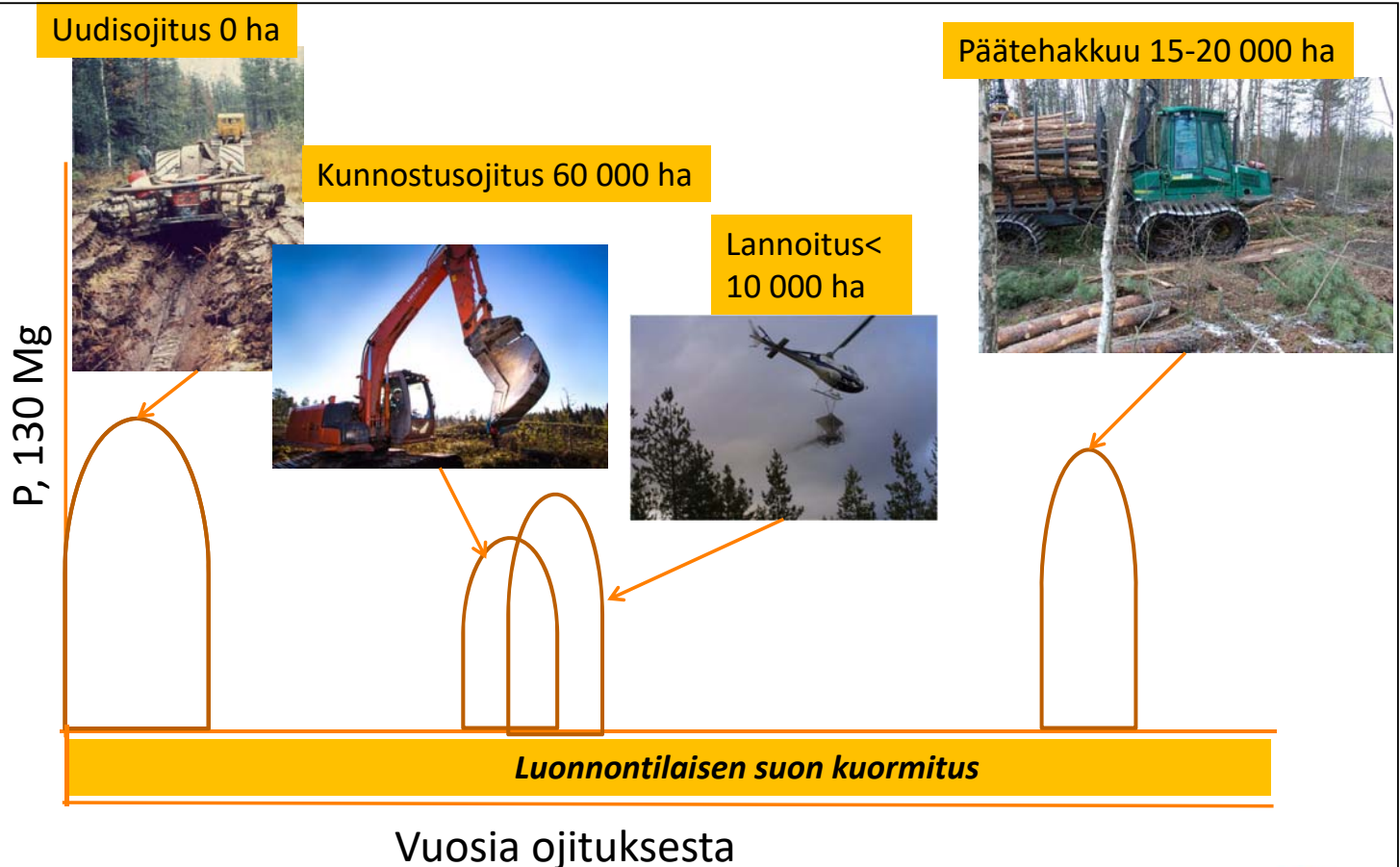


Käsitys metsäojituksen vesistökuormituksesta on muuttunut – miksi ja miten paljon?

