

## Pintavesien virtausmalli

### *Aineisto*

Aineisto on laskettu Maanmittauslaitoksen maastotietokannan sekä Suomen ympäristökeskuksen valuma-aluejaon perusteella. Tuloksena on tieto yläpuoleisen valuma-alueen pinta-alasta, kaltevuudesta sekä veden virtausnopeudesta. (Aineisto on laskettu jokaiselle valuma-alueelle erikseen, eli tulokset kuvaavat vain ko. valuma-alueen tilannetta.)

Tulokset on esitetty kartalla tietyllä teemoituksella, joita voi käyttää apuna tarkastelussa. Viivan tarkemmat ominaisuustiedot saa näkyviin ArcGIS identify-pikapainikkeella. Aineistoa päivitetään puuttuvien alueiden osalta. Pyrimme valmistamaan aineistoja mahdollisuuksien mukaan. Ilmoita tarvittavista aineistoista: [juha.jamsen@metsakeskus.fi](mailto:juha.jamsen@metsakeskus.fi)



*Aineiston kattavuus on esitetty valuma-alue -karttatasolla*

### *Aineiston käyttö ja tulkinta*

Aineistoa voidaan hyödyntää vesiensuojelun suunnittelun tausta-aineistona. Aineisto ei korvaa maastosuunnittelun tarvetta eikä muita tietolähteitä. Aineistoissa voi esiintyä eri tekijöistä johtuvia virheitä, jotka vaikuttavat laskennan lopputuloksiin. Tulkintoja ei tule tehdä pelkästään tämän aineiston perusteella.

#### **Veden virtausreitit ja ojakohtaiset vesimäärät toimenpidealueella**

Aineiston perusteella voidaan tehdä päätelmiä toimenpidealueen ojakohtaisista vesimääristä ja siten kohdista, joissa maa-ainesten irtoamisen mahdollisuus toimenpidealueella on suurinta. Aineiston käyttöä voidaan tehostaa vertaamalla sitä GTK:n maalajikartoituksen tietoihin. Tietoja kannattaa käyttää maastosuunnittelun suuntaamisessa vesiensuojelun kannalta tärkeimmille kohteille. Maastosuunnittelun yhteydessä tarkastetaan mallin virtausreittien oikeellisuus sekä määritellään riskikohteiden maalaji tarkemmin. Tarvittaessa mallin tuloksia tulkitaan kerättyjen tietojen perusteella uudelleen.

### **Valuma-alueen pinta-ala**

Mallin laskemaa tietoa yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta voidaan käyttää apuna vesiensuojelurakenteiden mitoituksessa. Aineisto on laskettu kolmannen jakovaiheen valuma-aluejaon perusteella jokaiselle valuma-alueelle erikseen. Yksittäistä tulosta ei voida siten käyttää esimerkiksi vesimuodostuman osalta, jonka valuma-alue koostuu useammasta kolmannen jakovaiheen alueesta.

### **Kaltevuus**

Uoman kaltevuustietoa voidaan käyttää apuna määriteltäessä esimerkiksi kaivukatkojen ja pohjapatojen tarvetta sekä niiden paikkoja.

### **Pintavesien kerääntyminen**

Yläpuoleisen valuma-alueen pinta-ala teeman avulla voidaan hahmottaa pintavesien kerääntymistä ja käyttää tietoa apuna esimerkiksi vesistöjen suojavyöhykkeen leveystarpeen määrittelyssä.

Alla on esitetty tulkintaesimerkkejä sekä eri tekijöiden merkitystä vesiensuojelun kannalta. (Teemojen kuvaustapa ja tekijän merkityksen kuvauksessa taulukossa käytetyt rajat eivät ole esimerkissä kaikilta osin yhteneväiset.)

