



Vesiensuojelu rantametsien käsittelyssä

Olli Lukanniemi

22.5.2021



Metsätalouden vesiensuojelun perusteita





Vesiensuojelun tavoitteet

- Vesiensuojelun tavoitteet:
 - › Vesien säilyminen puhtaina
 - › Vesistöjen, pienvesien ja pohjavesien ekologisen tilan käyttömahdollisuuksien säilyminen hyvinä
 - › Estää ravinteiden, kiintoaineen ja kemikaalien päätyminen pinta- ja pohjavesiin
- Vesilaki suojelee uomaa ja sen ympäristöä ja kieltää vesistön tai pienveden tilan heikentämisen.

Vesiensuojelu metsätaloudessa

- Metsänkäsittelytoimenpiteet voivat aiheuttaa vesistökuormitusta sekä vesistöjen ja pienvesien luonnontilan muutoksia.
- Kaikissa metsänkäsittelytoimenpiteissä huomioidaan vesiensuojelu.
 - › Minimoidaan kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutuminen ja liikkeelle lähteminen veden mukana.
 - › Pysäytetään liikkeelle lähteneet ravinteet ja kiintoaine vesiensuojelurakenteiden avulla.
- Vesiensuojelun tärkeys korostuu toimittaessa vesistöjen tai pienvesien lähellä, turvemailla ja pohjavesialueilla.



Metsätalouden vesistökuormitus

- Metsätalouden vesistökuormitus on hajakuormitusta.
- Mistä vesistökuormitus koostuu?
 - › Kiintoainekuormitus
 - › Merkittävin kuormituksen aiheuttaja
 - › Aiheuttaa vesistöön päästessään liettymistä
 - › Ravinnekuormitus
 - › Pääasiassa fosfori ja typpi
 - › Kulkeutuvat vesistöön kiintoaineeseen sitoutuneena
 - › Humuskuormitus
 - › Metallikuormitus
 - › Happamuuskuormitus



Mikä aiheuttaa kuormitusta?

- Metsänkäsittely turvemailla
 - › Kunnostusojitus
 - › Uudistushakkuut
 - › Maanmuokkaus
- Uudistushakkuut kivennäismailla
- Maanmuokkaus kivennäismailla
- Puunkorjuun maastovauriot
- Lannoitus





Metsätalouden vesistökuormituksen riskitekijöitä

- Valuma-alueen koko
- Käsittelyalueen sijainti valuma-alueella
- Käsittelyalueen pinta-ala
- Maaperän rakenne ja maalaji
- Maaston muodot
- Toimenpiteen etäisyys vesistöstä tai pienvedestä
- Tehtävä toimenpide
- Toimenpiteen ajankohta
- Pohjavedenpinnan läheisyys
- Hapan sulfaattimaa
- Vettä pidättävien rakenteiden/metsien määrä valuma-alueella





Keinoja metsätalouden vesistökuormituksen vähentämiseen

- Kuormitustekijöiden tunnistaminen
 - › Toimenpiteet ja niiden määrä
 - › Toimenpiteiden kuormittavuus suhteessa vastaanottavaan vesistöön
 - › Toimenpidealueen eroosioriskin tunnistaminen
- Toimenpiteiden tarveharkinta
 - › Tehdään vain tarpeelliset toimenpiteet
- Toimenpiteiden ajoitus
 - › Kesä/talvi
 - › Kuiva/märkä ajanjakso
 - › Toteutuksen ajoitus usealle vuodelle
- Vesistöjen ja pienvesien suojakaistat
- Kaivu- ja perkauskatkot
- Vesiensuojelurakenteet