- Mika Nieminen

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS



Ominaiskuormitukseen perustuva laskenta

Metsätalous ojitusalueilla ei aiheuta pitkäaikaisia muutoksia ravinteiden huuhtoutumisessa – pitoisuudet palautuu 10 vuodessa

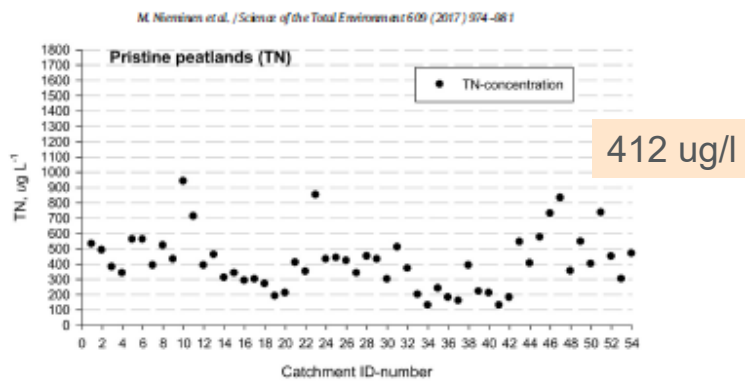
© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

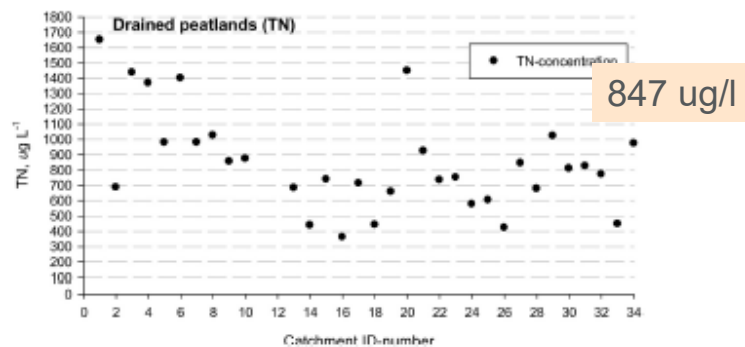
Aiempi käsitys: Ojituksen vaikutus lyhytaikainen

- Nieminen et al. (2017): Kuormitus on 2-3 kertaa korkeampaa ojitetuilta kuin luonnontilaisilta soilta silloinkin, kun ei ole tehty mitään toimenpiteitä

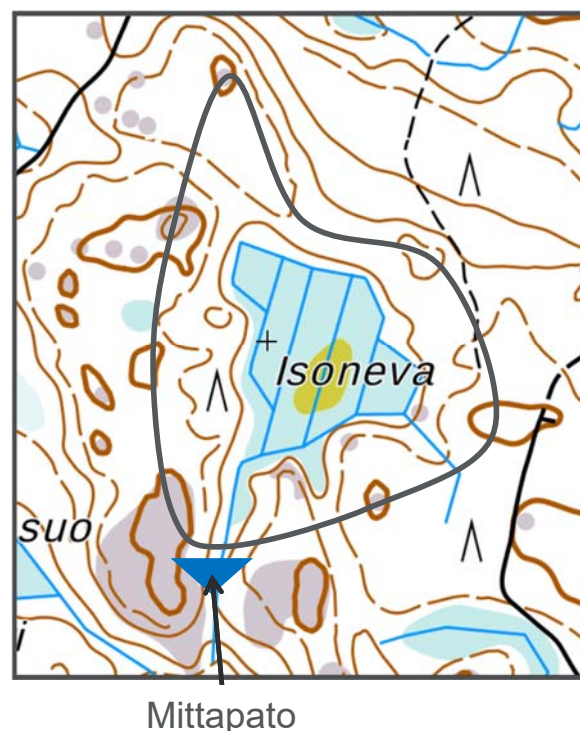
Luonnontilainen



Ojitettu



Kuinka paljon on "vanhan ojituksen" kuormitus?



Aineistossa pitää olla riippuvuus valuma-alueiden ojitusalue-% ja huuhtoumien välillä

Vanhojen ojitusten kuormitus = Kuormitus, jota ojitusalueilta tulee jatkuvasti, silloinkin kun ei aktiivisia metsätaloustoimia

Paljonko on vanhojen ojitusalueiden kuormitus?

