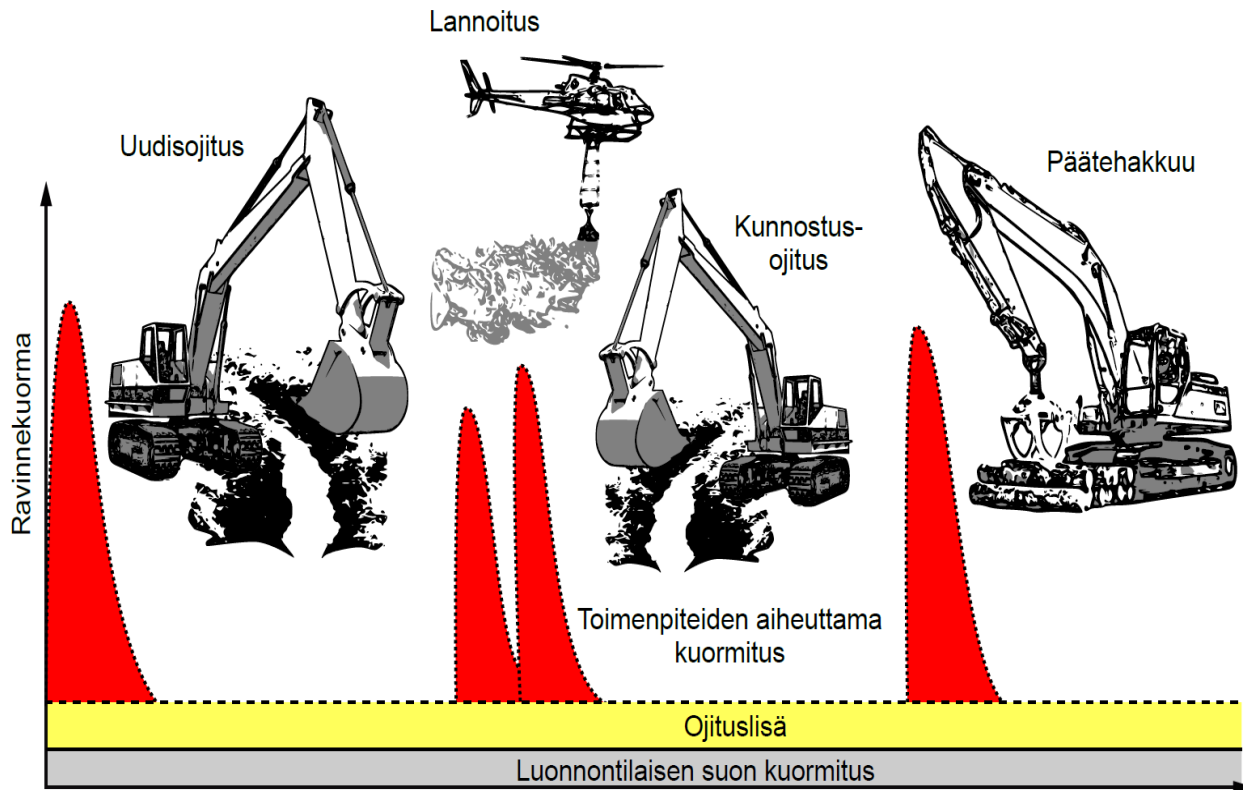


# Vesistövaikutusten hallinta

Mika Nieminen

## VESIENSUOJELU

# Vanhat metsäojitukset vaikuttavat yhä suomalaisiin järviin



# Metsäojitusalueiden typpi- ja fosforihuuhtouma Suomessa

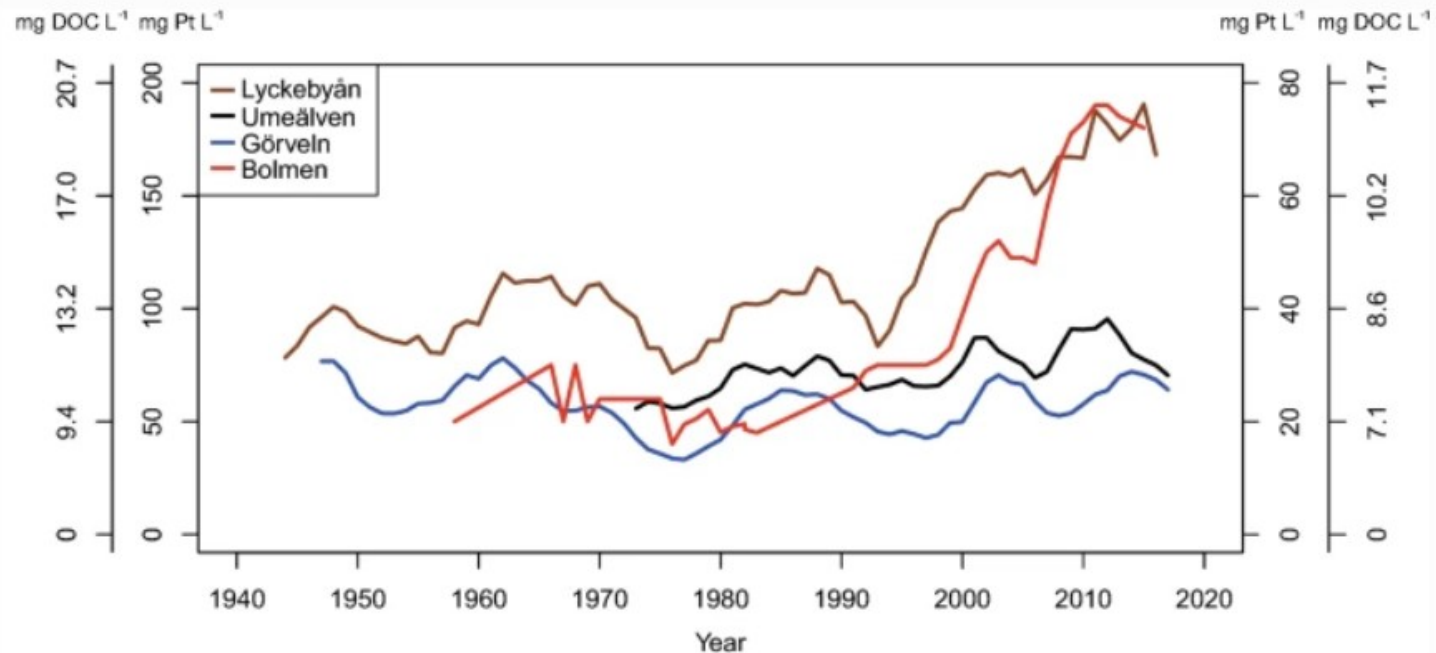
	Ei ojituslisää (Finér ym. 2010)	Ojituslisän kanssa (Nieminen ym. 2020)
N, Mg	460	8 500 (18X)
P, Mg	90	585 (6-7X)
N, % kaikesta ihmisperäisestä kuormituksesta	<1	14%
P, % kaikesta ihmisperäisestä kuormituksesta	3	20%

Nieminen, M., Sarkkola, S., Haahti, K., Sallantaus, S., Koskinen, M., & Ojanen, P. (2020).

Metsäojitetttujen soiden typpi- ja fosforikuormitus. Summary: Forestry on drained peatlands as a source of surface water nitrogen and phosphorus in Finland. *Suo* 71, 1-13. ISSN 0039-5471

# Hiilipitoisuudet kasvussa metsävaluma-alueilla, vesistöt tummuvat (Brownification)

Fig. 3



Myös typpipitoisuudet kasvussa metsävaluma-alueilta

Aiemmin vesistöjen tummumisen pääsyinä pidettiin ilmaston muutosta ja happaman laskeuman vähenemistä

## Changing land cover as a driver of surface water browning

Martin Škerlep



**LUND**  
UNIVERSITY

DOCTORAL DISSERTATION

by due permission of the Faculty of Science, Lund University, Sweden.  
To be defended at the Blue Hall, Ecology Building, Sölvegatan 37, Lund, Sweden  
on the 17<sup>th</sup> of September at 9:30.

