

# Vesistö- ystävälliset käytännöt metsäojitusten toteuttamisessa



Laura Härkönen

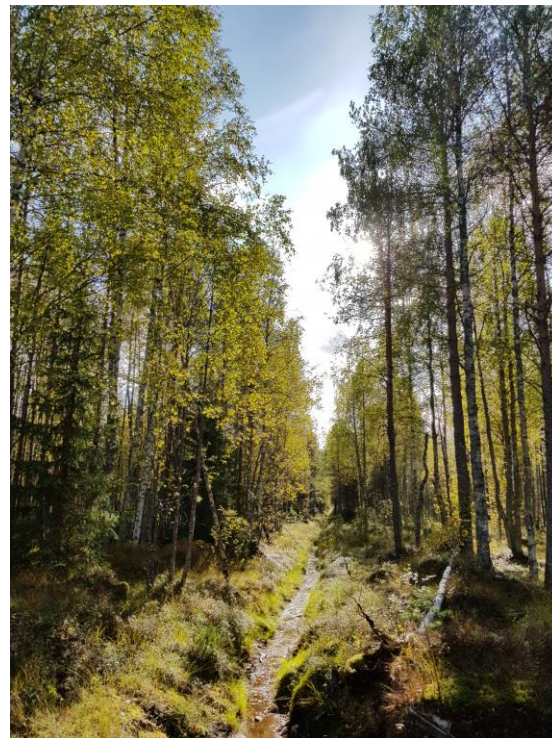
Suomen ympäristökeskus SYKE

Maa- ja metsätalouden teemapäivä 22.10.2020



# Ojituksilla tavoitellaan puuston kasvunlisäystä

- Ojituksen tarkoituksena luoda puuston kasvulle sopivat olosuhteet
  - Tavoitteena johtaa vettä pois kuivatettavalta alueelta
- Tavoite ylläpitää ja lisätä puuston kasvua
  - Liika märkyys estää puun juurien hapensaantia ja heikentää ravinteiden vapautumista
  - Puuston kasvulle sopiva kuivatustila loppukesän keskimääräisillä sääolosuhteilla 30-40 cm syvyydellä oleva pohjavedenpinnan taso





# Suometsien ojitus vaikuttaa vesistöihin

- Hajakuormitusta
  - Myös luonnontilaisista metsistä ja soilta ravinteita, kiintoaineita ja humusta
  - Merkitystä pidetty valtakunnallisesti vähäisenä
- Vaikutus aiemmin luultua suurempaa ja pitkäkestoisempaa
  - Kohdistuu usein latvavesiin ja pienvesiin
- Alhainen kuormituksen sietokyky → metsätaloudella suuri vaikutus!



# 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 kunnostusojitukset yhdistyvät päätehakkuisiin



# Vaikutukset valumavesien laatuun

- Ojien kunnostus vesistöjen kannalta suometsänhoidon toimenpiteistä haitallisin
- Lisää erityisesti **kiintoaineen** ja siihen sitoutuneiden **ravinteiden** huuhtoutumista
  - Mitä syvemmät ojat ja mitä jyrkemmät luiskat, sitä suurempi eroosioriski
  - Eroosio syntyy, kun paljastetaan maanpintaa → sade huuhtoo maa-ainesta



