

Suometsien käsittelyn vesistövaikutukset ja vesiensuojelun menetelmät

Metsäpolitiikkafoorumi 2.10.2019, Tutkijapaneeli 3

Laura Härkönen



Metsätalouden vesistökuormitus

- Hajakuormitusta
 - Myös luonnontilaisista metsistä ja soilta ravinteita, kiintoaineita ja humusta
- Merkitystä pidetty valtakunnallisesti vähäisenä
- Kohdistuu usein latvavesiin ja pienvesiin
 - Alhainen kuormituksen sietokyky

Suometsien käsittely muuttaa valumavesien määrää ja laatua

Toimenpide
Pinta-ala
Ajankohta
Sijainti
Maalaji
Topografia
Hydrologia

Laaja päätehakkuu ja ojien
kunnostus pitkälle maatuneella
paksuturpeisella,
pohjamaalajiltaan hienojakoisella
jyrkällä puronvarsimetsällä.

Talvinen harvennushakkuu
kaukana vesistöstä, tasaisella
maalla, maalajiltaan karkealla
kivennäismaalla.



Vaikutukset valumavesien määrään

- Uudisojitus voimistanut vuosivaluntaa ja valumahuippuja
 - Laskenut pohjavedenpintaa voimakkaasti
 - Vaikutukset palautuneet 15-20 vuodessa
- Ojien kunnostamisen vaikutukset vähäisempiä
 - Valunta voimistuu 1-4 vuoden ajaksi
 - Ojien kunnostamisella vähäisempi vaikutus kuin täydennysojituksella
 - Puuston tilavuus vaikuttaa valumiin ja pohjaveden pinnantasoon
 - Vaikutukset korostuvat jos ojitukset yhdistyvät päätehakkuisiin
- Päätehakkuut voimistavat valuntaa



Vaikutukset valumavesien laatuun - ojitus

- **Kiintoaine**
- Kiintoaineeseen sitoutuneet ravinteet
- Liukoiset ravinteet
- Liuennut orgaaninen hiili?
- Veden pH
- Raskasmetallit



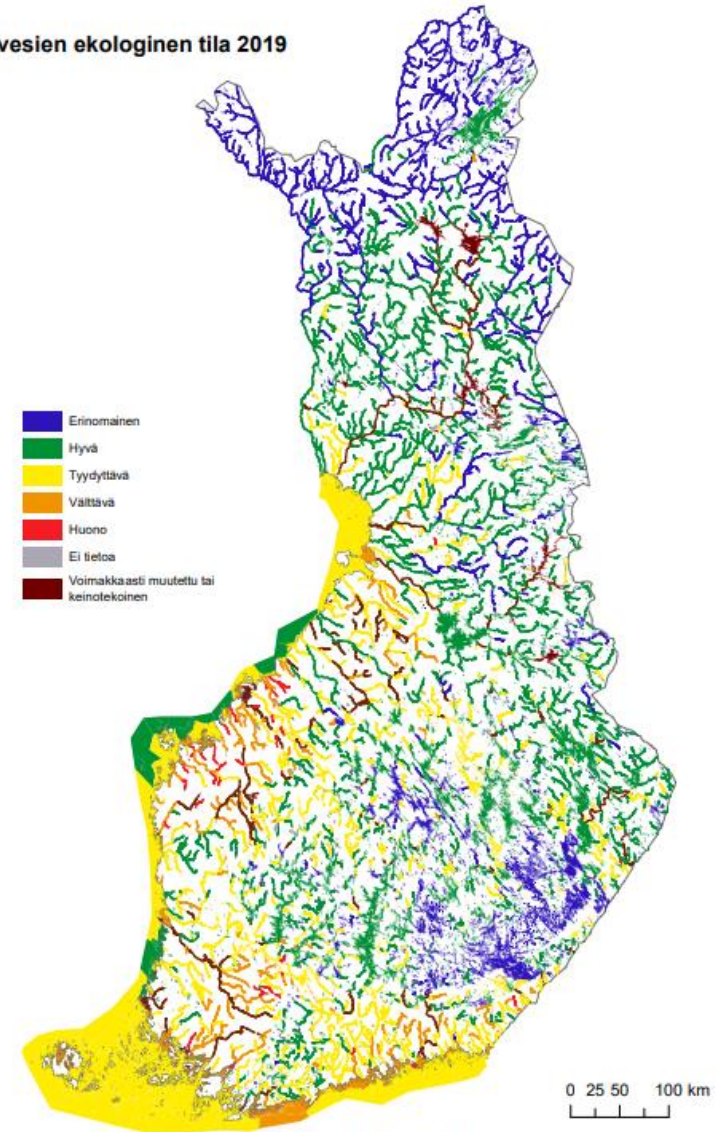
Vaikutukset valumavesien laatuun – metsän uudistaminen