*Faculty opponent*  
Dag O. Hessen  
University of Oslo

Pääsy vesistöjen tummumiseen pitkällä aikajaksolla metsien kuusettuminen ja niiden puumäärän kasvu.

Orgaanisen aineen määrä metsissä lisääntynyt, jolloin orgaanisen aineen huuhtoutuminen on kasvanut.

Hapan laskeuman on vaikuttanut vain tummumisen dynamiikkaan. Ilmaston muutos ei selitä, koska tummuminen on alkanut hidastua.

Viimeaikaiset tutkimustulokset myös Suomesta (Nieminen ym. 2020, 2021) tukevat ruotsal. tuloksia


# Enemmän huomiota vesien laatuun kuin metsätalouden aiheuttamaan kuormitukseen!

- Puustoisuus lisää haihduntaa ja vähentää valuntaa
- Puustoisuus lisää tummumista ja typpipitoisuuksia
- Kuormitus ei välttämättä muutu, koska valunta vähenee. Vesien kuitenkin laatu heikkenee.
- Metsätalous merkittävämpi vesistöjen kannalta kuin metsätalouden kuormitusosuus

# Haittojen torjunta

- Kiintoaineen torjumiseen monia keinoja, mutta kiintoaineen merkitys vähenemässä
- Tulevaisuudessa ongelmat syntyvät enemmän liuenneista aineista, erityisesti liuenneesta orgaanisesta hiilestä ja typestä
- Orgaanisen hiilen ja typen pitoisuudet kasvussa useissa vesistöissä ja kasvavat turvemaiden hakkuut lisäävät erityisesti niiden pitoisuuksia

## **Browning of freshwaters: Consequences to ecosystem services, underlying drivers, and potential mitigation measures**

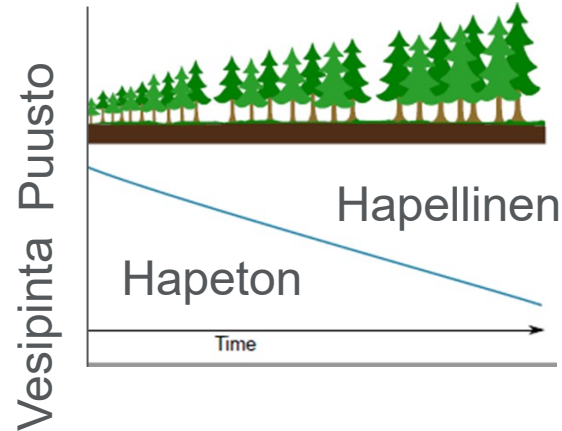
Emma S. Kritzberg , Eliza Maher Hasselquist, Martin Škerlep, Stefan Löfgren, Olle Olsson, Johanna Stadmark, Salar Valinia, Lars-Anders Hansson, Hjalmar Laudon

Lisätä lehtipuuosuutta vesistöjen rantavyöhykkeillä  
Lisätä veden viipymää valuma-alueella, jotta org. voi hajota, sedimentoitua (purojen, soiden ennallistaminen, vesien patoaminen)