Nieminen et al. (2018):

N $\mu\text{g/l}$ ojitetuilla valuma-alueilla =

$7.16 \times \text{Ojitusalue-\%} +$

$11.63 \times \text{Ojitusikä-vuosia} -$

$287,5 \times \text{Sijainti (Etelä=0; >1100 d.d.,}$

$\text{Pohjoinen=1; } \leq 1100 \text{ d.d.)}$

Ojitusikä: Etelä ≈ 50 v., Pohjoinen ≈ 40 v.,

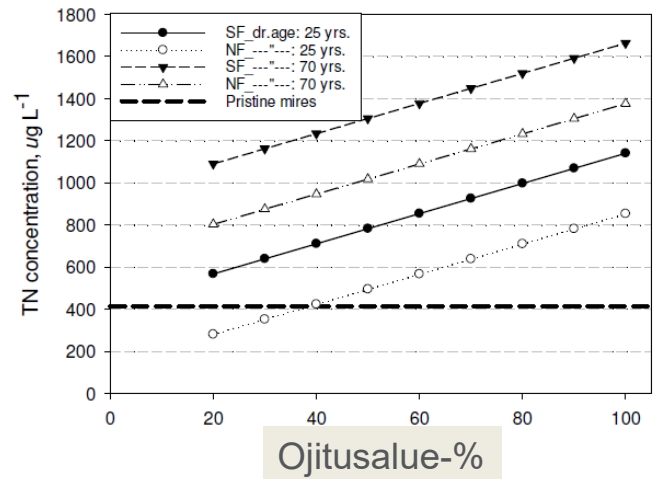
valunta ≈ 300 mm,

luonnontilaisten soiden kuormitus 1,3-1,4 kg/ha $\rightarrow$

Ojituslisä $\approx$

Etelä; **2,9 kg N ha/vuosi,**

Pohjoinen; **1,8 kg N ha/vuosi**



Increasing and Decreasing Nitrogen and Phosphorus Trends in Runoff from Drained Peatland Forests—Is There a Legacy Effect of Drainage or Not?

Article Private full-text Aug 2018 · Water Air and Soil Pollution

Mika Nieminen · Sakari Sarkkola · Seppo Hellsten · [...] · Ahti Lepistö



5

Mika Nieminen

28.11.2018

© Luonnonvarakeskus

Ojituksen typpikuormitus

	Aiempi käsitys (aktiiviset metsätaloustoimet kuormittaa <10 v.)	Myös vanha ojitus kuormittaa
Ojitusalue	25 kg/ha/kiertoaika	170-260 kg/ha/kiertoaika
Metsätalouden valtakunnallinen kuormitus	1600 tn	15 000 tn

Maatalous 30 200 tn

5-10% $\rightarrow$ 50%



6

Teppo Tutkija

28.11.2018

© Luonnonvarakeskus

Paljonko on vanhojen ojitusten kuormitus?

P ei riipu ojitusalue-%:sta ↔ Tehtävä oletuksia kangasmaiden kuormituksesta

Kangasmaiden kuormitus melko vähäistä $\approx 50\text{g P / ha / vuosi}$

Joensuu ym. (2001)
Nieminen ym. (2017)
Nieminen ym. (2018)

$P = 80 - 140\text{ g/ha/vuosi}$

Maatalous = 1 kg/ha/vuosi

Nitrogen and phosphorus concentrations in discharge from drained peatland forests are increasing

Article Private full-text Dec 2017 · Science of The Total Environment

Mika Nieminen · Tapani Sallantausta · Liisa Ukonmaanaho · [...] · Sakari Sarkkola

Increasing and Decreasing Nitrogen and Phosphorus Trends in Runoff from Drained Peatland Forests—Is There a Legacy Effect of Drainage or Not?