# Miksi vaikutuksia pitäisi torjua?



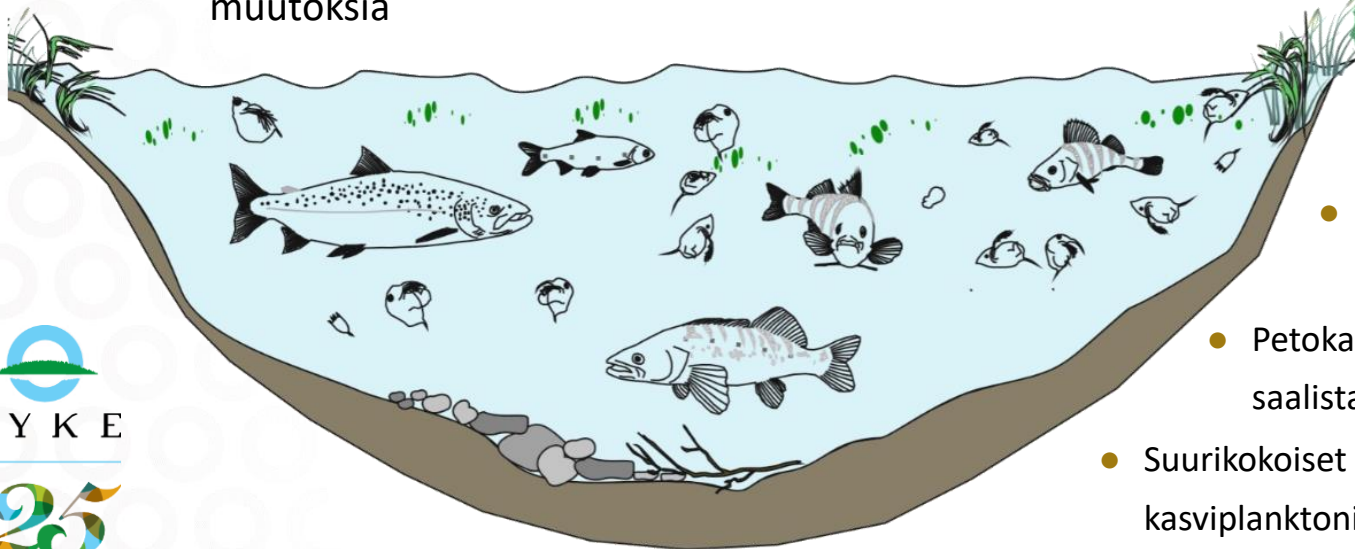
S Y K E





# Järvillä on luontainen kyky sietää kuormitusta...

- Luonnontilainen, hyväkuntoinen järvi kestää ravinnekuormitusta melko hyvin → luontaiset ravinnepulssit eivät aiheuta pysyviä muutoksia



- Happipitoisuus on korkea, hajotustoiminta tehokasta
- Petokalat säätelevät vesikirppuja saalistavien kalojen tiheyttä
- Suurikokoiset vesikirput laiduntavat kasviplanktonia

- Vesikasvillisuus sitoo sedimenttiä ja tarjoaa vesikirpuille suojapaikkoja

# ...tiettyyn rajaan saakka. Pitkäaikainen kuormitus tuhoaa puskurimekanismit.

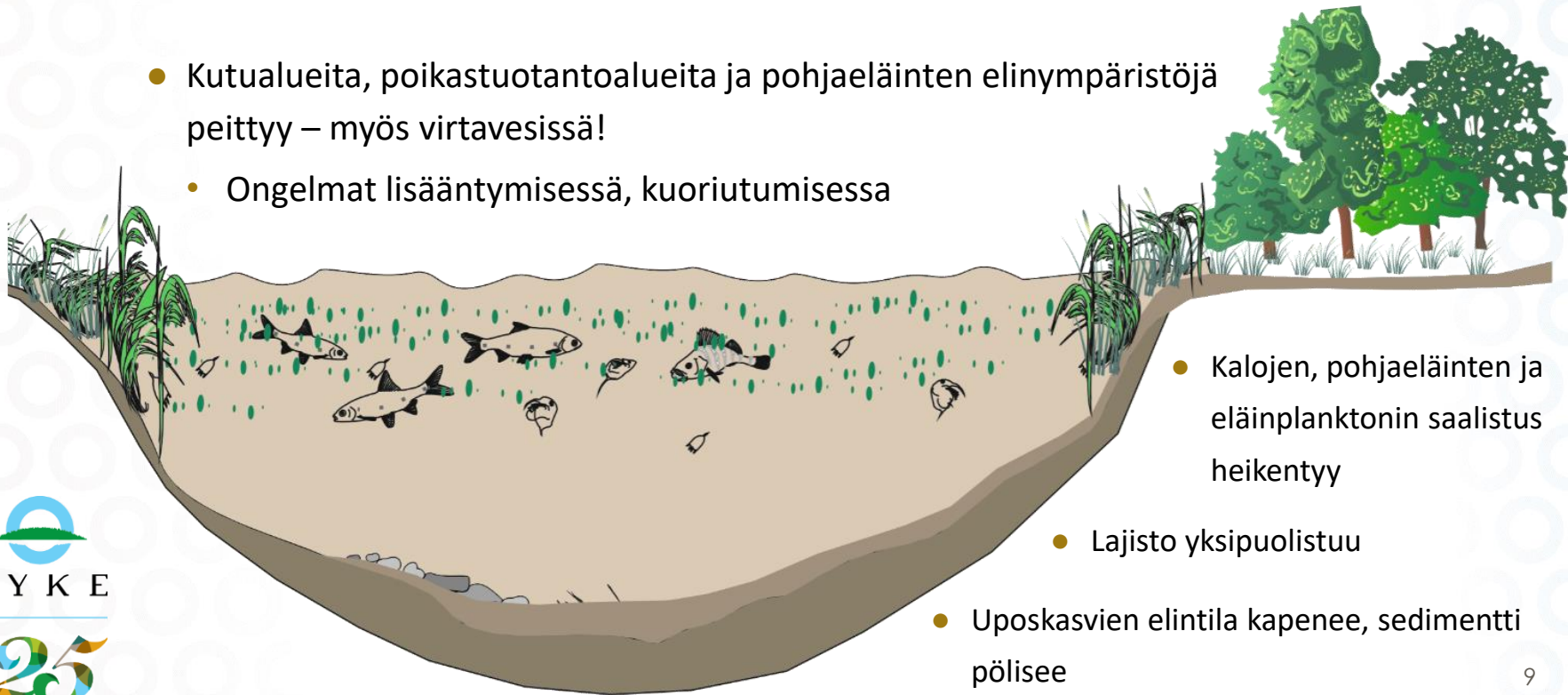
- Typpi ja fosfori pääravinteita, jotka säätelevät vesien perustuotantoa
  - Kasviplankton runsastuu
  - Hapenkulutus lisääntyy
  - Fosforia vapautuu sedimentistä
  - Vesi samenee, uposlehtisten kasvien esiintymisalue kaventuu
  - Kalatiheys kasvaa ja lajisto muuttuu
  - Vesikirput vähenevät
  - Kasviplankton runsastuu





