

Vesiensuojelu suometsien hoidossa

Hannu Hökkä

Luonnonvarakeskus, Oulu

Taustaa

Suometsistä tulee vesistökuormitusta kahdella tapaa:

- 1) Metsänhoitotoimien yhteydessä
 - 1) Ojien kunnostus
 - 2) Hakuut ja maanmuokkaus
- 2) Ojituksesta aiheutuva pitkäaikainen ravinnekuormitus

Ojien kunnostuksen aiheuttama kuormitus

- Ojan kaivutyö ja ojaluisien eroosio tuottavat kiintoainekuormituspiikin, joka voi moninkertaistaa taustakuorman muutaman vuoden – 10 vuoden ajaksi
- Jos kaivetaan pohjamaata -> fosforikuormitus kasvaa ja myös syvemmältä turpeesta kuormitus suurempi (turve maatuneempaa, hienojakoista)
- Kuormitusta voidaan vähentää monella tapaa
- Tehokkainta on tyytyä matalampiin ojiin ja perkaamalla vain tarpeelliset ojat
- Laskuri riittävälle ojasyvyydelle:
- <https://colab.research.google.com/drive/1wJT-oAv5REIBnKRmvuirrbzrrLDztp38?usp=sharing>.

Kunnostusojituksen kuormituksen vähentäminen – Hyvä suunnittelu

- Metsäkeskuksen Suometsänhoidon paikkatietoaineistot:
 - Valuma-alueen koko & virtausverkko -> hankeen läpi kulkeva vesimäärä
 - Tunnistetaan eroosiolle alttiit ojat < - maalajit ja kaltevuus
 - Määritetään perattavat ojat, kaikkia ei tarvi kaivaa
 - Pintavalutuskenttien ja laskeutusaltaiden mahdollinen sijainti
 - Vastaanottavan vesistön tila
 - Jne.

Kunnostusojituksen kuormituksen vähentäminen toteutuksessa

Ojakohtaiset toimet:

- Lietekuopat pysäyttävät karkeampaa ainesta, mutta toisaalta lisäävät itse kuormitusta
- Yksistään käytettynä kuormitus kasvaa
- Lietekuoppien teho paranee kun ojaan tehdään kaivukatkoja, jolloin yhdessä vähentävät kuormitusta
- Silti kaivukatkot yksinään tehokkaampia



Kunnostusojituksen kuormituksen vähentäminen toteutuksessa

Hankekohtaiset toimet:

Laskeutusaltaat

- Yleisesti melko tehoton, keskimäärin 18% pidätys, allas voi jopa kuormittaa enemmän kuin poistaa
- Hankala mitoittaa riittävän suureksi isommissa hankkeissa
- Pysäyttää karkean aineksen, liuennut hienojakoinen materiaali ei pysähdy
- Täydentää muita vesiensuojelumenetelmiä



Kunnostusojituksen kuormituksen vähentäminen toteutuksessa

Hankekohtaiset toimet:

Pohjapadot ja putkipadot

- Padottavat vettä ojastoon ja tasaavat valuntaa
- Perustuu maa-aineksen sedimentaatioon kaivupaikalla ja pienempään eroosioon tuoreissa ojissa sekä alapuolisessa uomassa
- Pienentävät kuormitusta merkittävästi paremmin kuin esim. laskeutusallas, mutta ei liuennutta ainesta

Menetelmien yhdistäminen parantaa tulosta (Haahti ym. 2018)



LUONNONVARAKESKUS

Kunnostusojituksen kuormituksen vähentäminen toteutuksessa

Pintavalutuskenttä

- Vesi ohjataan pintakasvillisuuden sekaan
- Pidättää tehokkaasti myös liuenneita ravinteita
- Usein ei löydy sopivaa paikkaa, tai kaltevuus / koko ei riitä (1-3% valuma-alueen alasta) → muut ratkaisut
- Aiemmin ojitettu alue ei sopiva



Vesien johtaminen ojittamattomalle suojelusuolle tai kuivahtaneelle ylläpitokelvottomalle suolle

- Metsäkeskuksen paikkatietoaineistot

Uusia menetelmiä...

- Puuaineksen lisääminen uomiin (Vuori ym. 2021)
 - Alentaa veden ravinteiden, orgaanisen hiilen, raudan ja erityisesti kiintoaineksen pitoisuutta
 - Mutta: ravinteet ovat edelleen siellä vedessä...
- 2-tasouomat: tulvatasanne, joka pidättää kiintoainesta ja ravinteita – vaatii suuren oja-aukon
- Turvemaiden tuhkalannoitus voi kompensoida teknistä kuivatusta, kun metsikön latvuspäntä ja haihdunta kasvavat