Article Private full-text Aug 2018 · Water Air and Soil Pollution

Mika Nieminen · Sakari Sarkkola · Seppo Hellsten · [...] · Ahti Lepistö

3

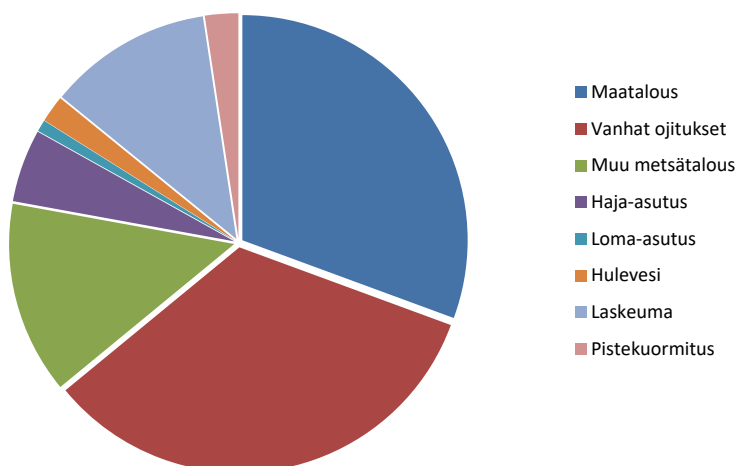
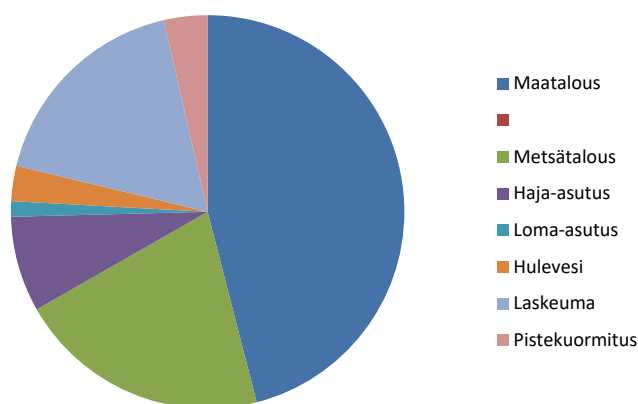
© Luonnonvarakeskus



Oulujoen valuma-alueen ihmisperäiset kuormituslähteet P-tonnia/vuosi

120 tonnia/vuosi

180 tonnia/vuosi



Olettaen, että vanhojen ojitusten kuormitus 100g/ha/v

© Luonnonvarakeskus



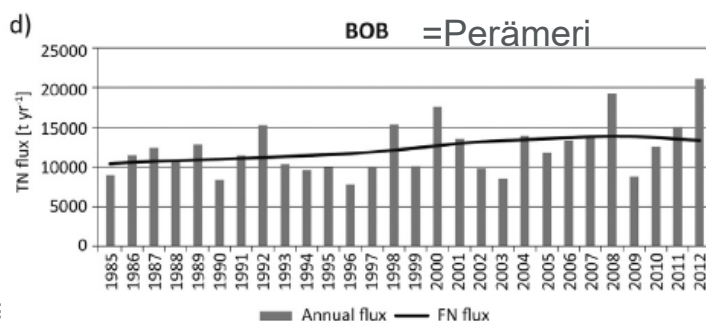
Kuorman laskennan päivitys

LUKE:n, SYKE:n, OYN, Tapion, Metsäkeskuksen vesistöasiantuntijoista koostuva SuoVesi-työryhmä päivittää kuormitukset vuosien 2018-2019 aikana

Koostaa kaikki olemassa olevat aineistot ojituksen aiheuttaman lisäkuorman selvittämiseksi (kiintoaine, TOC, P ja N)