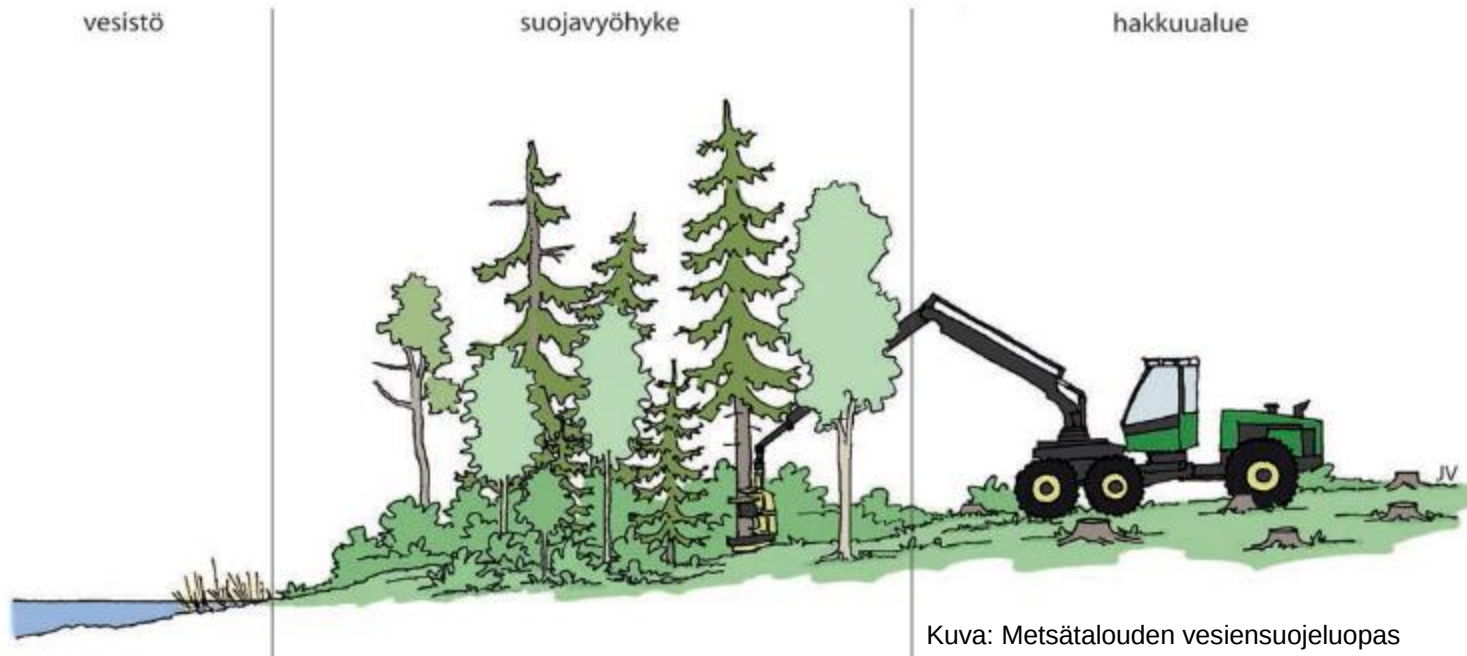




Suojakaistat



Suojakaistat



- Vähentävät kiintoaineen ja ravinteiden päätmistä vesistöihin
- Suojakaistan minimileveys 5 – 10 metriä: mitä leveämpi, sen parempi
- Suositellaan rajaamaan vaihtelevan levyiseksi
- Puustoa ei hakata, poimintahakkuut mahdollisia
- Maanpintaa ei rikota ja pensaskerrosta ei raivata
- Lannoitusta ei tehdä



Suojakaistat metsäsertifioinnissa

PEFC

- Vesistöt ja lähteet
- Suojakaistan leveys
min 5-10 m
- Ei: maanmuokkaus,
lannoitus, kannonnosto,
raivaus, torjunta-aineet,
latvusmassa
- Poimintahakkuut sallittuja
- Kerroksellisuus,
pensaskerros ja
pienpuusto säilytetään

FSC

- Vesistöt ja pienvedet
- Suojakaistan leveys min:
10 m järvet ja lammet
15 m joet ja purot
20 m luonnontilaiset joet ja purot
- Ei metsätaloustoimenpiteitä
- Välttämättömät ylitykset ok
- Selkeästi ennallistavat ja
luonnonhoidolliset hakkuut ok
- Suojakaistan pinta-ala luetaan 5 %:n
suojeluvelvoitteeseen
- Lannoitus: vesistöt 50 m
purot 20 m, ojat 5 m



Suojakaistan rajaaminen

- Suojakaistat suositellaan rajaamaan vaihtelevan levyisiksi
 - › Maaston vaihtelevuuden ja maalajin mukaan
 - › Kiintoainekuormituspotentialin perusteella
 - › Kosteusvaihtelun perusteella
- Vesistön tulviminen pitää huomioida suojakaistan rajaamisessa.
 - › Tulva-aluetta ei lasketa mukaan suojakaistaan.

