



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

Metsätalouden vesiensuojelu

Mika Salmi, Suomen metsäkeskus

21.9.2020

Metsätalouden vesiensuojelun

Metsätalouden vesistökuormitus

- Metsätalouden kuormitus on tyypiltään hajakuormitusta.
 - › Myös luonnontilaisista metsistä ja soilta valuu ravinteita, kiintoaineita ja humusta.
- Metsätalouden osuus vesistöjen kokonaisfosforikuormituksesta on arviolta 5 % ja typpikuormituksesta 7 %.
- Latvavesistöissä metsätalous voi olla ainoa vesistökuormitusta aiheuttava maankäyttömuoto.
- Metsätalouden vesiensuojelua on tehostettu ja menetelmiä kehitetty paljon viimeisen 20 vuoden aikana.

Mitä vesistökuormitus on (1)?

- Kiintoainekuormitus
 - › Kiintoaines voi olla kivennäismaalajeja (esim. hiesu) tai orgaanisia maalajeja (esim. turve).
 - › Kiintoainekuormitukseen vaikuttaa maalaji, valunnan määrä, pinnanmuodot, virtaamanopeus, kaivuun ajankohta, sademäärät.
 - › Metsätalouden toimenpiteet lisäävät kiintoainekuormitusta enemmän tai vähemmän.
- Ravinnekuormitus
 - › Haitallisimpia kasvien pääravinteet typpi (N) ja fosfori (P). Muita yleisiä kalium (K), kalsium (Ca).
 - › Ravinteet voivat olla kiintoaineessa tai veteen liuenneina.

Mitä vesistökuormitus on (2)?

- Humuskuormitus
 - › Humus on liuennutta orgaanista ainetta, joka tummentaa veden.
- Happamuuskuormitus
 - › Happamoituminen tarkoittaa veden pH-arvon laskua.
 - › Ongelmaa esiintyy rannikkoseutujen happamilla sulfaattimailla.
- Metallikuormitus
 - › Haitallisimpia raskasmetallit lyijy (Pb) ja kadmium (Cd).
- Pohjavesiin kohdistuva kuormitus
 - › Haitallinen valunta pohjavesiin (esim. öljypäästöt).

Mikä kuormitusta aiheuttaa?

- Toimenpiteet, jotka paljastavat maanpintaa jättäen sen alttiiksi eroosiolle ja syöpymiselle. Näitä ovat ojitus, maanmuokkaus, kantojen nosto, tienrakennus, koneurat.
 - › Kiintoainekuormitus, ravinnekuormitus
- Toimenpiteet, jotka voimistavat hetkellisiä virtaamia ja aiheuttavat siten syöpymiä ja eroosiota.
 - › Kiintoainekuormitus, ravinnekuormitus
- Lannoitus
 - › Ravinnekuormitus
- Hakkuut, kulotus
 - › Ravinnekuormitus
- Haitallisten aineiden joutuminen maahan ja edelleen vesistöihin.

Kiintoainekuormitus

- Merkittävin metsätaloustoimenpiteiden aiheuttama vesistöhaitta on kiintoainekuormitus.
- Yksittäisistä toimenpiteistä kiintoainekuormitusta aiheuttaa eniten kunnostusojitus.
- Kiintoaineen taustakuormitus keskimäärin 5 kg/ha/v
- Kunnostusojitus lisää kiintoainekuormaa ensimmäisinä vuosina 3 -10-kertaisesti, jopa 20-kertaisesti.
- Kiintoainekuormituksen riski suurin 2–3 vuotta kunnostusojituksen jälkeen.
- Kiintoainekuormitusta voivat aiheuttaa kunnostusojitus, maanmuokkaus, kannonnosto, tienrakennus, koneiden urapainaukset.



Ravinnekuormitus

- Ravinteita liukenee valumaveteen hakkuutähteistä, humuskerroksesta ja suoraan maaperästä.
- Ravinteita joutuu vesistöihin myös kiintoaineen mukana. Kiintoaineessa on ravinteita eri suhteissa kiintoaineen laadun mukaan. Typpi (N) on sitoutunut eloperäiseen kiintoainekseen ja fosfori (P) kivennäismaalajeihin.
- Lannoitus voi lisätä valumaveden ravinnepitoisuuksia.
- Pienet latvavedet herkempiä ravinnetalouden muutoksille kuin suuret vesialtaat.