### *Pintavesien virtausreitit ja valuma-alueet*



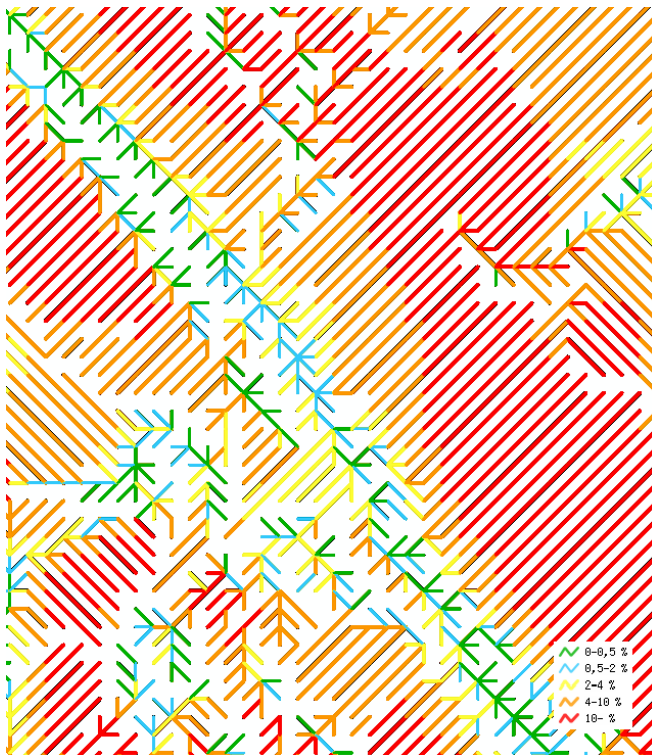
Valuma-alueen pinta-ala	Uoman kuvaus valuma-alueen koon perusteella
0 - 5 ha	Tyypillisesti sarkaojia, joihin ei laske muita ojia. Ojien perkaus harkitaan välittömän lähiympäristön (20 + 20 m) kuivatustilanteen perusteella. Ojissa virtaa runsaasti vettä ainoastaan tulva-aikoina. Ojissa ei virtaa vettä kuivana aikana. Eroosio on ajoittaista ja keskittyy tulva-aikoihin. Kohonneen eroosioriskin syynä on suuri kaltevuus ja eroosioherkkä maalaji. Kasvillisuuden leviäminen vähentää nopeasti eroosioriskiä. Kalteville osille ojia voidaan jättää kaivukatkoja, jotka pysäyttävät tehokkaasti pohjakulkeuman. Ojiin tehdään lietekuoppia. Jos maalaji tai kaltevuusolosuhteet aiheuttavat eroosioriskin, pitkiin ojiin voidaan rakentaa laskeutusallas.
5 - 20 ha	Toimivat yleensä laskuojina, joiden tehtävänä johtaa kuivatusojien vesiä. Ojissa virtaa vettä runsaasti tulva-aikoina. Eroosiota voi tapahtua myös tulva-aikojen ulkopuolella kaltevilla ja hienojakoisilla mailla. Osa ojassa kulkeutuvasta kiintoaineksestä voi olla peräisin sarkaojista. Kasvillisuuden kehitys vähentää vähitellen uoman pohjan luiskien eroosiota. Riski eroosion jatkumisesta pitkään kaivun jälkeen ei ole vesimäärien perusteella kovinkaan suuri. Kivennäismailla lietekuopat täyttyvät pohjakulkeumasta nopeasti ojien perkauksen yhteydessä. Ojiin rakennetaan yleensä laskeutusallat.
20 – 40 ha	Toimivat laskuojina, joiden tehtävä johtaa kuivatusojien vedet pois ojitusalueelta. Sen kautta voi myös virrata ojitusalueen ulkopuolisia vesiä. Ojien perkaustarve arvioidaan kuivatusojien toimivuuden näkökulmasta. Ojiin jätetään kaivukatkoja aina, kun se on mahdollista. Laskeutusallat pyritään ensisijaisesti hajauttamaan pienempiin ojiin altaiden suuresta koosta johtuen. Ojissa virtaa yleensä vettä kuivimpina kausina lukuun ottamatta. Kasvillisuuden muodostuminen ojan pohjalle on hidasta.
yli 40 ha	Toimivat yleensä myös laskuojina ojitusalueen ulkopuolisille vesille. Uomat voivat olla myös perattuja puroja. Uomien perkaamista tulee välttää. Perkaus tapahtuu vain niillä osilla kuin se on ojitusalueen kuivatuksen kannalta välttämätöntä. Jos uomaa joudutaan perkaamaan, vesimäärät huomioidaan tarvittaessa normaalista metsäojasta poikkeavana mitoituksena. Ojissa virtaa yleensä vettä koko sulan maan ajan. Eroosio voi olla jatkuvaa ja kestää huomattavan kauan ojien perkaamisesta. Ojan pohjat ovat monesti paljaat kasvillisuudesta, eikä suspendoituneena kulkeutuva hienoaines pidäty uomaan. Vesiensuojelurakenteet tulee toteuttaa ennen vesien uomaan johtamista. Laskeutusallat tulee sijoittaa hajautetusti pienempiin ojiin, jottei niitä tarvitse mitoittaa ojitusalueen ulkopuolisia vesiä varten.