- Päätehakkuilla suurempi vaikutus kuin harvennushakkuilla
- Liukoiset ravinteet
- Liuennut orgaaninen hiili
- Kiintoaine
- Lannoituksilla ei todettu haitallisia vesistövaikutuksia

Vaikutukset vesistöissä

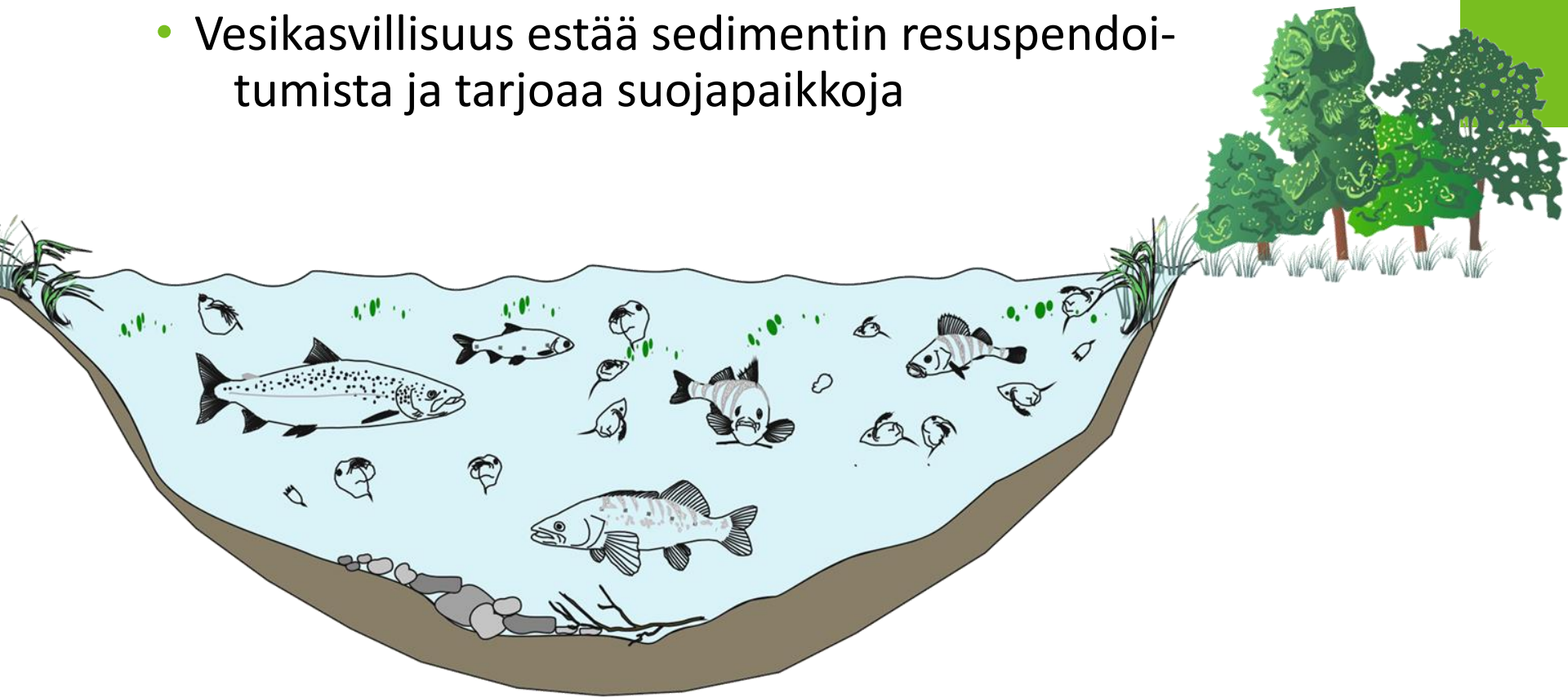
- VPD edellyttää vesien vähintään hyvän tilan saavuttamista vuoteen 2027 mennessä
- Arvio vesien tilasta julkaistu 8/2019
 - Sisävesien tila pysynyt ennallaan, rannikon tila heikentynyt
 - Rehevöityminen suurin ongelma
 - Pienet järvet reheviä, virtavedet liettyneitä