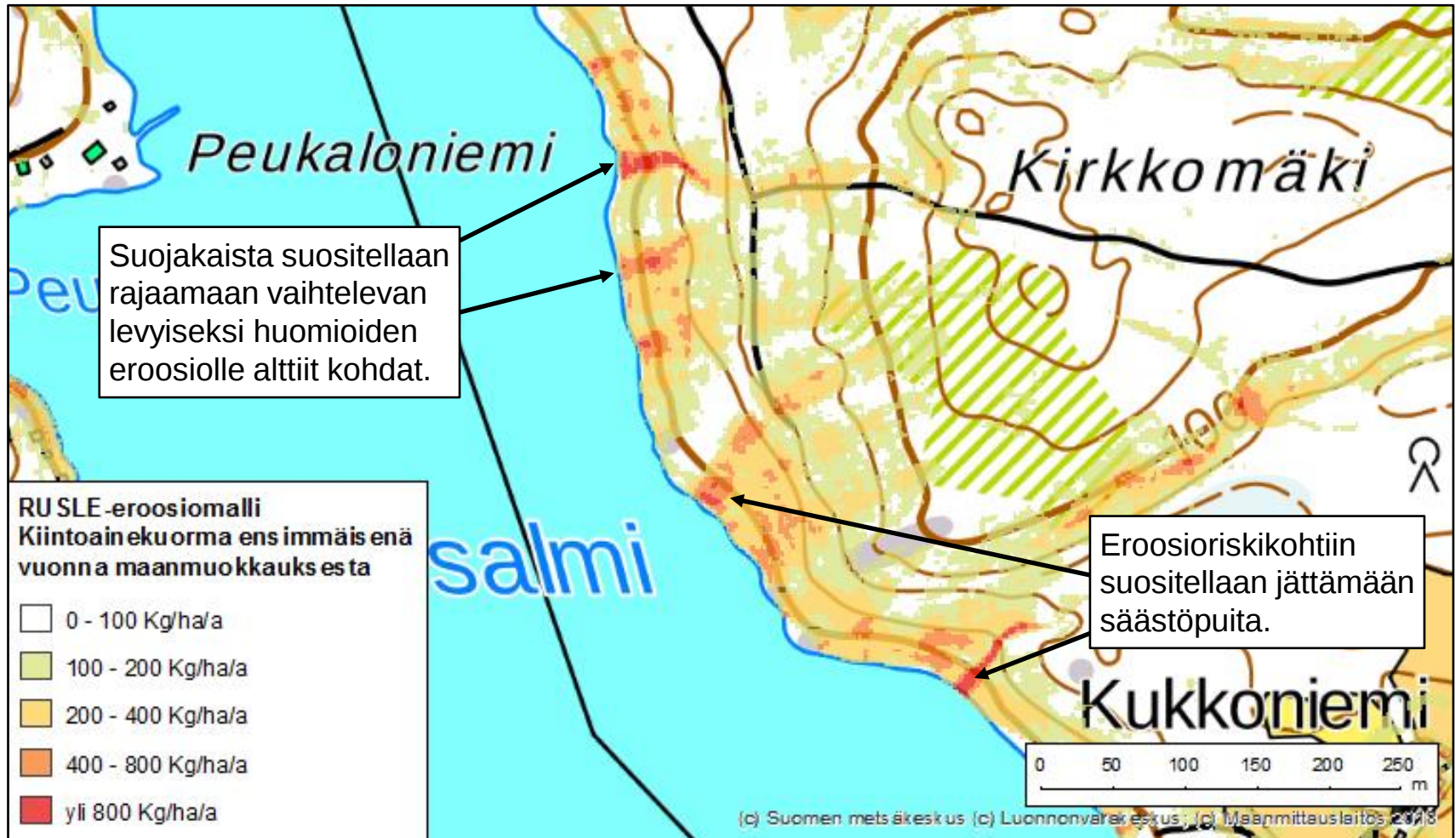
Suojakaistan rajaaminen



Suojakaistan rajaaminen



RUSLE-eroosiomalli suojakaistan rajaamisessa

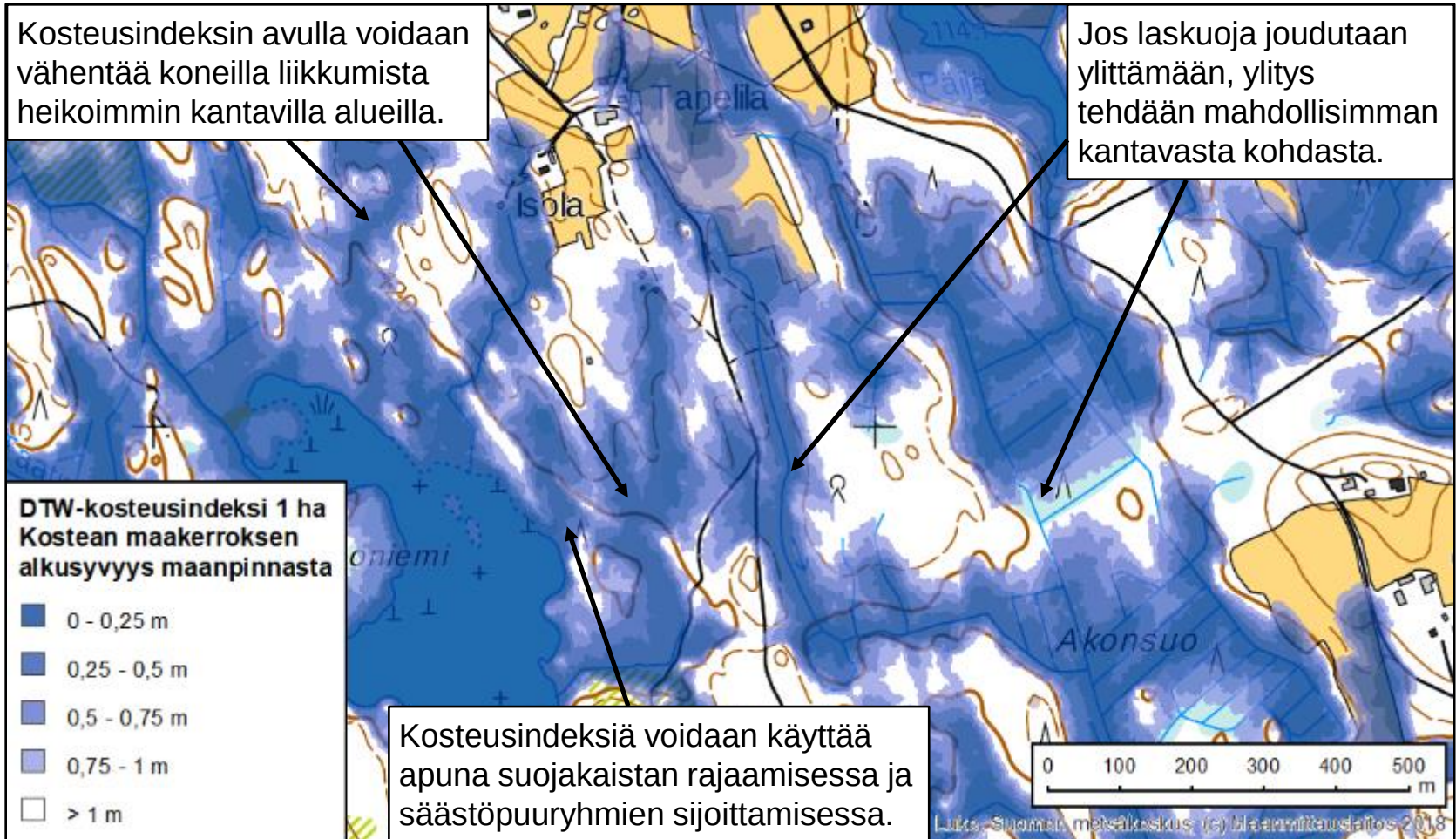




Rantametsien hakkuut



Kosteusindeksi puunkorjuussa





Jatkuva kasvatus

- Jatkuvassa kasvatuksessa metsä säilytetään peitteisenä.
- Jatkuvan kasvatuksen hakkuutavat:
 - › Poimintahakkuu
 - › Pienaukkohakkuu
 - › Jatkuvan kasvatuksen siemenpuuhakkuu/ylispuuhakkuu





Jatkuva kasvatus rantametsissä

- Erirakenteinen puusto, riittävä alikasvos ja hyvät uudistumisolosuhteet tukevat jatkuvapeitteiseen metsänkasvatukseen siirtymistä.
- Kivennäismailla jatkuvan kasvatuksen hakkuiden vesistövaikutukset ovat yleensä uudistushakkuita pienemmät.
- Turvemailla jatkuva kasvatus voi poistaa kunnostusojituksen tarpeen.
- Jatkuva kasvatus sopii alueille, joissa maisema halutaan pitää jatkuvasti puustoisena ja vaihtelevana.
- Jatkuvan kasvatuksen metsä on usein rakenteellisesti tasaikäistä metsää monimuotoisempi.
- Myös jatkuvassa kasvatuksessa jätetään vesistön rantaan käsittelemätön suojakaista.



Harvennusvoimakkuuden vaihtelu

- Rantametsien harvennushakkuissa voidaan käyttää hakkuutapaa, jossa rantaa lähestyttäessä vähennetään harvennusvoimakkuutta ja jätettävässä puustossa suositetaan monimuotoisuutta lisääviä lehtipuita.
 - › Vesistökuormituksen riski vähenee, kun alue on puustoisempi ja maanpintaa rikkoutuu vähemmän.
 - › Edistää ranta-alueen monimuotoisuutta.
 - › Maisema säilyy puustoisempana kuin tasaisella voimakkuudella tehdyssä harvennuksessa.





