

Virtaamanhallinta osana metsätalouden vesiensuojelua

Metsätalouden vesiensuojelupäivät 2023

Juha Jämsén

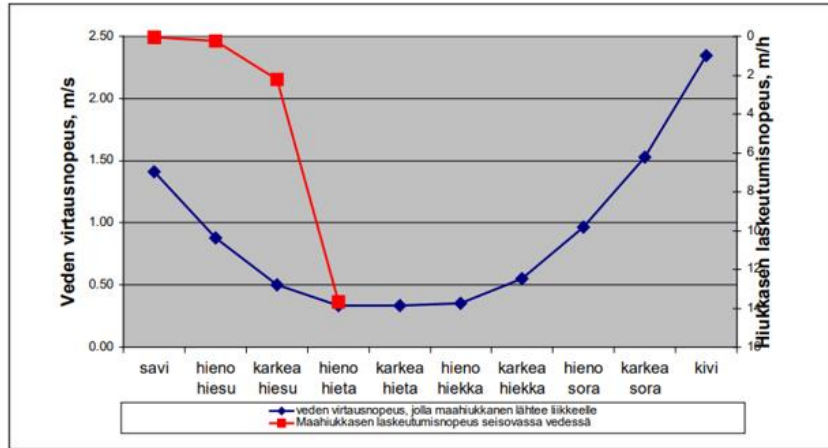


Virtaamanhallinta osa vesiensuojelua

- Vaikutetaan veden virtausnopeuteen
 - Pienentämällä uomien pituuskaltevuutta
 - Patoamalla ja leikkaamalla tulvahuippujen voimakkuutta
 - Palauttamalla luontaista vesitaloutta esim. vedenpalautuksella
- Tehostetaan vesiensuojelurakenteiden toimintaa
- Vaikutetaan veden pinnankorkeuteen

Tavoitteena on vähentää vesistökuormitusta estämällä maa-ainesten irtoamista ja tehostamalla sen laskeutumista.