Metsätalouden vesiensuojelun menetelmiä

Vesiensuojelun tavoite

- Tavoitteena on, että pintavesien ekologinen tai kemiallinen tila ei heikkene. Tavoite voi olla se, että tila paranee.
- Tavoitteena on, että vesien virkistyskäyttöarvo ei huonone tai se paranee.
- Tavoitteena on käyttää parhaimpia ja taloudellisesti tehokkaimpia menetelmiä.
- Hyvä suunnittelu ja ongelmien ennaltaehkäisy ovat vesiensuojelun avainsanoja.

Riskitekijät

Toimenpide
Maalaji
Kaltevuus
Veden määrä
Virtausnopeus
Ajankohta
Sijainti

Iso avohakkuu, ojitusmätästys
ja kantojen nosto loppukesällä
maalajiltaan hienojakoisessa,
jyrkässä puronvarsimetsässä.

Vesistöongelmia vaikea
välttää

Pieni harvennushakkuu
umpimetsässä talvella
maalajiltaan karkealla,
tasaisella moreenimaalla.

Vesistöongelmia vaikea
aiheuttaa.

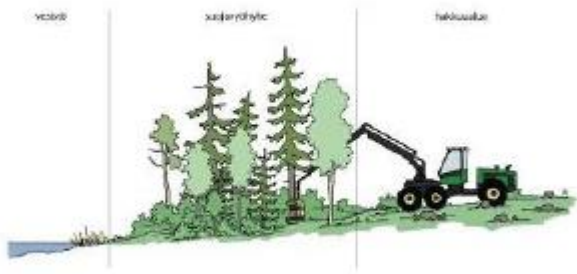
Vesiensuojelun menetelmät: Suojakaista

- Riittävän leveällä suojakaistalla voidaan vähentää kiintoaineen (ja ravinteiden) valumista vesistöihin hakkuiden, maanmuokkauksen, kantojen noston ja lannoituksen yhteydessä
- **Suojakaistan suositusten mukainen minimileveys**
 - › Vesistöjen ja pienvesien varteen vähintään 5 metriä.
 - › Metsälakikohteella rajausta ominaispiirteiden mukaan
 - › Metsäojien varteen 3 metriä, mistä ei nosteta kantoja
 - › Muokkauksessa ojien varteen vähintään 1 metri
 - › Lannoitus: ojat 5 m, purot 10-15 m, vesistöt 30 m. Lentolevityksessä suojakaista vesistöihin 50 m.
 - › Tuhkanlevitys suojakaista vesistöihin 50 m.
- Leveys minimiä enemmän, kun maalaji on hienojakoista, rinne jyrkkä, vettä valuu laajalta alueelta.

Vesistöjen läheisyys



- Ojien, purojen ja norojen ylityspaikat suojataan korjuun ajaksi puilla tai muilla tilapäissilloilla, jotka poistetaan korjuun päätyttyä
- Suojakaistalta voidaan poistaa puita maanpintaa rikkomatta. Puita ei kaadeta vesistöön
- Suojakaistoja voidaan hyödyntää säästöpuualueina



Naveromätästys

- Naveroiden päissä saa olla ajoittain seisovaa vettä, koska naveroilla ei tavoitella pysyvää kuivatusvaikutusta.



TAPIO 

Vesiensuojelun suunnittelu (1)

- Kohdevalinta - hyötyjen arviointi
 - › Tehdään vain puuston kehityksen kannalta tarpeellisia kunnostusojituksia
 - › Kerralla kuntoon periaate (hakkuu, lannoitus, vesiensuojelurakenteet + kunnostusojitus)
- Riskien kartoitus
 - › Syöpyvät alueet
 - › Arvokkaat luontokohteet
 - › Happamat sulfaattimaat
 - › Pohjavesialueet

Vesiensuojelun suunnittelu (2)

- Huolellinen suunnittelu
 - › Valuma-alue ja vesimäärä → rakenteiden mitoitus
 - › Virtaamanhallinta ja vesiensuojelun muut rakenteet
 - › Kaivettavat ojat: perkaus tai täydennysojitus
 - › Purkautuvien vesien ohjaus veto- ja laskuojiin
 - › Vesiensuojelurakenteet ja niiden paikat, rakenteiden hajautus
 - › Kunnostus - ja huoltotarve
 - › Läjitysalueet, kulkureitit ja merkinnät
 - › Työjärjestys ja työn ajankohta
- Suunnitelman mukainen ja huolellinen toteutus
- Pyritään parhaaseen mahdolliseen vesiensuojelun tasoon olosuhteet huomioiden

Vesiensuojelun suunnittelu (3)