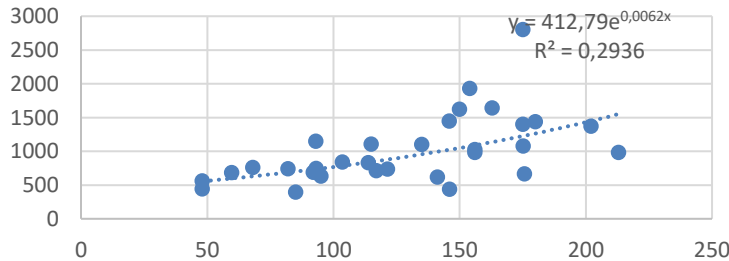




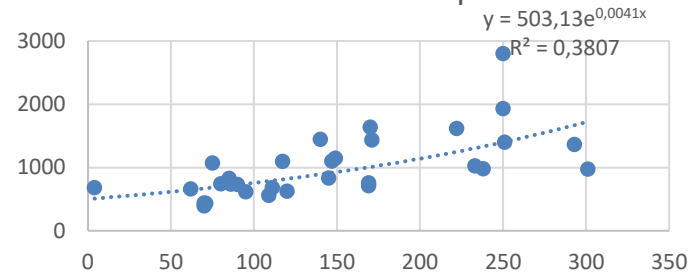
Turvemailla kasvavat pitoisuudet johtuvat turpeen hajotuksen kiihtymisestä.



Tupeen tiheys (kg/m<sup>3</sup>) vs. valumaveden N-pit.



Puuston määrä (m<sup>3</sup>/ha) vs. valumaveden N-pit.



***Vedenpinnan (turpeen hajotuksen) kontrollointi avainasemassa***

# Miten vedenpintaa (turpeen hajotusta) kontrolloidaan:

Suopurojen ennallistaminen, patoratkaisut (ei tutkimusta)

## Jatkuvapeitteinen metsänkasvatus



Ylispuuhakkuu

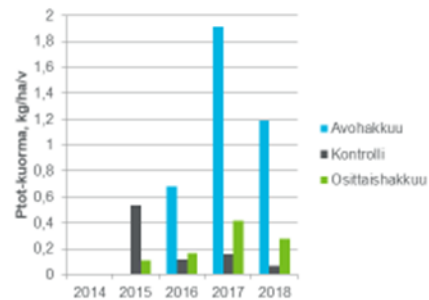
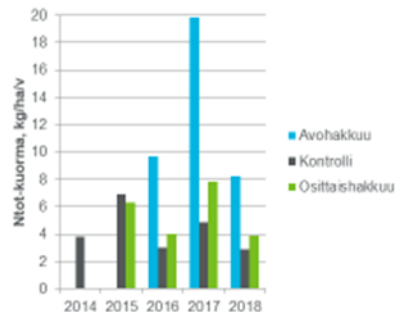


Kaistalehakkuu

# Jatkuvapeitteinen metsänkasvatus vähentää huuhtoumia, koska...

- Ojituksia tarvitaan harvemmin ("jatkuva" puusto haihduttaa)
- Vedenpinta nousee vähemmän osittais- kuin avohakkuun jälkeen (jäävä puusto haihduttaa)
- Turpeen hajotus ja hiilen ja ravinteiden vapautuminen vähenee, mikäli jäävää puustoa sopivasti

Ylispuuhakkuu; 70% (200m<sup>3</sup>/ha) puustosta poistettiin, 70 m<sup>3</sup>/ha jäi



# Yhteenveto

Metsätalouden ja suometsätalouden kuormitus aiemmin arvioitua suurempaa, mutta arvioissa edelleen hajontaa

Huomiota enemmän vesien laatuun kuin kuormitusosuuteen, koska puuston määrän kasvu vähentää kuormitusta vähentämällä valumia

Viimeaikaiset tutkimukset viittaavat siihen, että metsillä paljon aiempaa arvioitua tärkeämpi rooli vesistöjen tummumisessa

Vesistöjen tummumista ja esimerkiksi typpipitoisuuksien kasvua voitaisiin todennäköisesti torjua lisäämällä lehtipuuosuutta metsissä ja tehostamalla orgaanisen aineen hajotusta ja laskeutumista vesistöissä kasvattamalla veden viipymää (padotus, soiden ja suopurojen ennallistaminen)

Turvemailla vedenpinnan (turpeen hajotuksen) kontrollointi avainasemassa

Vedenpinnan (turpeen hajotuksen) kontrolloinnista muilla tavoin kuin jatkuvan kasvatuksen keinoin tarvitaan tutkimusta (padotus)

Vesiensuojelullisia ”pikavoittoja” tuskin odotettavissa, paitsi voimakkaasti erodoituvat purot/ojat

# KIITOS