Pintavesien ekologinen tila 2019



Arvio perustuu 2012-2017 aineistoihin.
© SYKE, ELY-keskukset, Luke, Ahvenanmaan maakuntahallinto, MML

- Hyväkuntoinen järvi kestää ravinnekuormitusta melko hyvin → luontaiset ravinnepulssit eivät aiheuta pysyviä muutoksia
 - Happipitoisuus korkea, hajotustoiminta tehokasta
 - Petokalat kontrolloivat planktivoristen kalojen tiheyttä
 - Runsaasti suurikokoista eläinplanktonia joka laiduntaa kasviplanktonia
 - Vesikasvillisuus estää sedimentin resuspendoitumista ja tarjoaa suojapaikkoja

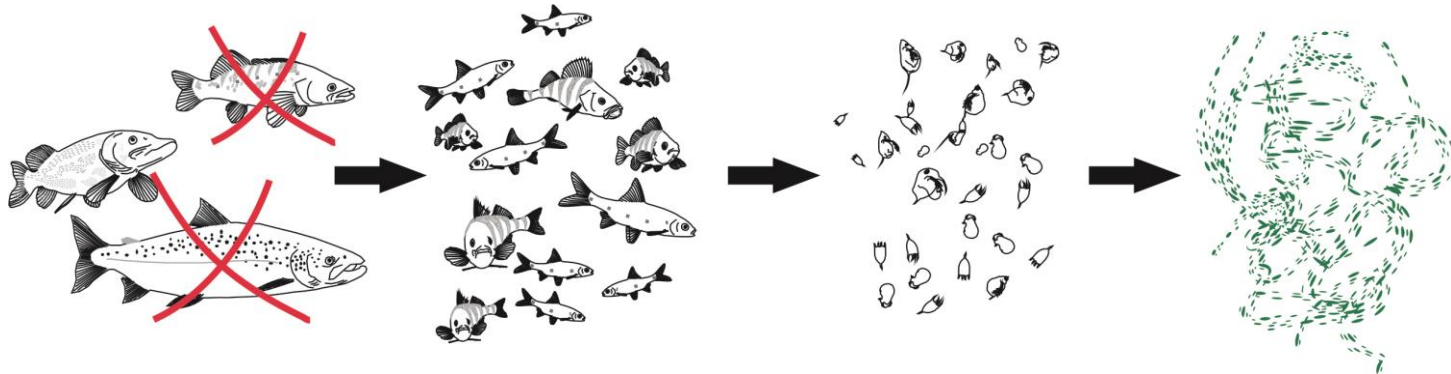


Rehevöityminen

- Typpi ja **fosfori** pääravinteita, jotka säätelevät perustuotantoa
- Pitkäaikainen ja voimakas kuormitus → puskurimekanismit alkavat pettää
 - Perustuotannon taso nousee → kasviplankton runsastuu
 - Orgaanisen aineksen hajotus kiihtyy → hapenkulutus lisääntyy
 - Happi loppuu syvänteistä → fosforia vapautuu sedimentistä
 - Kasviplanktonbiomassa nousee, vesi samenee → valon tunkeutuminen heikkenee → uposlehtisten vesikasvien esiintymisalue kaventuu → sedimentin resuspensio voimistuu