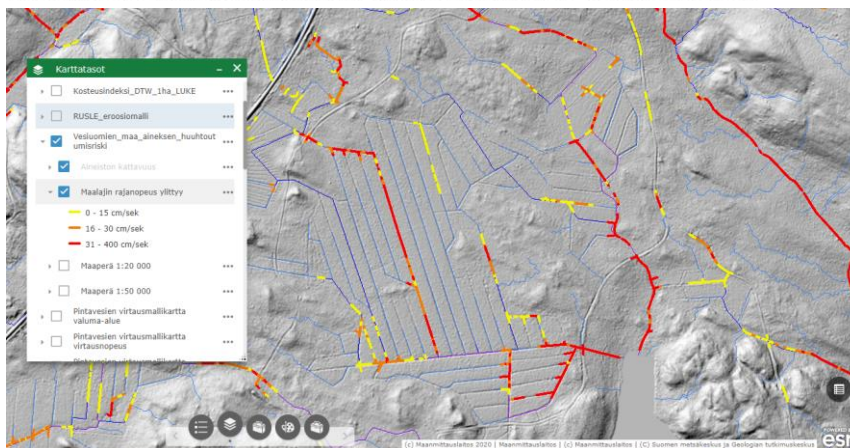
Kuormituksen synnyn estäminen



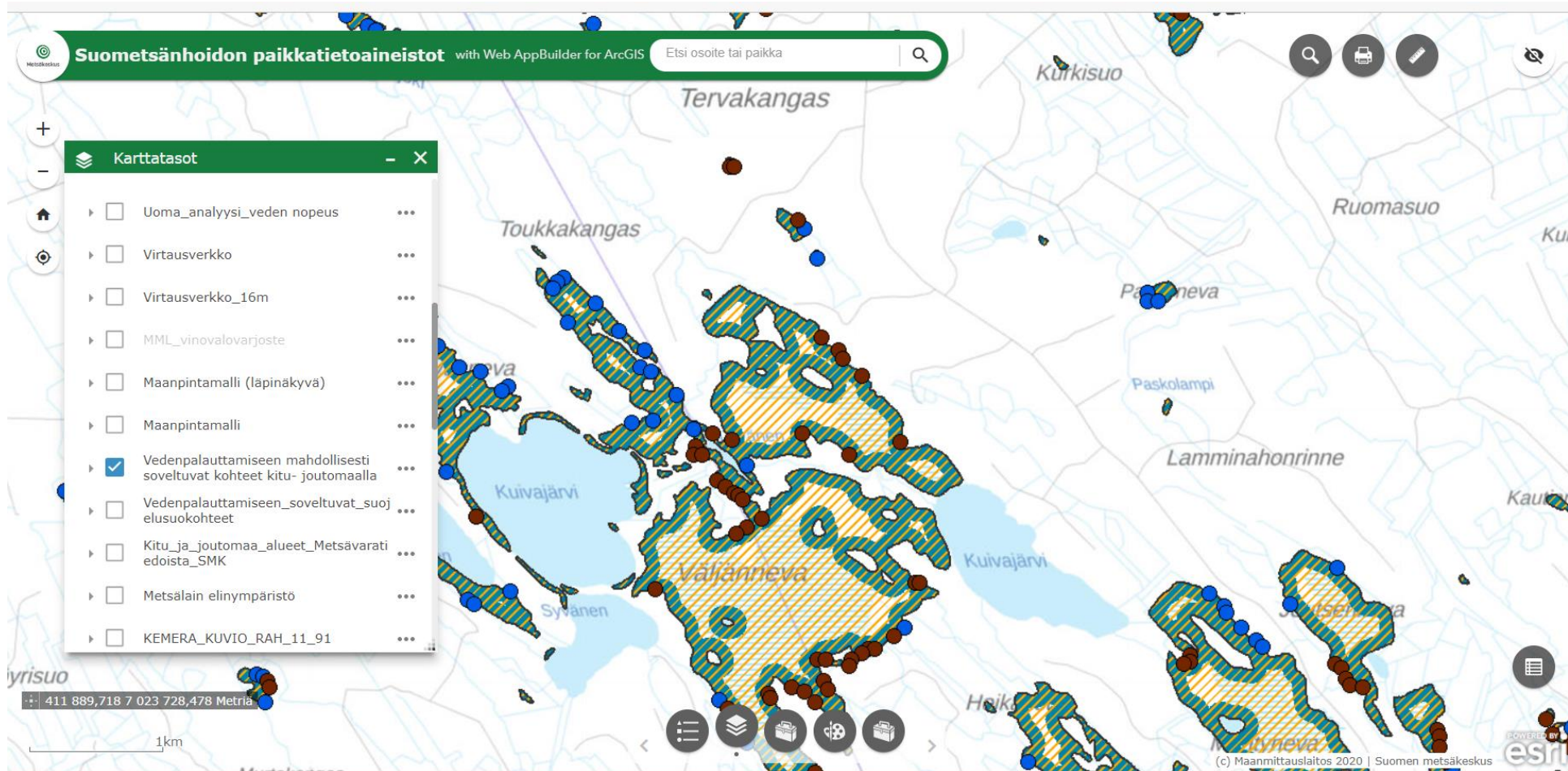
Kuva 2. Veden virtausnopeuden vaikutus maahiukkasen laskeutumisnopeuteen eri maalajeilla. (Metsätalouden vesien-
suojausohjelma 2007, 13)