Rantametsien maanmuokkaus





Maanmuokkaus rantametsissä

- Rantametsissä suositellaan käyttämään mahdollisimman kevyttä maanmuokkausmenetelmää.
- Maanmuokkauksen muokkausjälki tehdään korkeuskäyrien suuntaisesti.
- Maanmuokkausta ei tehdä suojakaistalla.
- Mahdollisesti perattavia ojia ei johdeta suoraan vesistöön.
 - › Ojiin jätetään kaivukatko ennen rantaa.
 - › Rannassa pyritään käyttämään pintavalutusta, jos mahdollista.

Maanpinnan rikkoutuminen maanmuokkauksessa



2000 kpl/ha

**Rikkoutunut
maa %**

Äestys

27 %

Kääntömätästys

10 %

Laikkumätästys

19 %

Navero- ja

ojitusmätästys

13 % + naverot

Vesiensuojelu navero- ja ojitusmätästyksessä

- Naveromätästyksessä tehdään taimien alkukehityksen turvaavia, paikallisesti kuivattavia ojia.
 - › Navero-ojia ei yhdistetä alueella oleviin kuivatusojiin.
 - › Uudistusalan reunaan suositellaan jättämään muokkaamaton suojakaista
→ Pintavalutus
- Ojitusmätästyksessä perataan/kaivetaan ojia.
 - › Ojitusmätästyksessä käytetään kunnostusojituksen vesiensuojelurakenteita.
 - › Esim. kaivu- ja perkauskatkat, pintavalutus, putkipato, laskeutusallas





Turvemaametsien vesiensuojelu



MetsäVesi-hanke

Luonnonvarakeskus
Suomen ympäristökeskus
Tapio Oy

VALTIONEUVOSTON
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA

Leena Finér, Ahti Lepistö, Kristian Karlsson, Antti Räike, Sirkka Tattari, Markus Huttunen, Laura Härkönen, Samuli Joensuu, Pirkko Kortelainen, Tuija Mattsson, Sirpa Piirainen, Sakari Sarkkola, Tapani Sallantausta, Liisa Ukonmaanaho

**Metsistä ja soilta tuleva
vesistökuormitus 2020**



- Linkki verkkosivulle:

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162009>



MetsäVesi-hankkeen tuloksia

- Metsätalouden osuus metsistä ja soilta tulevasta kuormituksesta uuden arvion mukaan:
 - › Typen kokonaiskuormituksesta 16 % (7 300 tonnia/v),
 - › Fosforikuormituksesta 25 % (440 tonnia/v)
 - › Orgaanisen hiilen kuormituksesta 4,3 % (78 000 tonnia/v)
- Uusissa typpi- ja fosforikuormitusarvioissa näkyy selvästi metsäojitusten vaikutus.
- Metsätalouden osuus ihmistoiminnan aiheuttamasta kuormituksesta:
 - › Typpikuormitus nousee 6 %:sta 12 %:iin
 - › Fosforikuormitus nousee 8 %:sta 14 %:iin
- Luonnonhuuhtouma on suurinta Etelä-Suomessa.
- Metsätalouden aiheuttama ravinnekuormitus on suurinta Pohjanmaalla ja Kainuussa, missä on paljon ojitettuja soita.
- Aiemmin metsäojituksen on oletettu aiheuttavan ravinnekuormitusta 10 vuoden ajan. Uusien tulosten mukaan kuormitus jatkuu pidempään.

Ojitusten tarveharkinta ja ojasyvyys

- Kunnostetaan vain ne ojat, joissa kunnostusojituksella saadaan riittävä kasvun lisäys.
- Vältetään liian syvien ojien kaivamista.
- Tarveharkinta:
 - › Karut suot
 - › Ojitus on harvoin kannattavaa
 - › Ojan kuivavara on yli 35 cm
 - › Ojituksella ei saada riittävä lisäkasvua
 - › Etelä-Suomessa puustoa yli 120 m³/ha ja Pohjois-Suomessa puustoa yli 150 m³/ha
 - › Puuston haihdunta riittää yleensä pitämään pohjaveden pinnan riittävän alhaalla
 - › Kangasmaiden ojitukset
 - › Kuormitus usein merkittävää