Rehevöityminen

- Pitkäaikainen ja voimakas kuormitus → puskurimekanismit alkavat pettää
 - Kalatiheys kasvaa → kalojen kasvu hidastuu → petokalojen osuus vähenee → planktivoristen kalojen osuus kasvaa → eläinplankton taantuu ja kasviplankton runsastuu



Rehevöityneen järven tilaa vaikea parantaa

- Vaikka ulkoinen kuormitus alenee, hapen puute ylläpitää fosforin vapautumista sedimentistä
 - Myös pH:n kohoaminen vaikuttaa
- Vaikka happipitoisuutta saadaan parannettua, resuspensio ylläpitää ravinteiden kiertoa
- Vaikka eläinplanktontiheyttä saadaan parannettua, kasviplanktonbiomassa ei aina alene → sinilevät

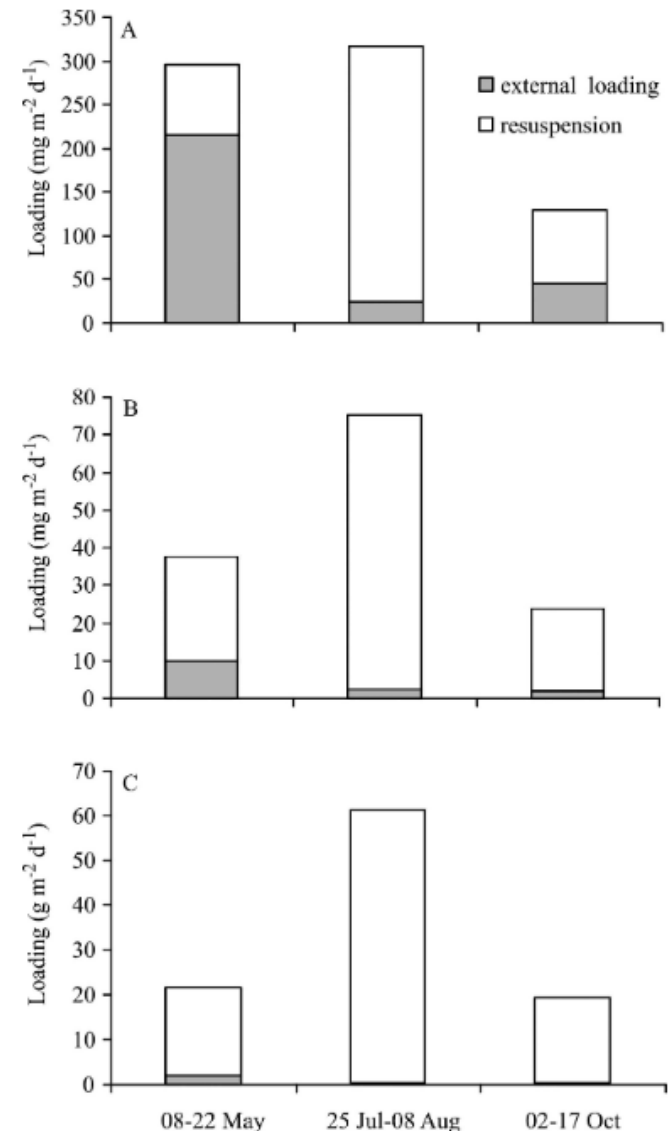
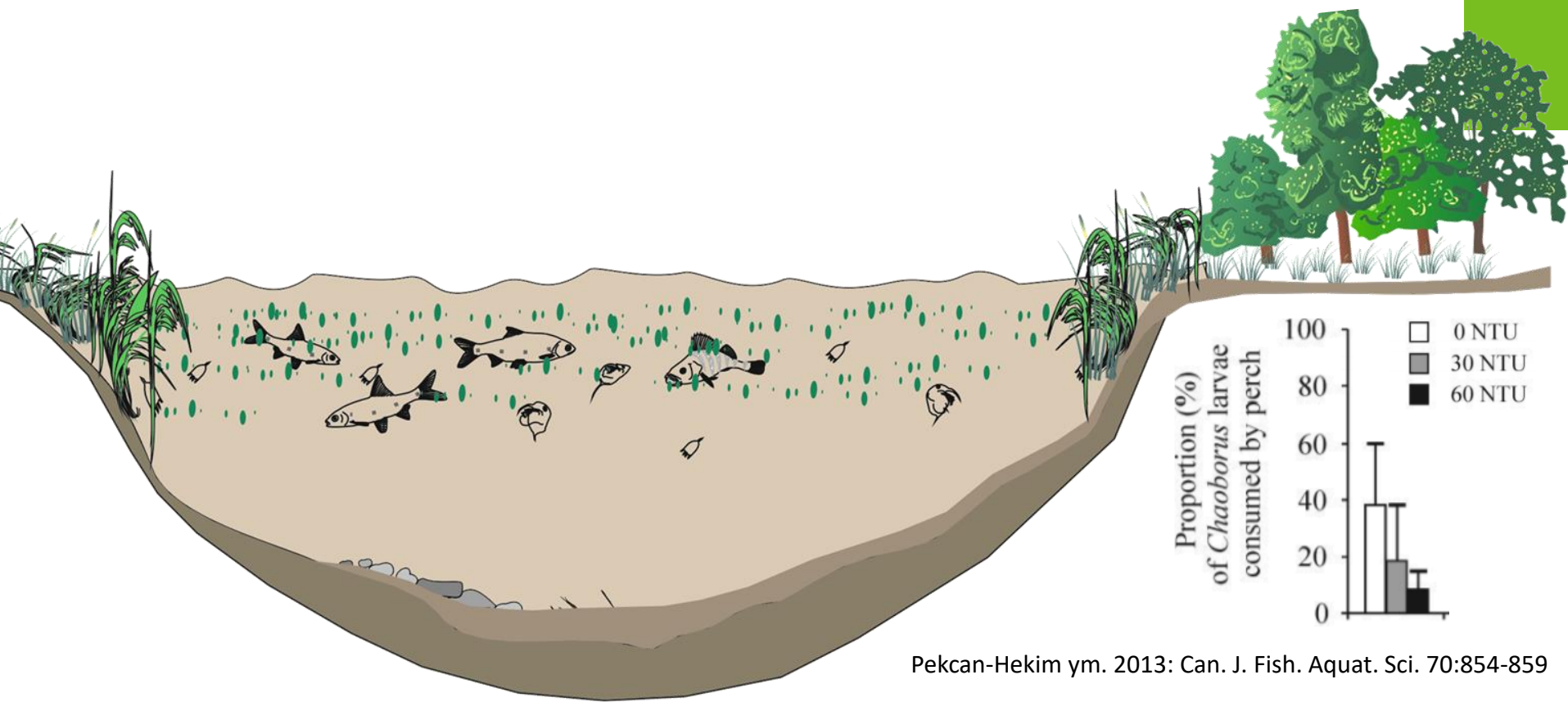