# Kiintoaine liettää ja heikentää näkyvyyttä

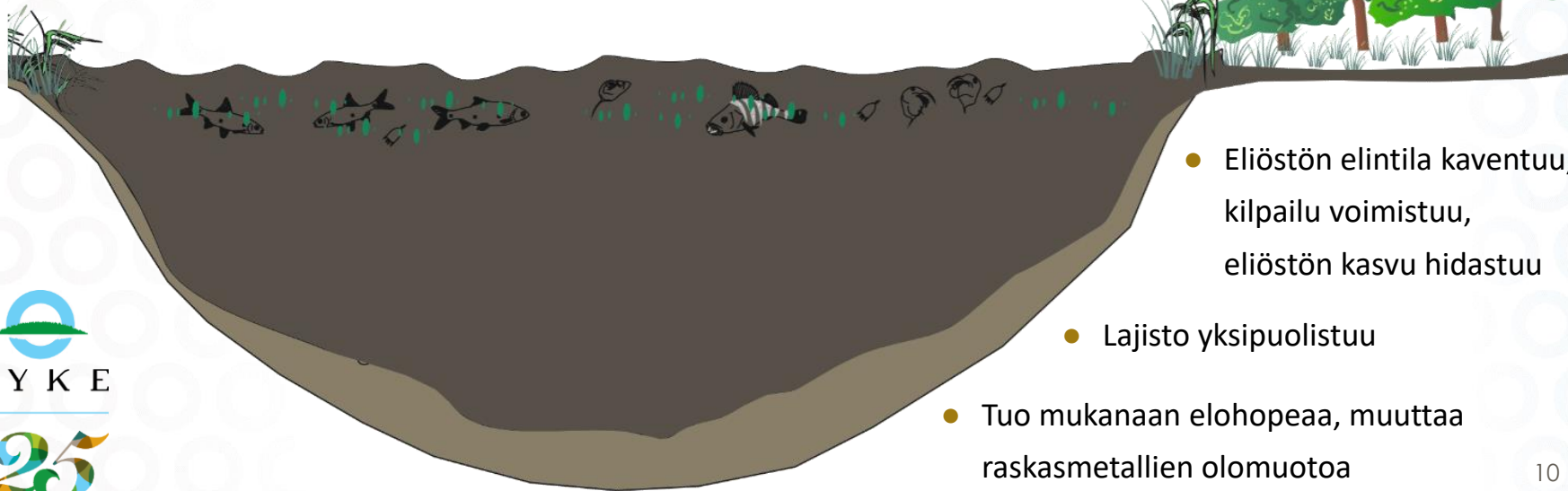
- Kutualueita, poikastuotantoalueita ja pohjaeläinten elinympäristöjä peittyy – myös virtavesissä!
- Ongelmat lisääntymisessä, kuoriutumisessa