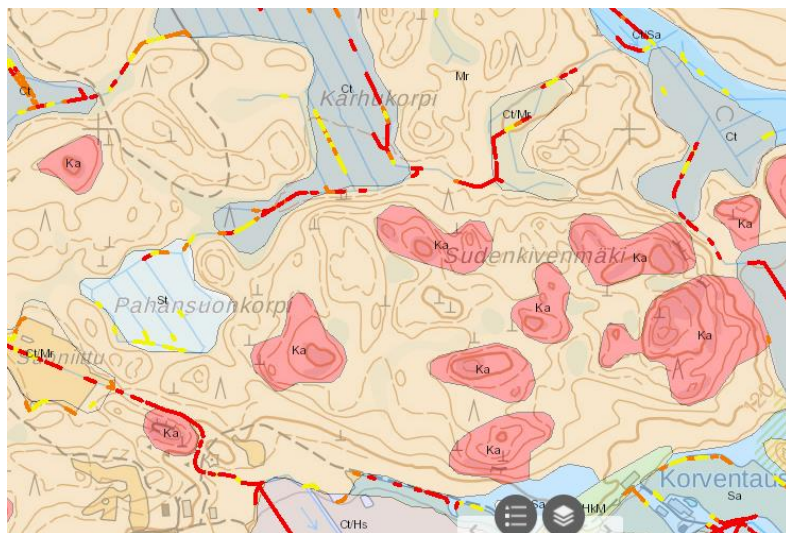
- Mahdolliset laskeutusaltaat ja pintavalutuskentät tehdään ennen kuivatusoja.
- Ojaverkoston kaivu aloitetaan latvaojista.
- Laskuoja kaivetaan viimeiseksi.
- Kaivuu mahdollisimman kuivaan aikaan.
- Ojiin riittävä muttei liian suuri syvyys.
- Jos mahdollista, laskuojaa ei perata lainkaan. Perataan vain, jos se on tarpeen kuivatuksen kannalta.
- Suuret vesimärät ohjataan tarvittaessa useampaan laskuojaan.
- Laaja ojitus useammalle vuodelle, jos mahdollista.

Suunnittelu: Hyvä työmaakartta

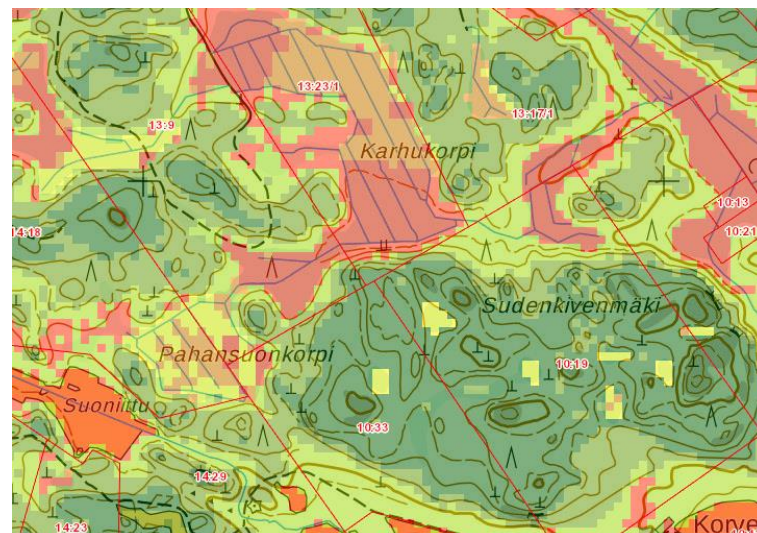
- Maalaji – eroosioherkkyys
- Pintavesien virtausreitit
- Merkintä mahdollisesta pohjavesialueesta
- Ojitustarve
- Metsälakikohteet ja muut arvokkaat elinympäristöt
- Vesiensuojelumenetelmät
 - › Suojakaistat
 - › Muut mahdolliset rakenteet: pintavalutuskenttä, kaivukatkot, lietekuopat, laskuetusaltaat