Fig. 5. The flux of (A) total nitrogen, (B) total phosphorus, and (C) suspended solids (SS) into the water column of Kirkkojärvi from the drainage area and from resuspension during the three intensive study periods.

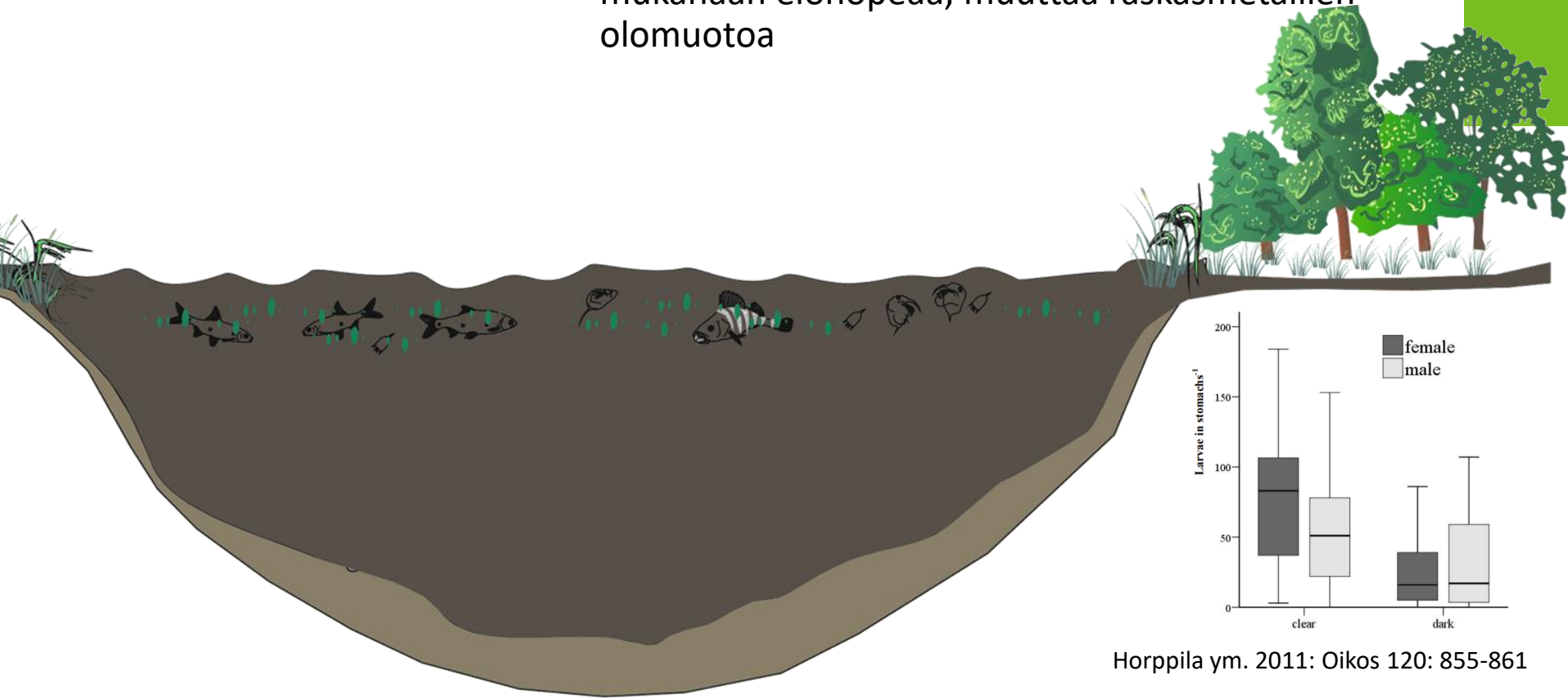
Kuormituksen erityispiirteet: kiintoaine

- Kutualueita, poikastuotantoalueita ja pohjaeläinten elinympäristöjä peittyi
 - Ongelmat lisääntymisessä, kuoriutumisessa
- Kalojen, pohjaeläinten ja eläinplanktonin saalistus heikentyy
 - Valon siroaminen, visuaaliset haasteet
 - Ravinnon suodattaminen, ruokailun haasteet



Kuormituksen erityispiirteet: humus

- Vesi tummuu → valo sammuu ja veden lämpötila nousee
- Veden lämpötilakerrostuneisuus jyrkkenee → alusveden happiongelmat lisääntyvät
- Eliöstön elintila kaventuu → kilpailu voimistuu → eliöstön kasvu hidastuu
 - Valon sammuminen, visuaaliset haasteet saalistuksessa
- Alentaa veden alkaliniteettia ja pH-arvoa, tuo mukanaan elohopeaa, muuttaa raskasmetallien olomuotoa





Suometsien hoidon vesiensuojelumenetelmät: laskeutusaltaat

- Laskeutusaltailla voidaan pidättää karkeaa kiintoainetta
 - Teho paras hitaalla virtaamalla ja korkealla kiintoainepitoisuudella
 - Pidättävät keskimäärin 30 % kiintoaineesta ja samalla siihen sitoutuneita ravinteita
 - Resuspensio laskeutusaltaissa, ravinteiden vapautuminen?
- Teho heikoin paksuturpeisilla aloilla tai jos ojat ulottuvat hienoon kivennäismaahan saakka
 - Orgaanista kiintoainetta vaikea pidättää
 - Liukoiseen orgaaniseen hiileen ei vaikutusta
 - Liukoisiin ravinteisiin ei vaikutusta