- Kalojen, pohjaeläinten ja eläinplanktonin saalistus heikentyy
- Lajisto yksipuolistuu
- Uposkasvien elintila kapenee, sedimentti pölyisee

# Humus sammuttaa valot

- Vesi tummuu, valo sammuu ja veden lämpötila nousee
- Veden lämpötilakerrostuneisuus jyrkkenee ja alusveden happiongelmat lisääntyvät



- Eliöstön elintila kaventuu, kilpailu voimistuu, eliöstön kasvu hidastuu
- Lajisto yksipuolistuu
- Tuo mukanaan elohopeaa, muuttaa raskasmetallien olomuotoa



# Rehevöityneen järven tilaa vaikea parantaa

- Vaikka ulkoinen kuormitus vähenee, hapen puute ylläpitää fosforin vapautumista sedimentistä
  - **Sisäinen kuormitus on seurausta ulkoisesta kuormituksesta**
- Vaikka happipitoisuutta saadaan parannettua, resuspensio ylläpitää ravinteiden kiertoa
- Vaikka eläinplanktontiheyttä saadaan parannettua, kasviplanktonbiomassa ei aina alene



**“No use  
mopping the  
floor while  
tap is still  
running”**



S Y K E





# Ojitusten aiheuttamia haittoja voidaan vähentää

- Kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista ehkäistään
  - Säätelämällä kunnostettavien ojien pituutta, syvyyttä, leveyttä ja luiskien kaltevuutta
  - Vähentämällä veden virtausnopeutta ja eroosivoimaa
    - Riittävä kuivatusteho voidaan saavuttaa, vaikka osa ojista jätettäisiin kunnostamatta ja käytettäisiin padottavia rakenteita
  - Pidättämällä liikkeelle lähtenyttä kiintoainetta ja ravinteita ennen kuin ne päätyvät vesistöön
    - Vesiensuojelurakenteet toteutetaan hyvissä ajoin ennen ojien kunnostamista
- **Eroosion ehkäiseminen on tärkein toimenpide!**

# Ojitusten vesiensuojelumenetelmät:

## Kaivu- ja perkauskatkot

- Ojiin kaivamatta tai perkaamatta jätettäviä osuuksia, joissa maanpinta säilytetään koskemattomana
  - Pituus voi vaihdella muutamasta metristä muutamaankymmeneen metriin
  - Rahkasammal- ja ruohokasvusto hidastaa virtausnopeutta ja suodattaa valumavesiä
- Ehkäisevät pohjaeroosiota
  - Ensisijaisesti yhden kuivatusojan vesiensuojeluratkaisuja
- Ojiin, joissa on merkkejä eroosiosta



Kuva: Bo Leijon, Skogsstyrelsen



# Ojitusten vesiensuojelumenetelmät

## Pintavalutuskentät

- Metsänkäsittelyalueen ja vesistön väliin jäävä alue, jolle valumavedet ohjataan
  - Vedet suodattuvat maaperän ja kasvillisuuden läpi
- Pintavalutuskentillä voidaan poistaa tehokkaasti kiintoainetta (>70 %)
  - Poistavat myös liukoisia ravinteita
  - Saattavat lisätä orgaanisen hiilen kuormitusta
- **Tehokkaimpia vesiensuojelurakenteita**



Kuva: Antti Leinonen, Suomen metsäkeskus



# Ojitusten vesiensuojelumenetelmät

## Laskeutusaltaat

- Laskeutusaltailla voidaan pidättää **karkeaa/keskikarkeaa** kiintoainetta
  - Teho paras hitaalla virtaamalla ja korkealla kiintoainepitoisuudella
    - Virtausnopeus 1 cm/s
    - Enimmäisvaluma-alue 40-50 ha
    - Toteutus vuotta ennen ojitusta!
- Pidättävät keskimäärin 30 % kiintoaineesta ja samalla siihen sitoutuneita ravinteita