Kuva: Metsätalouden vesien-
suojausohjelma -kouluttajan aineisto



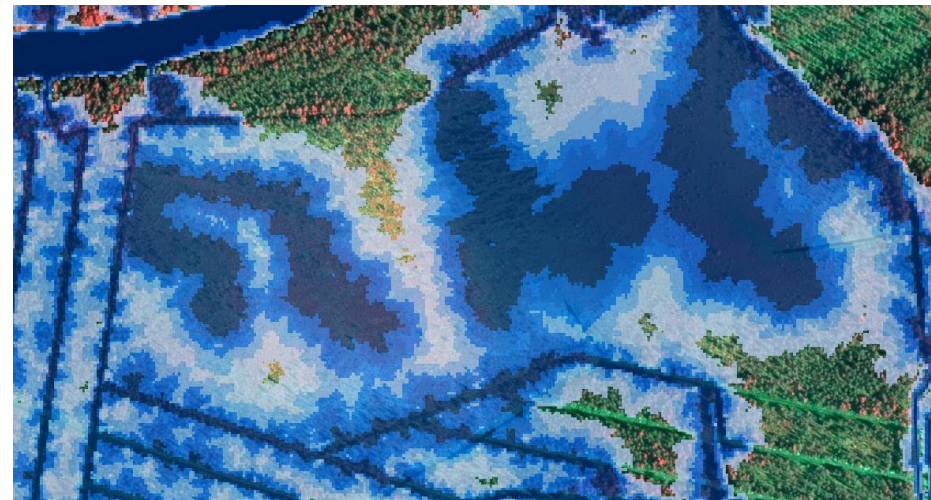
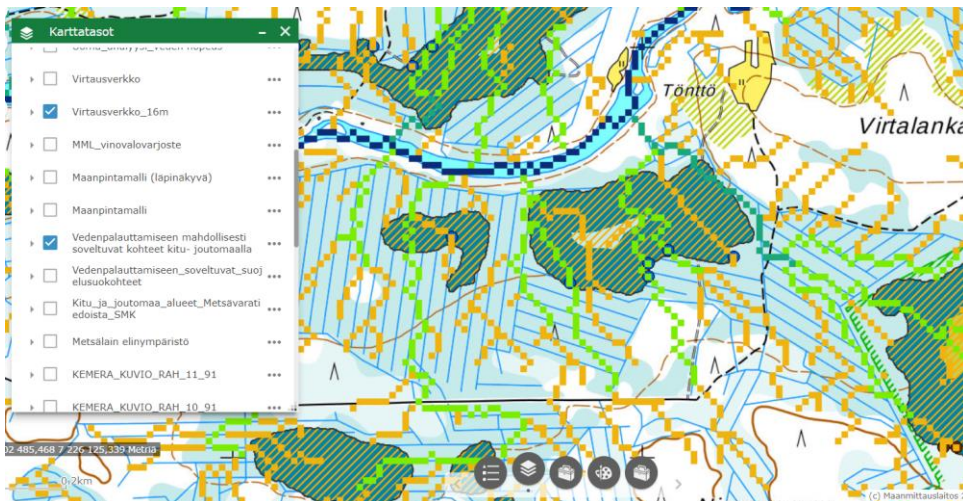
Vedenpalauttaminen kitu- joutomaille