Lietekuopat

- Tehosta ei tutkimusnäyttöä
- Joko syvempiä tai leveämpiä kuin ojan muu osuus → suurempi riski ulottua kivennäismaahan saakka
- Mallinnustutkimusten perusteella saattavat paksuturpeisilla aloilla lisätä kuormitusta

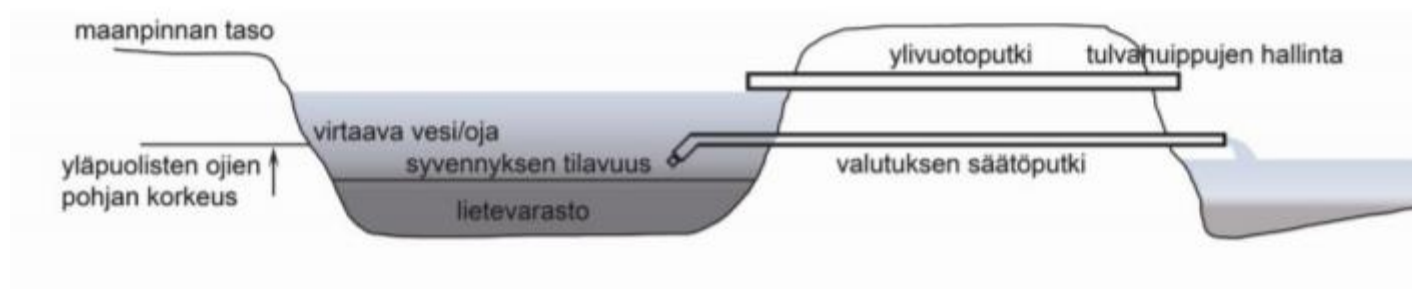
Kaivu- ja perkauskatkot

- Pienimuotoista pintavalutusta
- Ehkäisevät pohjaeroosiota



Putkipadot

- Putkipadot pidättävät tehokkaasti kiintoainetta (81-80 %)
 - Samalla pidättyy kiintoaineeseen sitoutuneita ravinteita
 - Ei merkittävää vaikutusta liukoisiin ravinteisiin tai liukoiseen orgaaniseen hiileen





Pintavalutuskentät

- Pintavalutus kentillä voidaan poistaa tehokkaasti kiintoainetta (>70 %)
- Poistavat myös liukoisia ravinteita
 - Pidätyskyky vaihtelee kentän koosta ja mahdollisista oikovirtauksista riippuen
- Saattavat lisätä orgaanisen hiilen kuormitusta

Suojavyöhykkeet

- Tärkein päätehakuiden vesiensuojelutoimenpide
- Pidättävät ravinteita ja kiintoainetta, ellei oikovirtauksia tapahdu
- Suojavyöhykkeen leveyden optimointi tärkeää



Kosteikot

- Kosteikkojen käyttö metsätaloudessa hajanaista
- Pidättävät kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita, hidastavat virtausta ja vähentävät eroosiota

Miten tästä eteenpäin?

- Nykyisillä vesiensuojelurakenteilla voidaan pidättää kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita
 - Vaikutukset liukoisiin ravinteisiin vaihtelevat
 - Humuskuormituksen vähentämiseen ei ole toistaiseksi tehokasta keinoa
 - Biohiili?
- Useimmin toteutettuja vesiensuojelurakenteita laskeutusaltaat ja lietekuopat
 - Miten tehostetaan tehokkaampien rakenteiden hyödyntämistä?
 - Miten tehostetaan vesiensuojelurakenteiden huoltamista?
- Menetelmien oltava sellaisia, että **ehkäistään eroosion syntymistä** sen kiinnisaamisen sijaan
 - Tarpeettoman syvien ojien kaivun välttäminen
 - Jatkuvan kasvatuksen suosiminen herkkien kohteiden läheisyydessä





Kiitos



Menestystä ja hyvinvointia
metsästä ja luonnosta