Huomioitavia seikkoja:

- kuvaa ainoastaan tilannetta, kun ojat on kaivettu kuten peruskartassa, eivätkä ojien syvyudet tai koot poikkea toisistaan
- perkaamattomat ojat ja kaivukatkot voivat muuttaa ojien valuma-alueita
- lähtöaineistossa voi olla virheitä, huomio seuraavat seikat:
  - maastotietokannan puutteet, kuten puuttuvat ojat, ylimääräiset ojat, sarkaojan

- o päiden yhdistäminen
  - o tien piennarojat sekä rummut
  - o peltojen reunaojat
- korkeusmallin tarkkuus heikkenee tasaisilla alueilla
- aineisto on laskettu kolmannen jakovaiheen valuma-aluejaon perusteella jokaiselle valuma-alueelle erikseen. Yksittäistä tulosta ei voida siten käyttää esimerkiksi vesimuodostuman osalta, jonka valuma-alue koostuu useammasta kolmannen jakovaiheen alueesta.

*Pintavesien virtausreitit ja kaltevuussuhteet %*

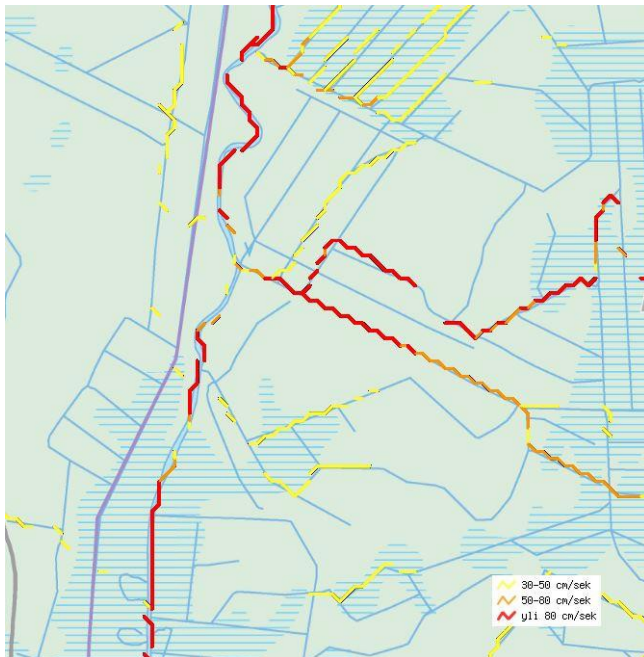


Kaltevuus %	Kuvaus
kaltevuus alle 0,5 %	Virtausnopeus pieni vähäisestä kaltevuudesta johtuen. Eroosioriski on yleensä vähäinen, lukuun ottamatta hienojakoisille maille kaivettuja valtaojia.
0,5 -1 %	Virtausnopeus edelleen kohtuullinen sarkaojissa. Eroosioriski on kohtalaisen pieni sarkaojissa, joiden maalaji ei ole eroosioherkkää.
1-4 %	Virtausnopeus on kohtalaisen suuri pitkissä sarkaojissa. Laskuojissa perkaustarve arvioitava huolellisesti ja ojiin on pyrittävä jättämään kaivukatkoja
yli 4 %	Virtausnopeus suuri myös sarkaojissa. Perkaustarve on harkittava huolellisesti kaikissa ojissa ja niihin on jätettävä kaivukatkoja. Perkausta tehdään vain siltä osin kuin yläpuolisen alueen kuivatuksen takia on välttämätöntä

Aineiston käytössä huomioitavia seikkoja:

- korkeusmallin tarkkuus heikkenee tasaisilla alueilla
- yksittäisen uomanpätjän arvo ei kaltevuudesta luotettavasti, kaltevuuden tulee olla suuri usealla peräkkäisellä uoman pätkällä
- kaltevuus voi poiketa todellisesta erityisesti ojien risteyksissä

Virtausnopeus uomissa



Veden nopeus	kuvaus	Syöpyvät maalajit kriittisen nopeuden perusteella
0-30 cm/s	Pieni eroosioriski. Eroosio on mahdollista maalajeiltaan herkimmillä alueilla tulvahuippujen aikana. Uomasta huuhtoutuva kiintoaines voi olla peräisin muualta ojastosta irronneesta, pienten vesimäärien aikana uomaan sedimentoituneesta maa-aineksesta (0,2-2 mm), joka erodoituu uudelleen virtausnopeuden kasvaessa.	
30 - 50 cm/s	Suuri eroosioriski hienojakoisilla kivennäismailla ja maatuneilla turvemailla. Huuhtoutunut hiekka liikkuu ojassa pohjakulkeumana.	Sa (konsolidoitumaton) Hs HHt Ht maatunut turve (Ct ) HMr