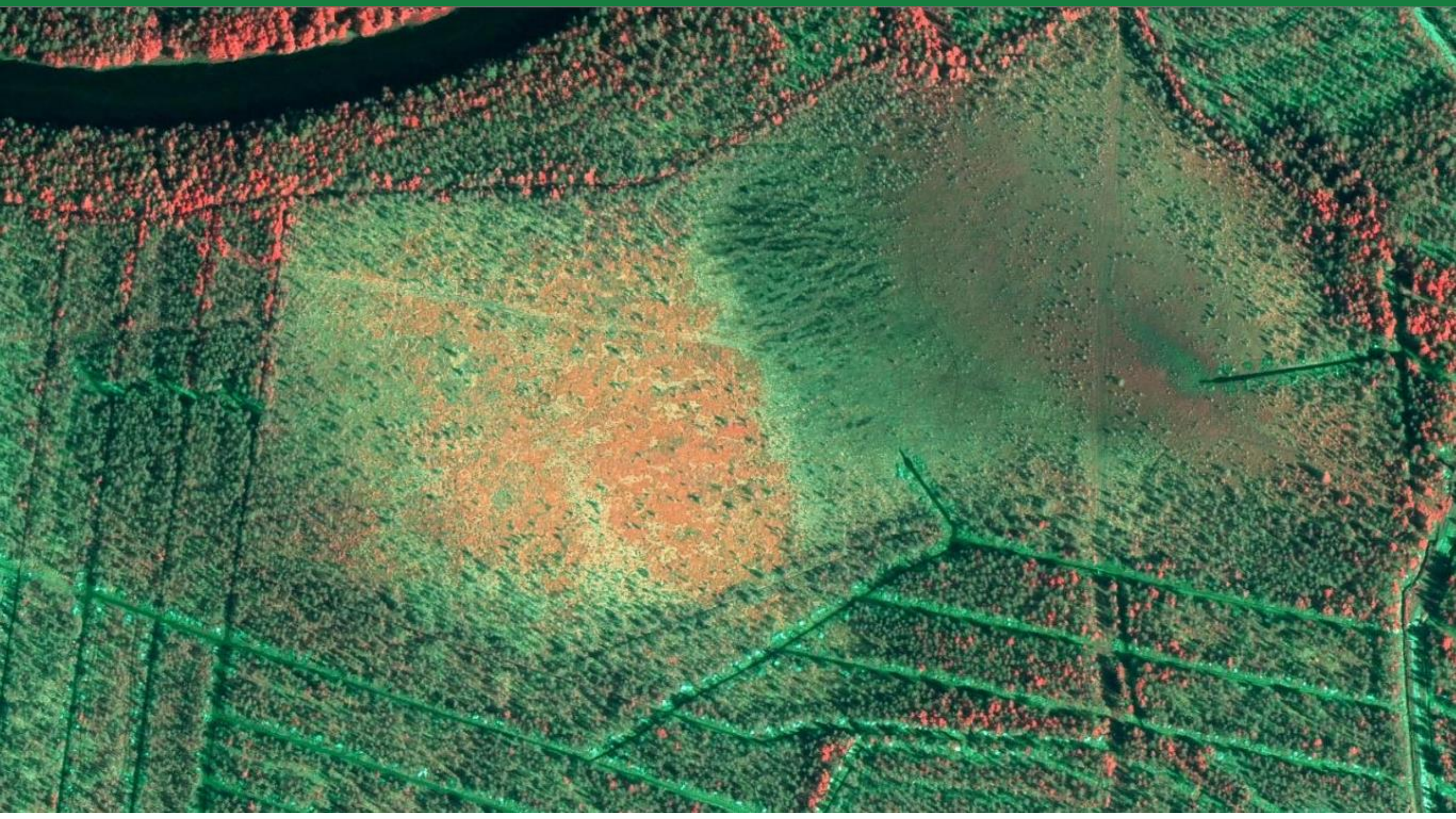




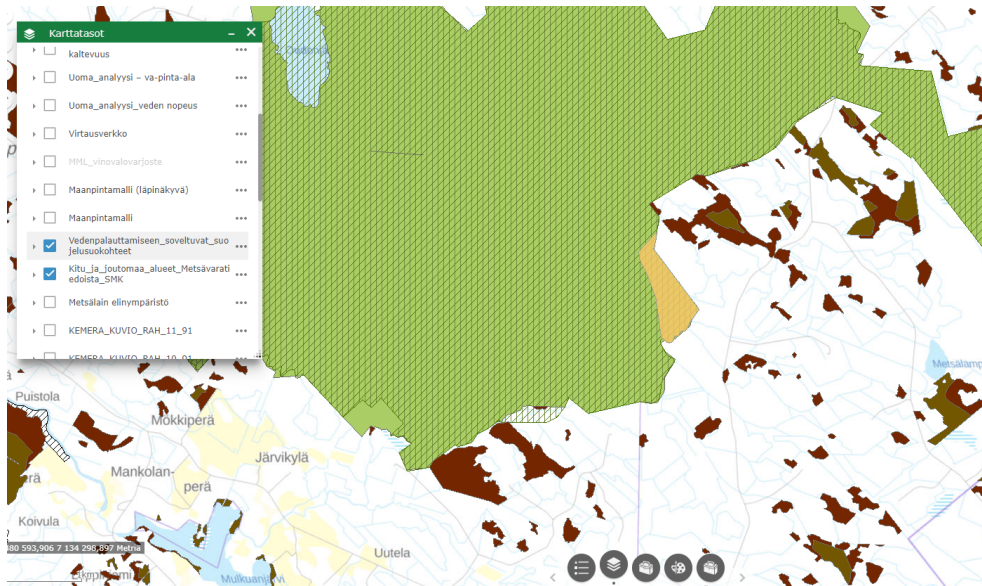
Pintavalutuskenttä

- Suositeltava tehollinen koko vähintään 1 % valuma-alueen pinta-alasta.
 - Ohjekokoa selvästi pienemmälle kentälle ei ohjata koko kuivatusalueen vesimäärää vaan ainoastaan se osa, jonka ”käsittelyyn” pintavalutuskentän koko on riittävä.
- Pintavalutuskentän toimintaa voidaan tehostaa laskeutusaltaan ja virtaamansäätörakenteiden, esim. putkipatojen avulla





Vedenpalauttaminen suojeleusalueille



Toimintamalli: [Kunnostusojituksen suunnittelu suojealueiden läheisyydessä \(arcgis.com\)](#)