Kuva: Samuli Joensuu, Tapio Oy

# Ojitusten vesiensuojelumenetelmät

## Laskeutusaltaat

- Teho heikoin paksuturpeisilla aloilla tai jos ojat ulottuvat hienoon kivennäismaahan saakka
  - Orgaanista kiintoainetta vaikea pidättää
  - Liukoiseen orgaaniseen hiileen ei vaikutusta
  - Liukosiin ravinteisiin ei vaikutusta
- **Täydentävät muita vesiensuojelurakenteita**
- Säännöllinen tyhjennys tärkeää
  - Kasvillisuutta ei kannata poistaa



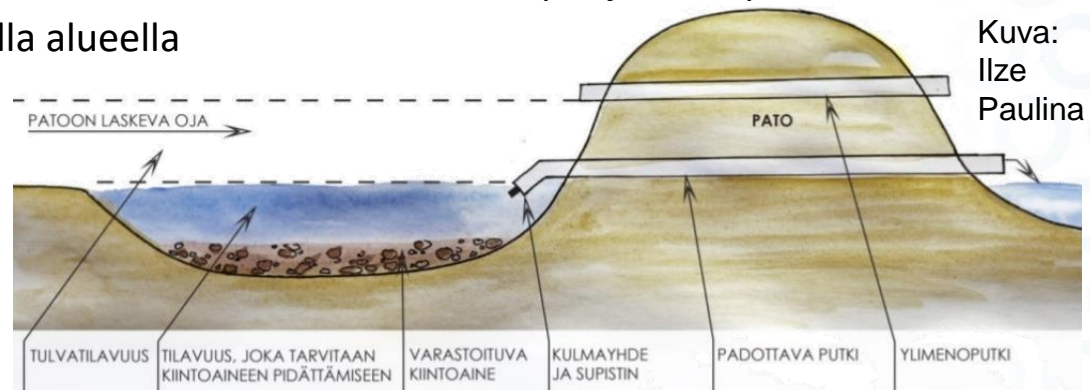
Kuva: Tommi Tenhola, Tapio Oy



# Ojitusten vesiensuojelumenetelmät

## Putkipadot

- Putkipadot pidättävät tehokkaasti kiintoainetta (61-90 %)
  - Samalla pidättyy kiintoaineeseen sitoutuneita ravinteita
  - Ei merkittävää vaikutusta liukoisiin ravinteisiin tai liukoiseen orgaaniseen hiileen
- Toiminta perustuu oikein mitoitetuihin läpivientiputkiin
- Tehostavat laskeutusaltaiden toimintaa
  - Veden väliaikainen varastointi ei merkittävästi nosta pohjavedenpintaa rakenteen yläpuolisella alueella



# Ojitusten vesiensuojelumenetelmät

## Pohjapadot

- Kivistä tai puuaineksesta ojien pohjalle kasattuja rakenteita
- Hidastavat virtaamaa ja vähentävät siten eroosiota
- Voivat tehostaa laskeutusaltaiden toimintaa jos niitä käytetään altaiden purkukynnyksellä
- Käyttökelpoisia myös kosteikoissa



S Y K E



# Ojitusten vesiensuojelumenetelmät

## Lietekuopat

- Lietekuoppien kaivamista suositeltu vähintään 100 m välein kuivatusojiin
- **Tehosta ei ole tutkimusnäyttöä!**
- Joko syvempiä tai leveämpiä kuin ojan muu osuus → suurempi riski ulottua kivennäismaahan saakka
- Mallinnustutkimusten perusteella saattavat paksuturpeisilla aloilla lisätä kuormitusta





# Ojitusten vesiensuojelumenetelmät

## Kosteikot

- Toistaiseksi hajanaisesti hyödynnettyjä
- Pidättävät kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita, hidastavat virtausta ja vähentävät eroosiota
- Monivaikuttaisia rakenteita
  - Luonnon monimuotoisuus
  - Riistalajien elinympäristöt
  - Veden pidätys