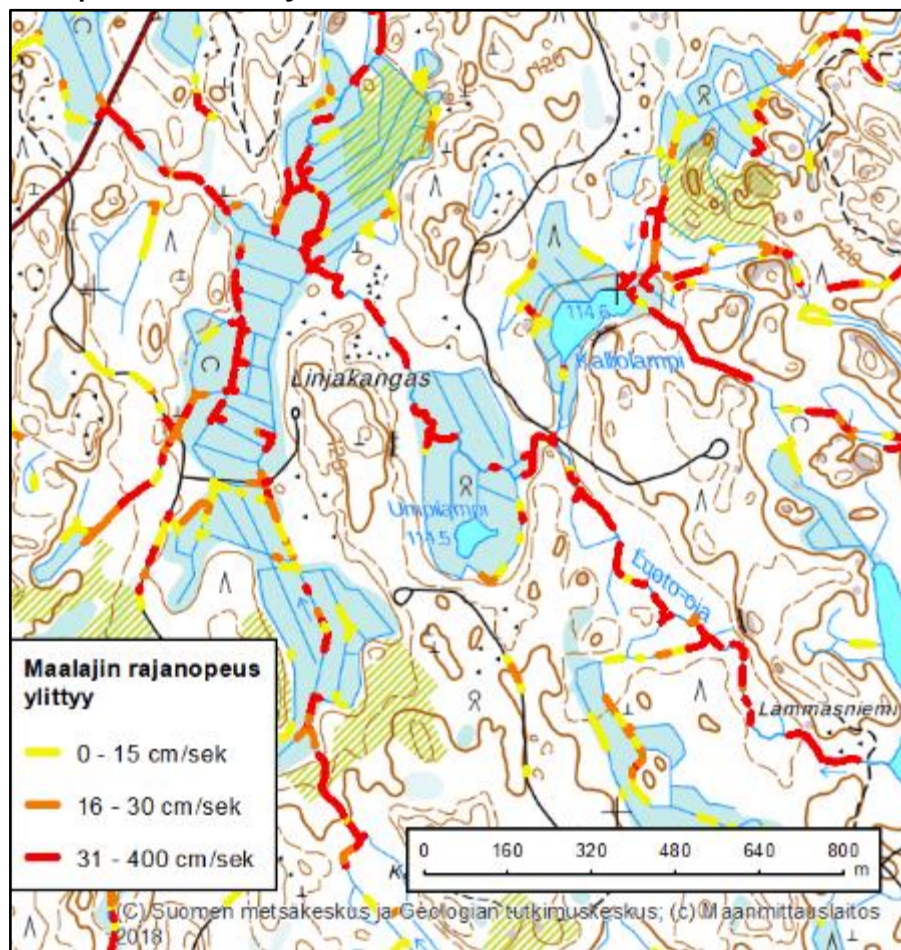


Tuhkalannoitus

- Tuhkalannoituksella voidaan saada sama kuivatusteho puuston haihdunnan lisääntymisen kautta kuin ojien perkauksella.
- Sopivalla kohteella tehtävän tuhkalannoituksen kasvureaktio voi olla isompi ja kannattavuus parempi kuin kunnostusojituksella.
 - › Kunnostusojitus → 15 vuotta, lannoitus → 40 vuotta
 - › Kunnostusojitus 0 – 15 m³/ha, lannoitus 40 – 80 m³/ha
 - › Lannoituksella parempi kannattavuus > 10 vuodessa
- Tuhkalannoituksella voidaan vähentää vesistöjen kiintoainekuormitusta.
- Happamalla sulfaattimaille voidaan välttää raskasmetallikuormitusta ja hapanta kuormitusta.
- Tuhkalannoitus edistää kiertotaloutta, kun tuhkan ravinteet kierrätetään takaisin metsään.

Eroosioriskin tunnistaminen

Vesiuomien maa-aineksen huuhtoutumisriski -kartta
→ punainen ojaviiva = suuri eroosioriski



Vinovalovarjoste vesiensuojelussa

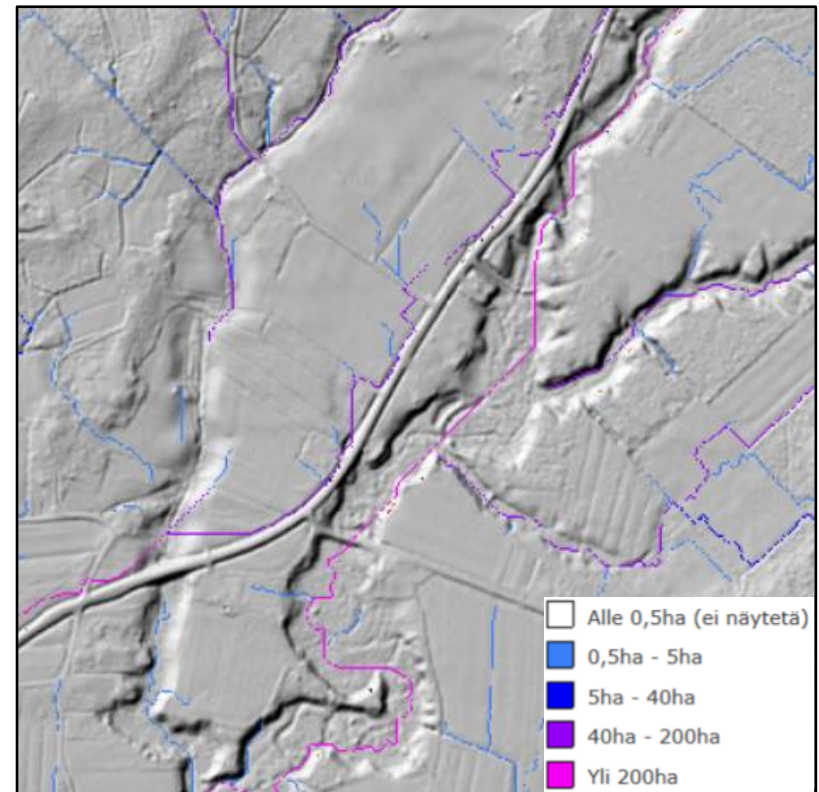
- Vinovalovarjoste on maaston korkeusvaihteluja kuvaava rasteriaineisto.
- Aineiston avulla voidaan havainnoida maastonmuotoja ja tehdä arvioita ojien kunnosta.
- Mitä tummempi ja leveämpi uoma, sitä suurempi eroosioennuste.
- Lisätietoa Avoimien aineistojen hankinta -sivustolta:
<http://www.maanmittauslaitos.fi/avoin-data/hankinta>