Virtaamansäätöpadot

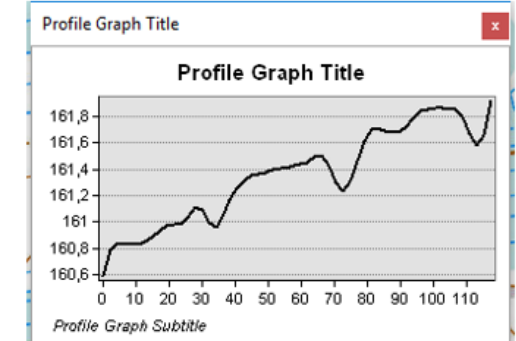
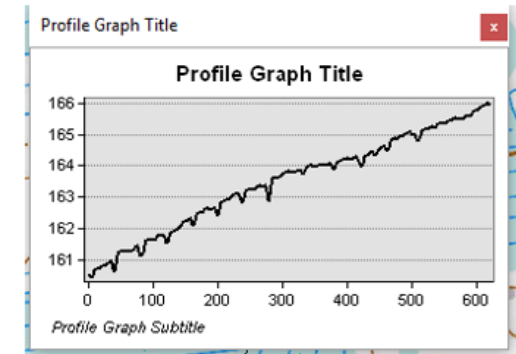
- Osa vesienhallintaa. Virtaamiin pyritään ensisijaisesti vaikuttamaan suunnittelun ja esim. vesien ohjailun ja vedenpalauttamisen avulla
- Vaikutetaan veden virtausnopeuteen
 - Pienentämällä uoman pituuskaltevuutta
 - Patoamalla ja leikkaamalla tulvahuippujen voimakkuutta
- Tehostetaan vesiensuojelurakenteiden toimintaa
- Vaikutetaan veden pinnankorkeuteen

Tavoitteena on vähentää vesistökuormitusta estämällä maa-ainesten irtoamista ja tehostamalla sen laskeutumista.