Kuva: Samuli Joensuu, Tapio Oy

# Vesistöystävällinen toteutus vaatii huolellista suunnittelua

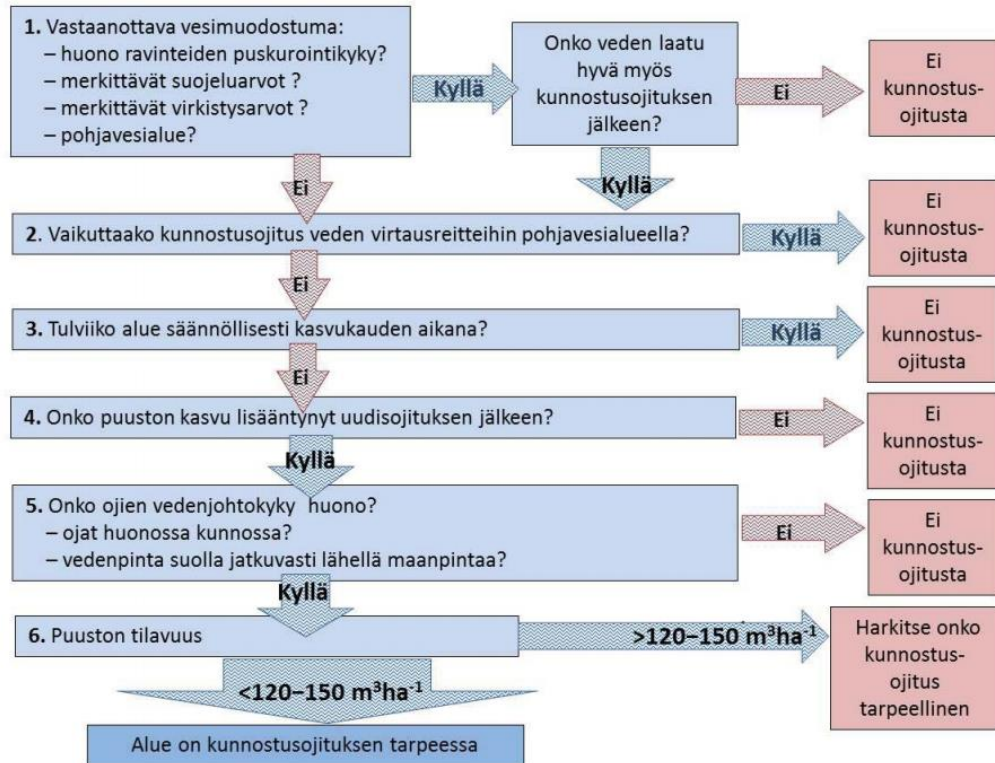
- Menetelmien tähdittävä ensisijaisesti eroosion ehkäisyyn!
  - Nykyisillä rakenteilla kiintoaineen pidätys
  - Tehokkuus vaihtelee, yhdistelmällä paras lopputulos
  - Tarpeettoman syvien ojien kaivun välttäminen ([TurVI-hanke](#))
  - Jatkuva kasvatus herkkien kohteiden läheisyydessä?
- Metsänomistajat avainasemassa käytettävien rakenteiden valinnassa!



Lisäksi: Finér ym. 2020: [Ohjeita vesiensuojelurakenteiden toteutukseen suometsissä ja veden pidättämiseen metsäalueilla](#). Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 64/2020

# Vesistöystävällisessä toteutuksessa tarpeen arviointi on avainasemassa!

## Onko alue kunnostusojituksen tarpeessa?



Lähde: Finér ym. 2019: WAMBAF – Hyvät käytännöt kunnostusojituksen vesiensuojeluun Itämeren alueelle. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 4/2019



# Entä muuttuva ympäristö?

## Ilmastonmuutos vaikuttaa turvemaiden metsien hydrologiaan

- Säöolosuhteiden äärevöityminen
  - Lämpeneminen, voimistuva haihdunta, kuivuusjaksot, kevään aikaistuminen, rankkasateet...
  - Lisääntyvä talvivalunta, aikaistuvat kevään tulvahuiput, vähenevä kesävalunta
    - Eroosion lisääntyminen
    - Ravinteiden huuhtoutuminen
- Pohjavedenpinnan lasku, puuston lisääntyvä haihdunta, turpeen voimistuva hajoaminen → ojien merkitys kuivatustilan ylläpitämisessä?

# Kiitos!

Laura Härkönen

Tutkija

Suomen ympäristökeskus

etunimi.sukunimi@ymparisto.fi



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS SYKE | SYKE.FI | YMPARISTO.FI |

 @SYKEinfo  [www.facebook.com/syke.fi](http://www.facebook.com/syke.fi)  [www.youtube.com/user/sykevideo](http://www.youtube.com/user/sykevideo)  [www.linkedin.com/company/syke](http://www.linkedin.com/company/syke)