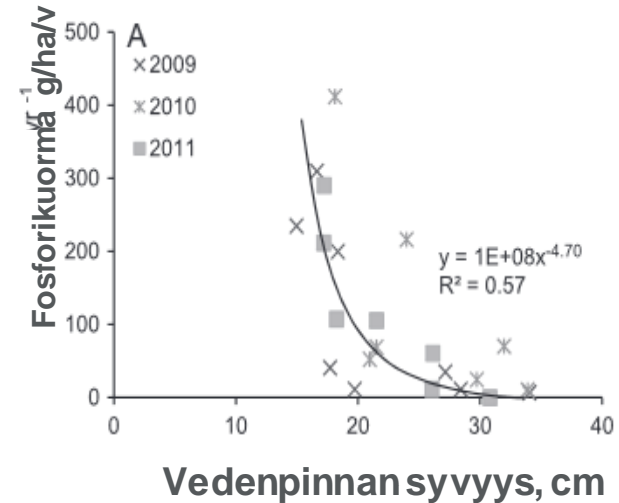
Erityiset riskit ojien kunnostuksessa

- Happamat sulfaattimaat rannikolla alle 70 m korkeudessa
 - Maaperä kuivuu → hapettuu sulfidiksi, vettyessä muodostaa rikkihappoa ja erilaisia rauta- ja alumiiniyhdisteitä happamaan valumaveteen
- Mustaliuskealueet & rautapitoinen kallioperä: Oulun seutu, Sotkamo
 - kuivatus ja uudelleen vettyminen saa liikkeelle raudan, joka saostuu humuspartikkelien kanssa lietteeksi: Kiimingin seutu
- Maaperä ei saisi kuivua – mieluummin tuhkalannoitus tehostamaan puuston kasvua



Avohakkuun aiheuttama kuormitus

- Avohakkuu nostaa pohjaveden pintaa
- Vedenpinnan nousu lisää fosforin, orgaanisen hiilen typen ja raudan huuhtoumaa n. 10 vuoden ajaksi
 - Erityinen riski, jos alue aiemmin lannoitettu
- Hyvä kuivatus & kokopuukorjuu pienentävät huuhtoutumisriskiä
- Ojien kunnostus toisaalta aiheuttaa kiintoainekuormituksen
- Jatkuvapeitteinen uudistaminen hillitsee vedenpinnan nousua



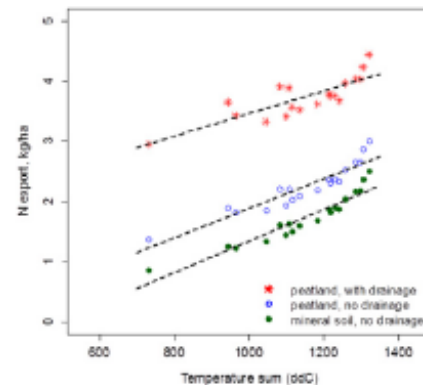
Maanmuokkauksen aiheuttama kuormitus

- Kevein mahdollinen muokkaus, esim. kääntömätästys tai laikutus tuottaa vähiten eroosiolle altista pintaa – vähentää myös taimikonhoitotarvetta
- Mätästysojien kaivukatkot
 - Naveroita ei tarvi liittää sarkaojiin
 - Matalat mätästysojat
 - Ei toimivien sarkaojien tarpeetonta perkausta
- Uudistusalan reunaan muokkaamaton suojavyöhyke 10-30 m → pintavalutus
- Huom: jos ajourat rikkovat pinnan -> kuormitusta!



Kuormitus ilman metsänhoitotoimia

- Ravinnekuormitus kasvaa vanhoilta ojitusalueilta
 - ikääntyvät ojitukset, lämpimät kesät → turve hajoaa nopeammin ja vapauttaa typpeä ja fosforia (Finér ym. 2021)
 - metsätalouden kuormitusosuus: P14% ja N12%
 - kokonaiskuormitus suurin alueilla, joilla paljon ojitusta
- Orgaanisen hiilen kuormitus on suurempaa ojitetuilta soilta kuin ojittamattomilta – lisääntynyt puuston määrä syynä (Nieminen ym. 2021)
- Kuivatustehon vähentäminen ei haittaisi puiden kasvua, mutta voisi pienentää kuormitusta



Lopuksi

- Erilaiset vesiensuojelurakenteet ja -toimet eivät kokonaan estä kuormitusta
- Huolellisella suunnittelulla voidaan haittoja merkittävästi vähentää
- Kunnostustarpeen harkinta → oikea kohdentaminen, siirtäminen; matalat ojat voivat edelleen toimia riittävästi tai perkaus matalampaan tavoitesyvyyteen!
- Pidättäviä rakenteita hidastamaan turpeen kuivumista
- Peitteinen kasvatus ja uudistaminen aina kun mahdollista

Kirjallisuus

Finér ym. 2021. Drainage for forestry increases N, P and TOC export to boreal surface waters. *Science of the Total Environment* 762 (2021) 144098.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144098>

Haahti K. ym 2018. Model-based evaluation of sediment control in a drained peatland forest after ditch network maintenance. *Can. J. For. Res.* 48: 130–140.

[dx.doi.org/10.1139/cjfr-2017-0269](https://doi.org/10.1139/cjfr-2017-0269)

Nieminen ym. 2021. Peatland drainage - a missing link behind increasing TOC concentrations in waters from high latitude forest catchments? *Science of the Total Environment* 774 (2021) 145150

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145150>

Vuori, K-M. ym. 2021. Puupohjaisilla uusilla Materiaaleilla tehoa metsätalouden Vesiensuojeluun ja vesistökuunnostuksiin- PuuMaVesi-hankkeen loppuraportti 31.1.2021. 32 s.

www.syke.fi/hankkeet/puumavesi

Kiitos!