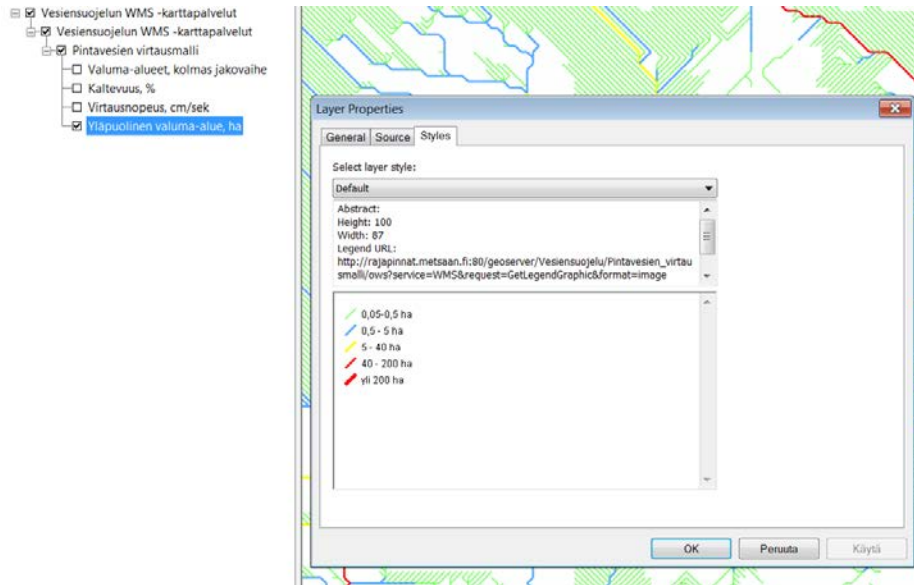
50- 80 cm/s	Suuri eroosioriski hienojakoisten kivennäis- maiden ja maatuneiden turvemaiden lisäksi myös hiekk- ja hiekkamoreenimailla.	edellisten lisäksi Hk (Hk)Mr
yli 80 cm/s	Suuri eroosioriski lähes kaikilla maalajeilla. Uoman pohjalle muodostuu vähitellen virtausta kestävä kivikko. Hitaan virtauksen aikana sedimentoitunut kiintoaines huuhtoutuu pois tulva- aikoina.	kaikki maalajit


Käytössä huomioitavia seikkoja:

- *Aineisto on laskettu jokaiselle kolmannen jakovaiheen valuma-alueelle erikseen. Tulokset koskevat vain ko. valuma-aluetta.*
- *Kuvaa ainoastaan tilannetta, kun ojat on kaivettu kuten peruskartassa, eivätkä ojien syvyydet tai koot poikkea toisistaan*
- *Lähtötilanne on ennen vesiensuojeluratkaisuja, esim. kaivukatkot pohjapadot muuttavat veden nopeutta*
- *Ei ota huomioon uoman eroosion vaikutuksia uoman mittasuhteisiin tai kaltevuuteen (pohjan syöpyminen, ojan täytyminen)*
- *Virheet uomien valuma-alueiden määrittämisessä vaikuttavat myös veden nopeuden määrittämisen, virtausnopeus -rasteriä tulee käyttää yhdessä uomien valuma-alueet – rasterin kanssa*
- *Lähtöaineistossa voi olla virheitä, huomio seuraavat seikat:*
  - *maastotietokannan puutteet, kuten puuttuvat ojat, ylimääräiset ojat, sarkaojan päiden yhdistäminen*
  - *tien piennarojat sekä rummut*
  - *peltojen reunoajat*
- *Korkeusmallin tarkkuus heikkenee tasaisilla alueilla*
- *Yksittäisen arvo ei kerro virtausnopeudesta luotettavasti, virtausnopeuden tulee olla suuri usealle virtaussuunnassa peräkkäisellä pikselillä*



Teemassa esitettyjen viivojen kuvaustavan ja merkityksen voi tarkistaa teeman ominaisuustiedoista (Layer Properties Styles)



Viivan tarkempia ominaisuustietoja saa näkyviin ArcMap -pikapainikkeen avulla.