Uoman pituuskaltevuuden pienentäminen

- Kaivu- ja perkauskatko
- Pohjapato



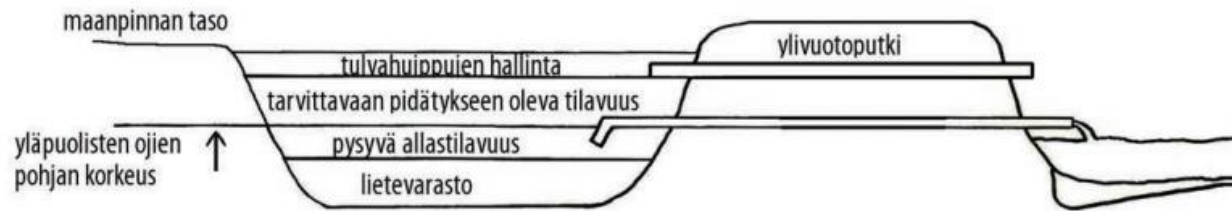


Padottavat virtaamanhallintarakenteet

- Rakenteen, kuten putkipadon avulla padotetaan hetkellisesti vettä esim. padon yläpuolella olevaan ojaverkostoon.
- Pienentää veden virtausnopeutta ja vähentää maa-ainesten irtoamista ojaverkostossa sekä lisää sen laskeutumista.
- Mitoitus tehdään siten, että kasvukaudella pohjaveden pinta pysyy ojitusalueella riittävän alhaalla.
- Soveltuu parhaiten ojitusalueille, joissa rakenteen vaikutus kattaa mahdollisimman suureen osan kaivettavista ojista ja toimenpidealueesta.
- Tehostaa ojaverkostossa olevien vesiensuojelurakenteiden, kuten lietekuoppien tehokkuutta



Putkipato



Kuva: Metsätalouden vesiensuojelu - Metsätalouden vesiensuojelu -kouluttajan aineisto



Kuva: Metsänsäähallitus



- Putken asennuskorkeus määritellään siten, että altaan mitoitus ja yläpuoleisen ojaston kuivatusteho säilyvät riittävinä.
- Parhaimmillaan padotus ylettyy myös altaan yläpuoleiseen ojaverkostoon

