

Tulvien ja ravinteiden pidättäminen valuma- alueella

Tiia Vento, Ville Turunen, Meseret Menberu, Mikko Sane ja
Markus Huttunen

Suomen ympäristökeskus

Meri- ja vesiratkaisut/Mallinnus

Yhdyskuntaratkaisut/Vesiriskit

Ilmastonmuutosratkaisut/Hydrologiset ennusteet



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

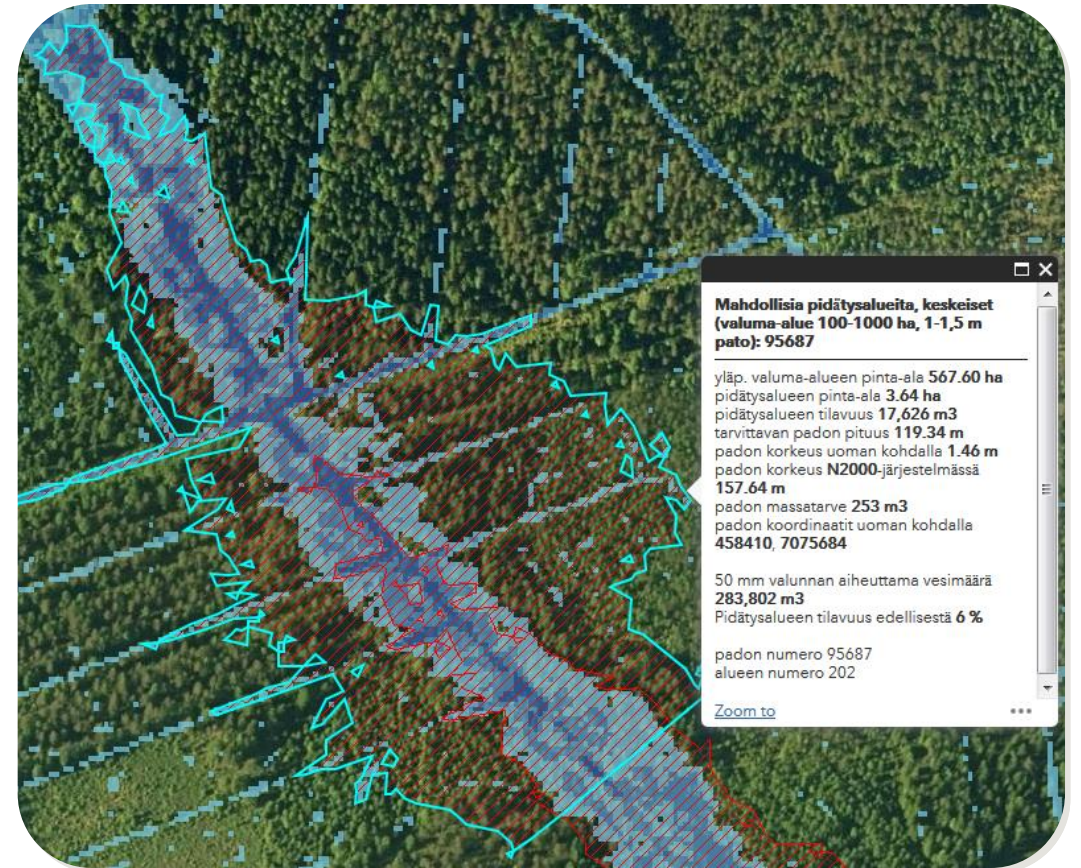
Yleiskuvaus ja johdanto

Pidätysaluelaskenta on Sykessä viime vuosina kehitetty menetelmä valuma-aluelähtöisen vesienhallinnan työkaluksi.

Menetelmällä voidaan tunnistaa valuma-alueelta mahdollisia vedenpidättämisalueita sekä arvioida niiden vaikutuksia tulvien hallintaan ja ravinteiden pidättymiseen.