Tuottaa uudet alueelliset ja valtakunnalliset kuormitusarvot

Arvioi, mihin ojitusten kuorma päättyy



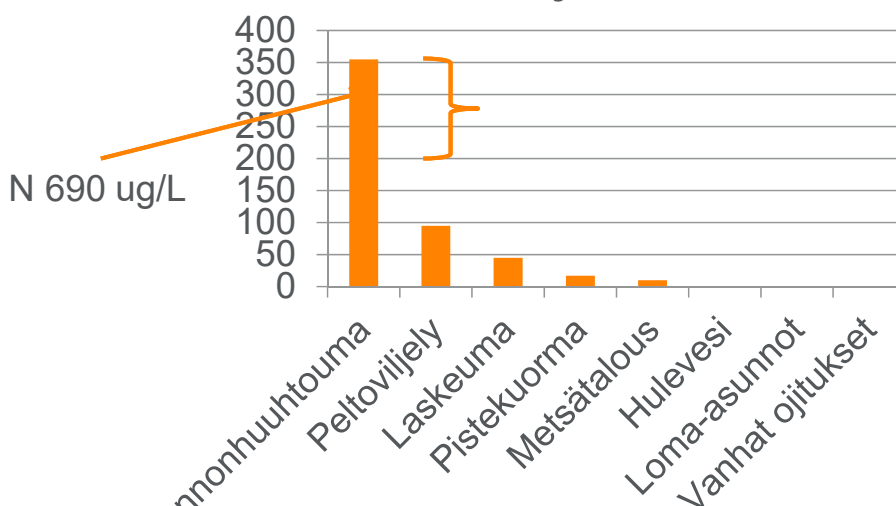
© Luonnonvarakeskus



Kuorman laskennan päivitys

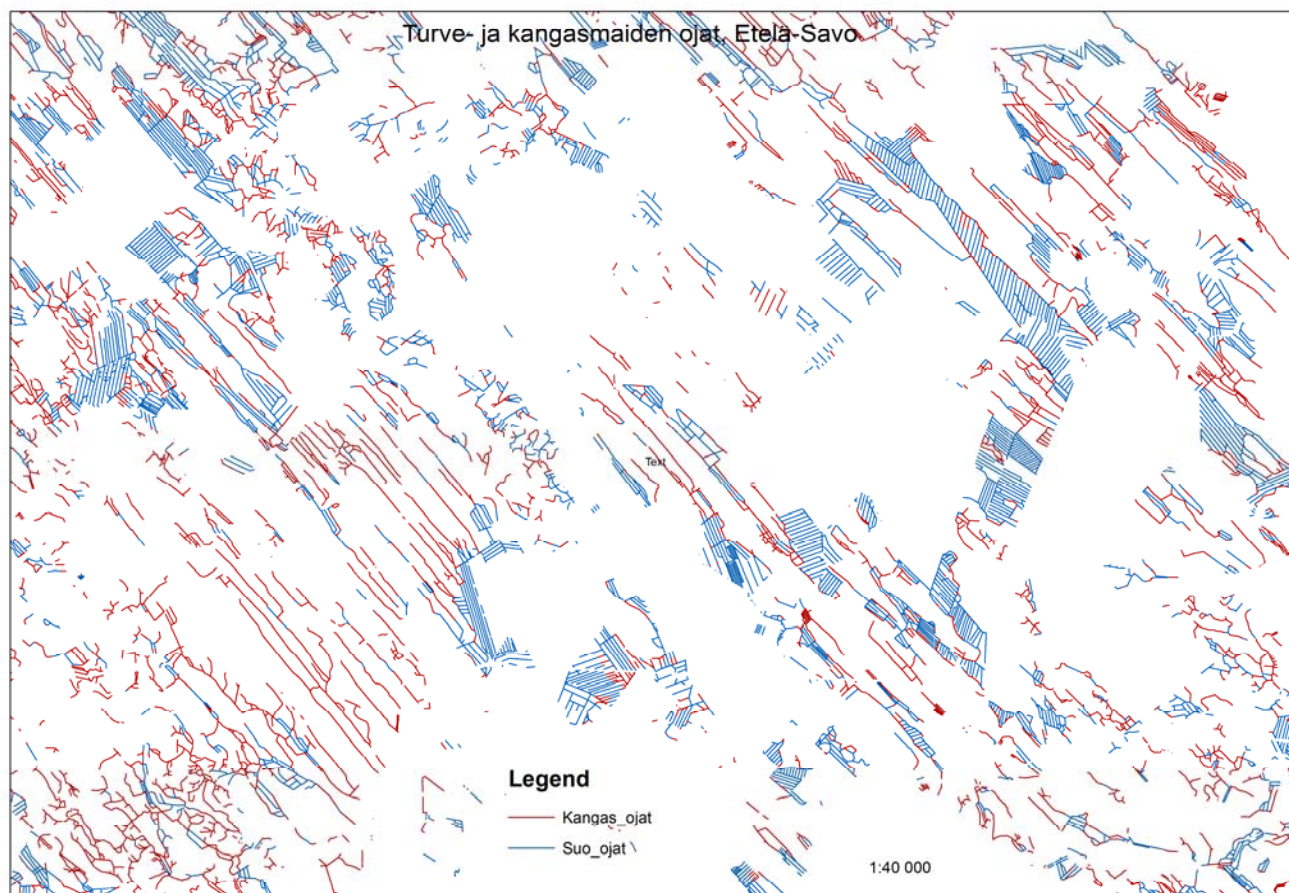
- **Tuottaa uudet arviot luonnonhuuhtoumasta**
- Järvien veden laatu = Eri kuormituslähteistä laskettu kokonaiskuormitus
- Luonnonhuuhtoumaa kasvatettu vastaamaan veden laatua
- Luonnonhuuhtouma 360-430 $\mu g/L$

