jorma Valjus 2017: Siuntionjoen taimen – elinpiirin laajennus. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Tutkimusraportti 626/2017.

Koskijakson nimi:	Purnus	Skogsforsen	Kvarnbybäcken	Sågarsfors- (Kvarbykoski KVK)	Palojoenkoski	Huhmarkoski
Jokityyppi: Keskisuuri tai pieni savimaiden joki	Ksa	Ksa	Psa	Ksa	Ksa	Ksa
Pohjatyypit, isokivikko, pikkukivikko, sora ym (ensisijainen-toissijainen)	pki-iki	iki-pki	pki-sora-hiekka	iki-pki	iki-pki	iki
Rantakaistalla puita tms/avoimuus	runsaasti/varjoisa	melko runsas/puoliavoin	runsaasti/varjoisa	kohtuullisesti/avoin	runsaasti/varjoisa	niukasti/avoin
Vesisammalia-muu pohjakasvillisuus	melko runsaasti	runsaasti-muuta kasv.	melko runsaasti	runsaasti-muuta kasv.	runsaasti	runsaasti-makroleväää
TT= tyyppiominaiset taksonit kpl/luokitus	17/Hyvä	14/Tyydyttävä	11/Tyydyttävä	13/Tyydyttävä	16/hyvä	6/Välttävä
T-EPT <sub>h</sub> = tyyppiominaiset heimot kpl/luokitus	9/hyvä	6/Tyydyttävä	5/Tyydyttävä	6/Tyydyttävä	7/Tyydyttävä	4/Välttävä
PMA = Prosent. Samankaltaisuus kpl/luokitus	0,35/hyvä	0,50/Erinomainen	0,29/Hyvä	0,43/Erinomainen	0,58/Erinomainen	0,20/Tyydyttävä
Taksonien lukumäärä luokittelussa kpl:	26	18	20	18	20	11
Yksilömäärä luokittelussa kpl:	1627	591	691	1538	718	691
Taksoneita näytteissä, yhteensä kpl	38	31	25	29	36	16
Yksilöitä näytteissä, yhteensä kpl	1762	703	705	1798	857	1010
Pohjaeläimistö/pohjan laatu, yhteenveto, sanallinen arviointi	Erittäin monipuolinen, erittäin runsas	Monipuolinen, harva	Monipuolinen, melko harva	Monipuolinen, erittäin runsas	Erittäin monipuolinen, melko harva	Suppea, harva
Yleisarvosana, soveltuvuus taimenille	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Hyvä	Hyvä	Välttävä



Kiitos!