Virtausverkko

- Virtausverkko kuvaa pintaveden virtausreittejä.
- Virtausverkko on laskettu maanpintamallin perusteella.
- Eri tekijöistä johtuen pintavesien virtausverkko voi poiketa peruskartassa olevista uomista ja/tai todelliseen tilanteeseen verrattuna.
 - › Virtausverkko lasketaan uudelleen, jolloin aineiston tarkkuus paranee.
- Metsäkeskuksen julkisesta aineistosta löytyvä valuma-alueen määrittästyökalu käyttää lähtöaineistona virtausverkkoa.

<https://www.metsakeskus.fi/metsatalouden-vesiensuojelu>





Metsätalouden vesiensuojelurakenteita



Kaivu- ja perkauskatkot

- Kaivukatkot ovat ojiin kaivamatta jätettäviä osuuksia.
- Perkauskatkot ovat vanhoja ojia perattaessa perkaamalla jätettäviä ojaosuuksia.
- Kaivu- ja perkauskatkojen tarkoitus on pienentää ojan pituuskaltevuutta ja estää uomaeroosiota.
- Kaivu- ja perkauskatkon suositeltava pituus on noin 20 metriä, mutta lyhyempiäkin kaivukatkoja kannattaa käyttää.



Lietekuopat

- Lietekuopat ovat sarkaojiin noin 100 metrin välein tehtäviä 1 – 2 m³ kokoisia syvennyksiä.
- Lietekuoppien tarkoituksena on pysäyttää veden mukana kulkeutuvaa karkeaa kiintoainetta.



Pintavalutuskenttä



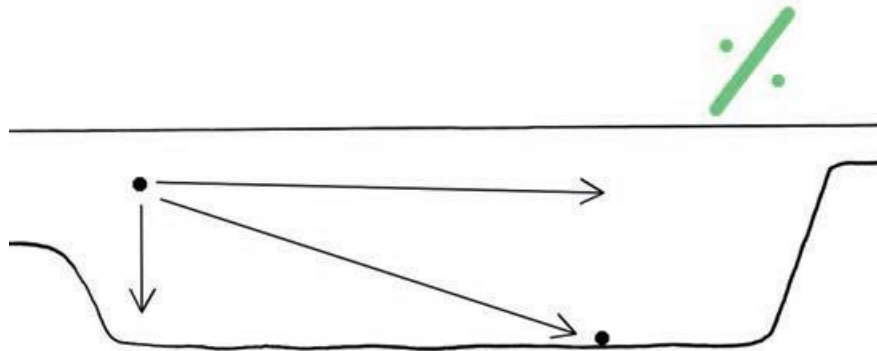
Kuva: Antti Leinonen

- Pidättää kiintoainetta ja sitoo ravinteita
- Suosituspinta-ala vähintään 1 % yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta
- Tehokas vesiensuojelurakenne: kiintoaineen pidätysteho on parhaimmillaan 70 – 90 %