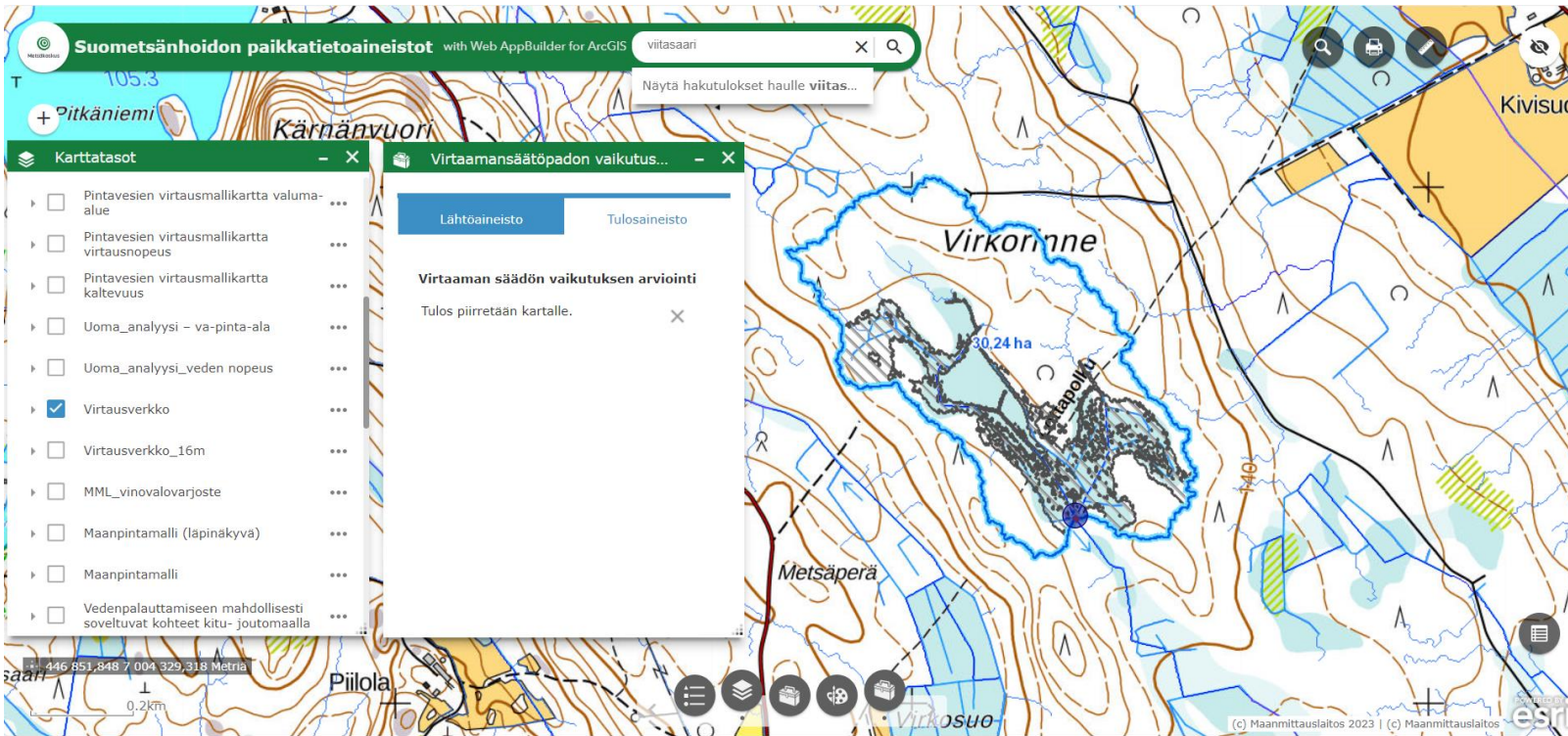


Vasemmassa kuvassa pato keväällä/tulvahuipun aikana. Oikealla pato kasvukaudella/ojaston kuivatussyvydessä

Rakenteen käyttökohteet

- Ojastoissa, joissa rakenteen padottava vaikutus kattaa mahdollisimman ison osan toimenpidealueesta
- Ei sovellu toimenpidekohteille, joissa pituuskaltevuus on suuri vrt. pohjapato
- Tehokkain padotusvaikutus saavutetaan yleisimmin kokoojaojissa ja niiden risteyskohdissa
- Alustavan arvion padotuksen tehokkuudesta voi tehdä Metsäkeskuksen karttapalvelussa. Soveltuvuutta voidaan arvioida myös kartan ja maanpintamallin avulla

Virtaamansäätörakenteen tehokkuus - työkalu



Avoin metsä- ja luontotieto → Luontotietoaaineistot → Vesiensuojelu

Vesiensuojelu

Paikkatietoaineistot on tarkoitettu tukiaineistoksi metsätalouden toimenpiteiden suunnitteluun ja toteutukseen. Aineistot eivät poista maastosuunnittelun tarvetta, mutta niiden avulla on mahdollista suunnata suunnittelua vesiensuojelun kannalta oleellisimmille kohteille.

Karttapalveluissa voi tutustua aineistoihin ja käyttää paikkatietotyökaluja verkkoselaimella ilman erillistä paikkatietosovellusta.

Tehokkaimmin voit hyödyntää aineistoja, jos voit ottaa niitä käyttöön omassa suunnittelujärjestelmässä. Lisätietoa aineistojen käyttöönotosta on Suomensähdön paikkatietoaineistojen esittely -karttapalvelussa.

Karttapalvelut

Suomensähdön paikkatietoaineistojen esittely [↗](#)

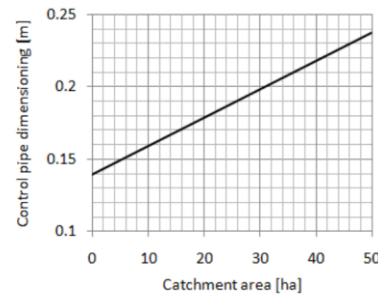
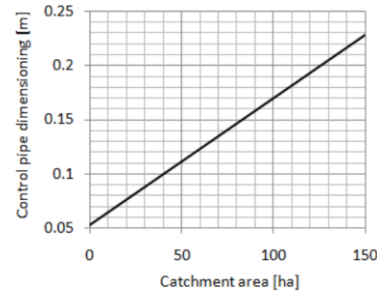
- Tietotutetus suomensähdön paikkatietoaineistojen esittely (pdf, 59.94 KB) [↗](#)

Suomensähdön paikkatietoaineistojen ja -työkalujen käyttö toimenpiteiden suunnittelun tukena [↗](#)

Rakenteen tehokkuudesta voidaan tehdä alustavia arvioita paikkatietotyökalun avulla.