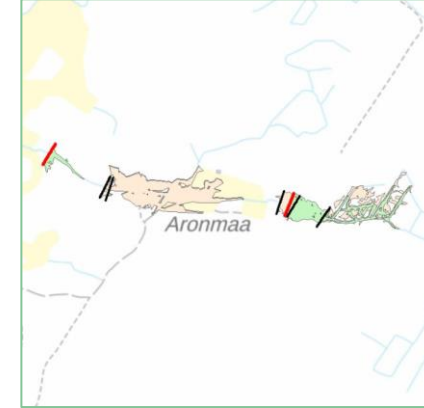
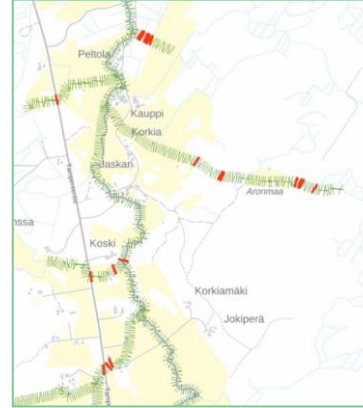
Laskenta on kaksiosainen:

- I. Potentiaalisten pidätysaltaiden tunnistaminen paikkatietomenetelmin
- II. Pidätysaltaiden vaikutusten mallintaminen Vemala-mallilla

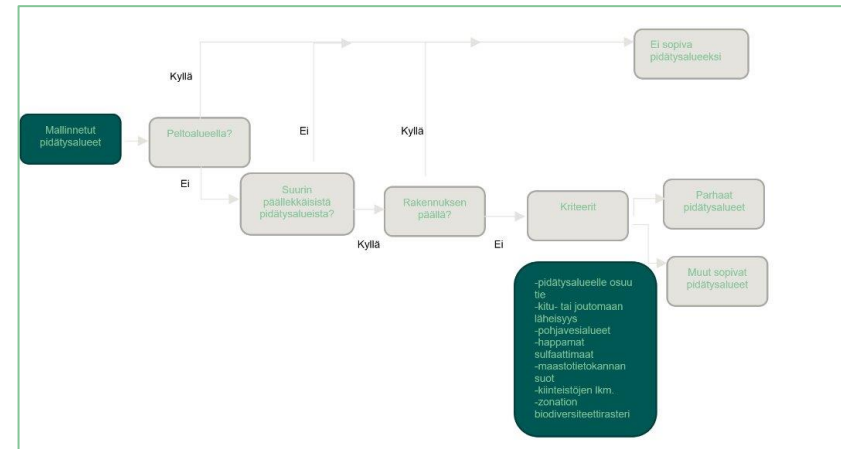


Potentiaalisten pidätysaltaiden tunnistaminen paikkatietomenetelmin

- Taustalla pintavaluntamalli ja korkeusmallia hyödyntävä Sykessä ohjelmoitu paikkatietotyökalu
- Uomiin lisätään keinotekoisesti matalia patoja, ja arvioidaan syntyneiden patoaltaiden ominaisuuksia (pinta-ala, vesitilavuus, padon massatarve)
- Tunnistettut potentiaaliset pidätysalueet voidaan jakaa paikkatietoaineistona tai julkaista karttapalvelussa



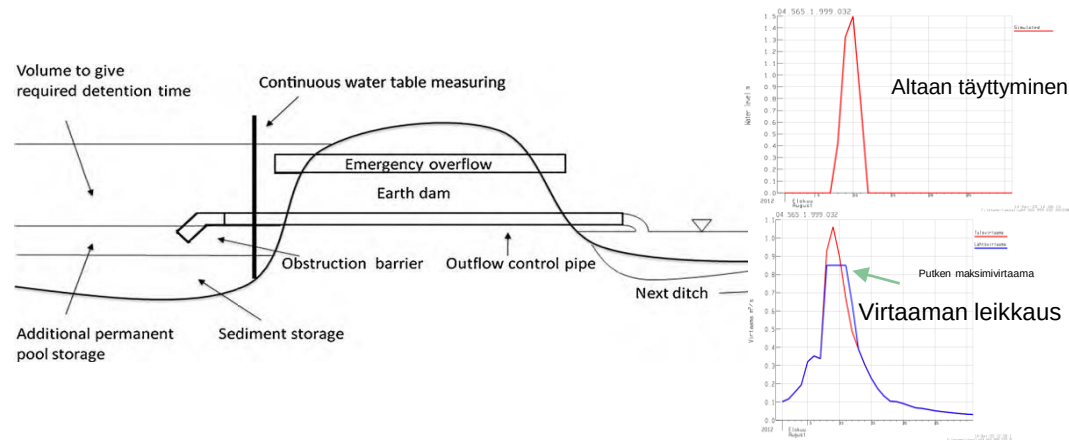
Potentiaaliset patojen paikat määritetään perustuen virtausreittimallinnukseen, yläpuolisen valuma-alueen kokoon, padon pituuteen ja sen minimi- ja maksimikorkeuteen. Potentiaalisia patokohtia löytyy suuri määrä, ja kaikille lasketaan vettymisalueen pinta-ala ja tilavuus.