Saarijärven reitti

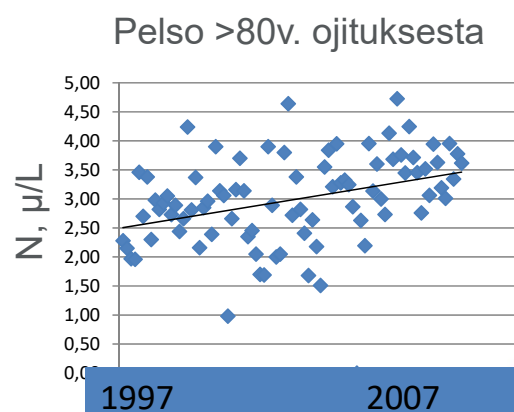
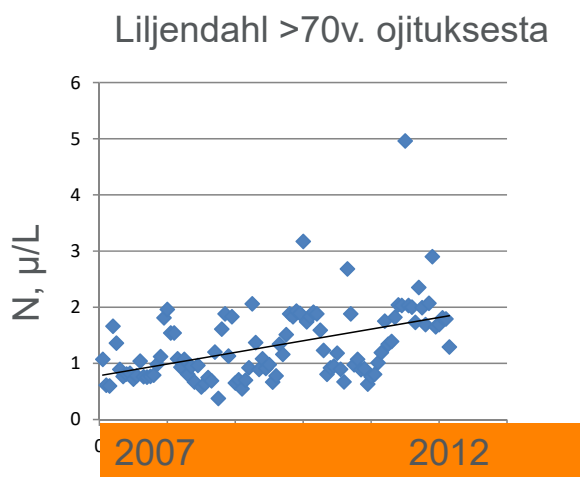
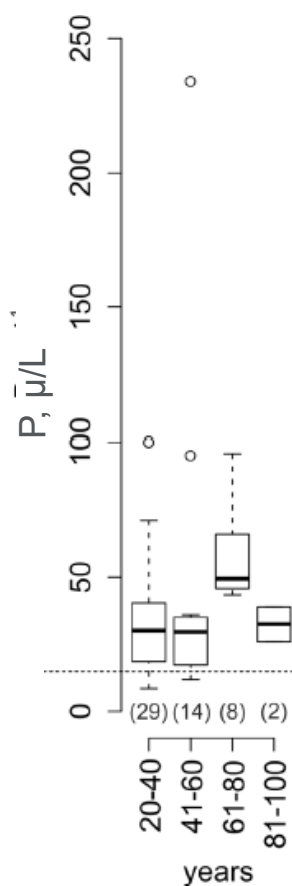
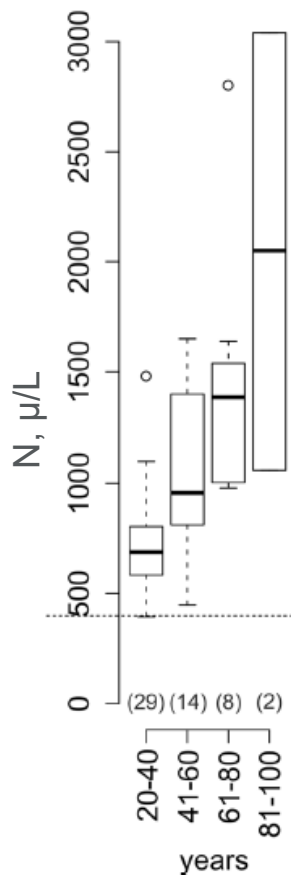