<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4ab572bdb631439d82f8aa8e0284f663>

Mitoitus ja tehokkuuden arviointi



Turvi-hanke

| Tulovirtaama | | Purkuojan mitat | | Säätöputken pituus ja halkaisija | |
|---|----------------------|--|--------|---|---------------|
| Putkipadon yläpuolinen valuma-alue ha: | 100 | Syvyys m: | 0,30 | Säätöputken pituus m: | 6,0 |
| Valuma-alueen keskipuusto m ³ /ha: | 75 | Pohjan leveys m: | 0,30 | Säätöputken halkaisija m: | 0,20 |
| Putkipadon korkeus meren pinnasta m: | 120 | Luisan kaltevuus m: | 0,7 | Supistajan halkaisija max m: | 0,20 |
| Keskiylivirtaama MHQ (Seuna) l/s/ha: | 1,174 | Purku-uoman pohjan alkukorkeus m: | 100,00 | Supistajan halkaisija min m: | 0,10 |
| Putkipadon tulovirtaama ylivirtaamalla l/s: | 117 | Purku-uoman pohjan loppukorkeus m: | 99,95 | | |
| | | Mittausväli m: | 10 | | |
| Ylivirtaaman aikainen läpäisy alaputki + purkuoja: | 117 (23 + 94) | Purkuojan karkeuskerroin: | 0,022 | | |
| Ylivirtaaman aikainen läpäisy alaputki + yläputki: | 118 (75 + 43) | Purkuojan pituuskaltevuus m/m: | 0,0050 | | |
| | | Täyden uoman vesipoikkileikkaus m ² : | 0,153 | | |
| | | Virtaama purkuojassa l/s: | 94 | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Laskuojan mitat | | Yläputken mitat | | Säätöputken supistaja | |
| Sivuluiskan kaltevuus m: | 0,75 | Putken halkaisija m: | 0,2 | | |
| Pohjan leveys m: | 0,5 | Putken pituus m: | 6 | | |
| Uoman karkeuskerroin: | 0,035 | Putken yläreuna padon yläpuolella m: | 0,9 | Putken supistajan halkaisija m: | 0,10 0,16 |
| Mittausväli m: | 50 | Putken yläreuna padon alapuolella m: | 0,85 | Putken pituus m: | 6 6 |
| Korkeusero laskuojassa m: | 0,10 | Vesipintojen korkeusero m: | 0,05 | Vedenpinta padon yläpuolella m: | 0,9 0,9 |
| Ojan pituuskaltevuus m/m: | 0,0020 | Putken vastuskerroin, sileä muovi: | 0,009 | Vedenpinta padon alapuolella m: | 0,35 0,35 |
| Veden syvyys laskuojassa m: | 0,35 | Ylivirtausputken pituuskaltevuus m/m: | 0,0083 | Vesipintojen korkeusero m: | 0,55 0,55 |
| | | Putken poikkipinta-ala m ² : | 0,031 | Putken poikkipinta-ala m ² : | 0,008 0,019 |
| | | Virtaama putkessa l/s: | 43 | Vesipintojen korkeusero m/m: | 0,0909 0,0909 |
| | | | | Putken vastuskerroin, sileä muovi: | 0,009 0,009 |
| | | | | Virtaama putkessa l/s: | 23 75 |

Lisää valikko ylivirtaukselle: Putki/Uoma /Ei mitään



Kehitettävänä

- Mitoitustaulukon käyttöliittymä
 - Taulukko tai paikkatietopohjainen
- Toimintamalli padotustilavuuden määrittämiseen
 - Paikkatietomenetelmä
 - Huomioiminen mitoituksessa
- Padon kuivatussyvyyden huomioiminen suunnittelussa

Tavoitteena yksi työkalu, jonka avulla saadaan mitoitukseen tarvittavat taustatiedot sekä rakenteen mitoitus.



Virtaamanhallinta vesiensuojelurakenteiden yhteydessä



Kosteikon vedenpinnan säätely voidaan tehdä esim. settipatojen avulla.



Putkipadon tai muun padottavan rakenteen avulla saadaan altaan purkukynnyksestä säätyvä



Kiitos mielenkiinnosta!