Paikkatietoaineistot

Vesiuomien maa-aineksen
huuhtoutumisriski

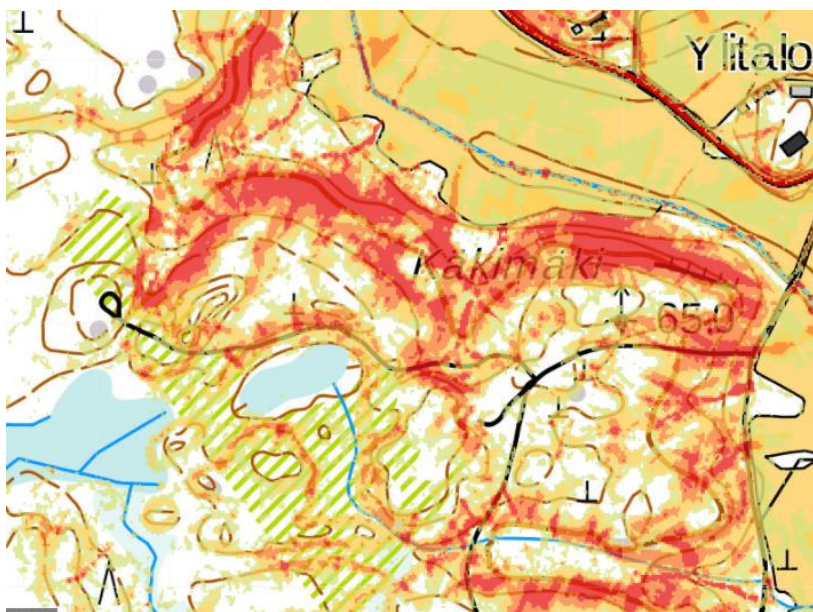


Korjuukelpoisuuskartta

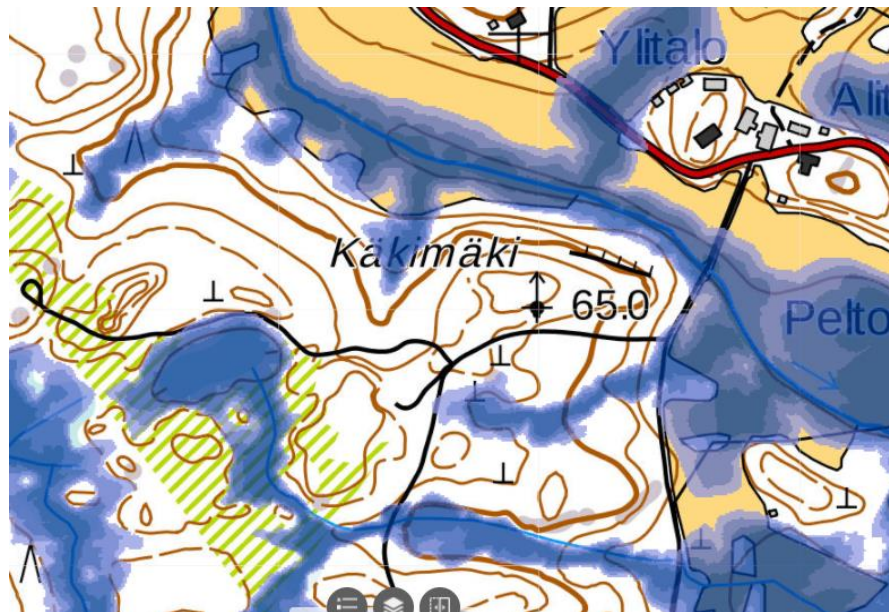


Paikkatietoaineistot

RUSLE-eroosiomalli



Kosteusindeksi DTW 1 ha



Epäonnistumisen paikat

1. Riskikohteissa liian voimakkaita toimenpiteitä.
2. Liian kapeat suojakaistat – minimileveydet toimivat vain helpoimmissa kohteissa.
3. Ojitusmätästysalueilla tai turvemailla on tehty vettä johtavia ojia ilman tarpeellisia vesiensuojelurakenteita.
4. Äesvaot rinteiden suuntaisia.
5. Ei ole huomioitu pohjavesialueita.
6. Vettä ja sen mukana kivennäismaata kulkeutuu arvokkaalle elinympäristölle.
7. Ojat on kaivettu happamaan sulfaattipitoiseen pohjamaahan.