	Finer ym. (2010) kuormitus- arvio	Vanhojen ojitusten kuormitus (Niemisen ym. 2017, 2018) + Finér ym. (2010)	MMM:n seuranta- verkkoon perustuva arvioa	Maatalouden kuormitus
	Tonnia vuodessa			
N	1 600	14 600	25 000	30 200
P	130	≈630	1 100	1 800
H1: Metsätalouden seurantaverkko yliarvio kuormitusta, H2: Vanhojen ojitusten kuormitus on aliarvio, H3: Kuormitusarvioista puuttuu kuormituslähde/lähteitä Finér, L. ym. Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta. Suomen ympäristö 10/2010. 33 s. 11 28.11.2018 © Luonnonvarakeskus Luke LUONNONVARAKESKUS				

Etelä-Savossa 52 000 km metsäojia (50% soilla, 50% kangasmailla)



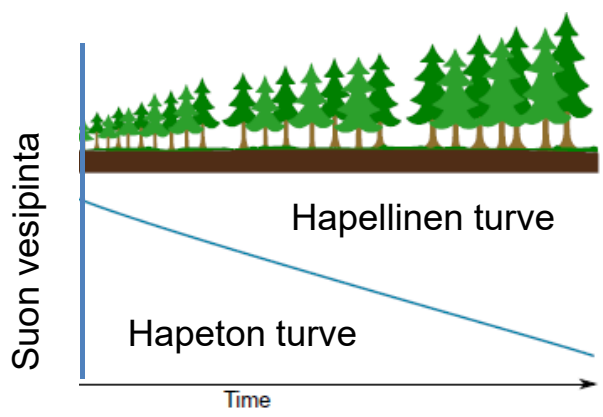
Erityisesti typen pitoisuudet näyttäisivät kasvavan, kun ojituksesta on kulunut yhä enemmän aikaa. Tarvitaan vanhojen ojitusalueiden tutkimusohjelma.



Miksi kuormitus on suurta/kasvaa?



Turve maatuu →
Eroosio kasvaa



Typpi-, fosfori-, humus- ja kiintoainekuormat moninkertaiset kangasmaiden hakkuisiin verrattuna



Nieminen, M., Sarkkola, S., Laurén, A., 2017. Impacts of forest harvesting on nutrient, sediment and dissolved organic carbon exports from drained peatlands: A literature review, synthesis and suggestions for the future. Forest Ecology and Management 392, 13-20. doi:10.1016/j.foreco.2017.02.046

15

© Luonnonvarakeskus

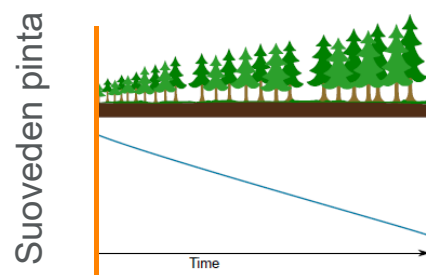


Miten vanhojen ojitusten kuormitusta tulisi torjua?

Vedenpinnan säätely: Joko 1) vaikuttamalla hakkuin puuston evapotranspiraatioon, tai 2) padottamalla vesiä, tai 3).



Ylispuuhakkuu



Kastalehakkuu

16

© Luonnonvarakeskus



Johtopäätökset

- Ojitus kuormittaa huomattavasti enemmän kuin ennen arvioitiin
- "SuoVesi" työryhmä tuottaa viralliset kuormitusarviot
- Riskinä on, että kuormitukset tästä edelleen kasvavat (hakkuut lisääntyvät, kuormitukset kasvavat ojitusalueiden ikääntyessä)
- Käytössä olevilla vesiensuojelumenetelmillä ongelmia vaikea ratkaista (erityisesti liukoiset orgaaniset), ≈90% kuormituksesta tulee vanhoista ojituksista
- Kuormitusta tulisi todennäköisesti torjua vaikuttamalla vedenpinnan tasoon, joko vaikuttamalla 1) hakkuin puuston evapotranspiraatioon, 2) tai padottamalla, tai 1) ja 2).

KIITOS