Laskeutusallas



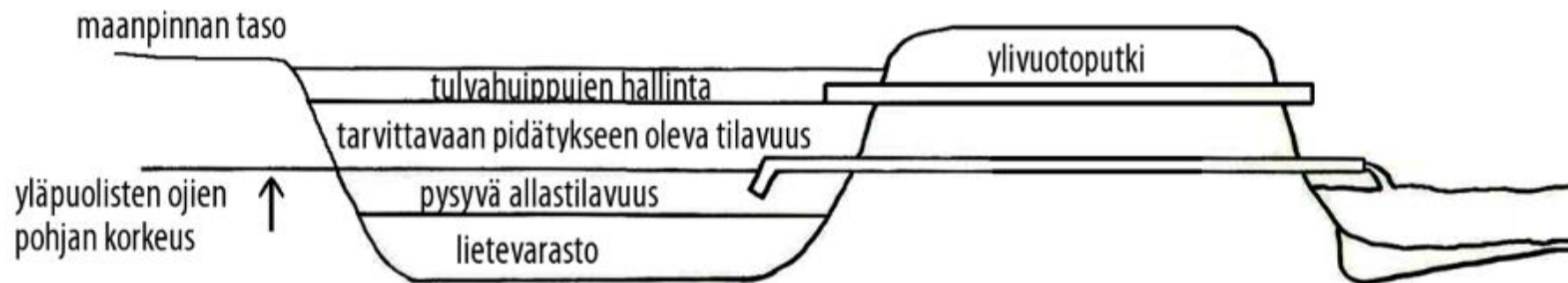
- Ohjeiden mukainen valuma-alue maksimissaan 50 ha
- Hieta ja tätä karkeammat maalajit
- Allastilavuus $2 - 5 \text{ m}^3/\text{valuma-alue ha}$
- Purkuojaan suositellaan tekemään padottava kynnys
- Teho parhaimmillaan 30 – 50 %



Putkipato



- Padottaa vettä
tulvahuippujen aikana
hetkellisesti ojitusalueelle
 - › Ei haittaa puuston kasvulle
- Hidastaa veden
virtausnopeutta
yläpuolisessa ojastossa
 - › Virtaama pienenee ja
erosio vähenee
- Kustannustehokas
vesiensuojelurakenne



Pohjapato



- Hidastaa veden virtausnopeutta → Uomaeroosio vähenee
- Käytetään erityisesti laskuojissa

Kosteikko



- Pidättää kiintoainetta ja sitoo ravinteita
- Suosituspinta-ala 1 – 2 % kosteikon yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta



Luonnonhoitohankkeet





Luonnonhoitohankkeet

- Rahoitetaan **kestävän metsätalouden määräraikaisen rahoituslain** varoista ja tukea myönnetään:
 - › **Usean tilan** alueelle ulottuviin, monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen hoito- ja kunnostustöihin sekä metsä- ja suoelinympäristöjen ennallistamiseen.
 - › Pienvesien ennallistaminen (veden palautus vanhaan uomaan)
 - › Soiden ennallistaminen ja vesien palautus
 - › **Metsäojituksista aiheutuneiden vesistöhaittojen estämiseen tai korjaamiseen, jos toimenpiteellä on tavanomaista laajempi merkitys vesien ja vesiluonnon hoidon kannalta, eikä kustannuksia voida osoittaa tietylle aiheuttajalle.**



Luonnonhoitohankkeet

- Perustuvat **vapaaehtoisuuteen**, eikä maanomistajille aiheudu kustannuksia. Metsäkeskus sopii **kirjallisesti** töiden toteuttamisesta maanomistajien kanssa.
- **Rahoitettavan toimenpiteen ehtona on, että kohteen yläpuolisesta valuma-alueesta on vähintään puolet yksityisomisteista metsämaata.**
- Metsäkeskus laatii alueellisen suunnitelman, järjestää julkisen hankehaun, valitsee toimijan ja valvoo toteutusta.
- Valittu toimija laatii tarkemman suunnitelman, hakee rahoituksen, toteuttaa hankkeen itsenäisesti ja laatii loppuraportin määrättyyn aikaan mennessä.
- Toteutusaika on yleensä täydet kaksi vuotta hankehausta.





Vesiensuojelun paikkatietoaineistojen käyttö





Vesiensuojelun paikkatietoaineistojen käyttö

- Metsäkeskuksen verkkosivut
 - › Metsätalouden vesiensuojelu
<https://www.metsakeskus.fi/metsatalouden-vesiensuojelu>
 - › Luonnonhoidon paikkatietoaineistot
<https://www.metsakeskus.fi/luonnonhoidon-paikkatietoaineistot>
- Suurin osa aineistoista on saatavissa käyttöön omaan paikkatietojärjestelmään rajapintapalvelun kautta.



Kiinnostaako vesiensuojelu?

Olli Lukanniemi: olli.lukanniemi@metsakeskus.fi, puh. 040 020 3605





Kiitos

ASIAKKAAT – HENKILÖSTÖ – KUMPPANIT – YHTEISKUNTA

www.metsakeskus.fi | www.metsään.fi
www.twitter.com/metsakeskus | www.facebook.com/suomenmetsakeskus