ArcGis Explorer

- Halukkaat ladatakaa ArcGis Explorer
 - › Vesiuomien maa-aineksen huuhtoutumisriski
 - › RUSLE-eroosiomalli
 - › Korjuukelpoisuus
 - › Kosteusindeksi
 - › Kosteusindeksi_DTW_1ha
 - › Kosteusindeksi_DTW_4ha
 - › Kosteusindeksi_TWI_16



Hirvijärvi

Yleistä

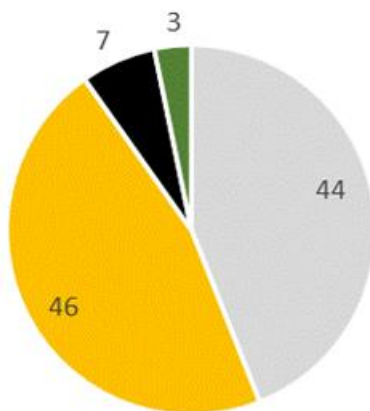
- Valuma-alue on kooltaan 26,4 km²
- Järveen laskee yhteensä 14 uomaa
- Hirvijärvestä vedet laskevat padon kautta ensin Vatsianjärveen ja edelleen Suolijärveen
- Keskisyvyys 12,7 m ja syvin kohta 29,6 m

Valuma-alueen maankäyttö ja maaperä

- Valuma-alueen pinta-alasta 72 % on metsiä, avoimia kankaita ja kalliomaita ja 11 % maatalousalueita.
- Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) pintamaalajaineiston perusteella maapinta-alasta noin 87 % on kivennäismaalajeja ja 13 % turvemaata.
 - › 6,5 % hienojakoista kivennäismaata
- Metsäpinta-ala 1667 ha (63 % valuma-alueesta) (SMK metsävaratieto)
- Toteutuneet uudistushakkuut 239 ha viim. 10 vuotta
 - › Vuosittain 1,4 % metsäpinta-alasta (Uusimaa 2018, 0,9 %)

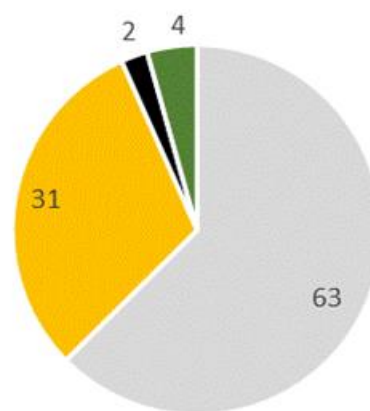
Vesistökuormitus

Fosforikuorma (%)



■ Taustakuorma ■ Maatalous ■ Asutus ■ Metsätalous

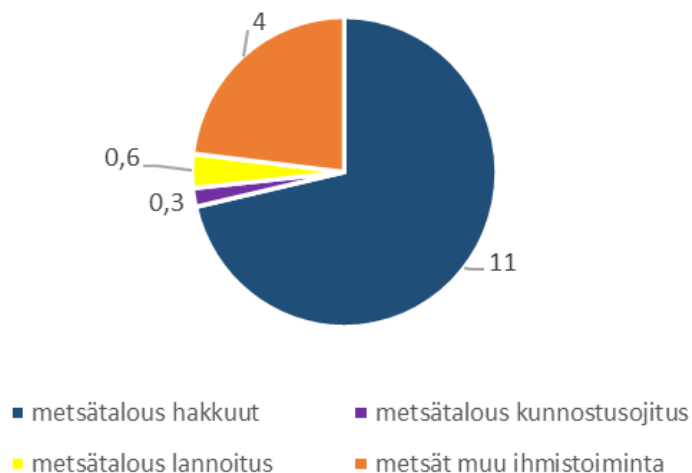
Typpikuorma (%)



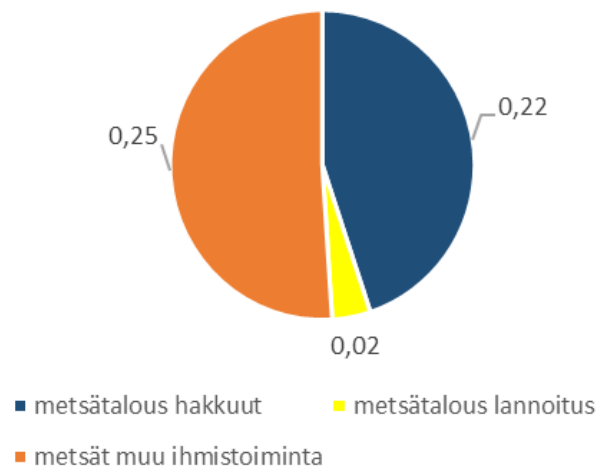
■ Taustakuorma ■ Maatalous ■ Asutus ■ Metsätalous

Vesistökuormitus

Fosforikuorma metsätalous (kg/a)



Typpikuorma metsätalous (t/a)





Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

Kiitos

• **ASIAKKAAT – HENKILÖSTÖ – KUMPPANIT – YHTEISKUNTA**

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