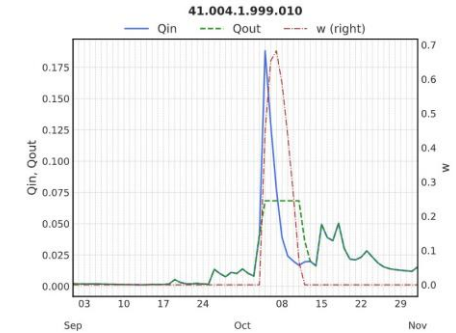
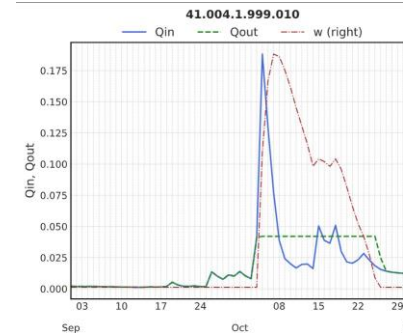
Käytännön toimien kannalta on hyvä suodattaa osa altaista pois kohteeseen sopivien kriteerien perusteella. Suodatusprosessissa voidaan hyödyntää monia eri aineistoja mm. maankäyttöön liittyen. Paikallistieto auttaa valitsemaan parhaat kriteerit ja aineistot.

Pidätysaltaiden vaikutusten mallintaminen Vemala-mallilla

Pidätysaltaiden rakenteena mallinnuksissa putkipato eli veden purkautuminen tapahtuu vakiojuoksutuksena putkesta.



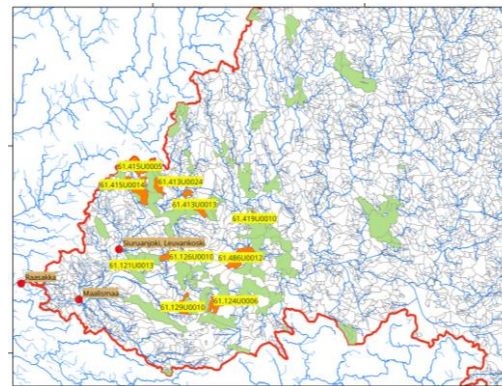
Suurella "putken koolla" voidaan tehokkaammin leikata tulvia ja vedenpidätysaika altaassa on lyhyt, noin 3-7 vrk
Pienellä putken koolla vedenpidätysaika voidaan kasvattaa useampaan viikkoon tai kuukauteen, mutta tulvanaikainen vaikutus jää pieneksi. Tavoitteena silloin on lisätä alivirtaamia ja lisätä ravinteiden pidättymistä.



Kuvat. Vedenpidätysaltaan tulovirtaama (sin.), lähtövirtaama (vihr.) ja vedenkorkeus (pun.) kahdella eri putkimitoituksella.

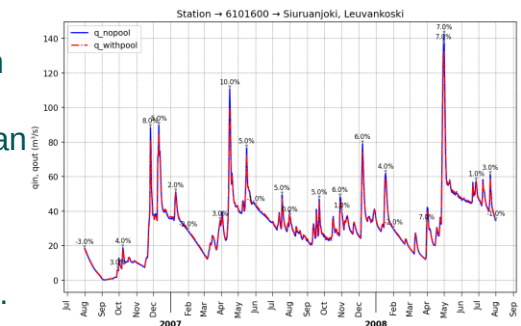
Vemala-mallin yksityiskohtainen valuma-aluejako mahdollistaa pidätysaltaiden tarkan sijoittamisen osaksi vesistönkuvausta

Pidätysaltaiden lisäys malliin on pitkälle automatisoitu. Altaiden "putkikoko" riippuu yläpuolisen valuma-altaan koosta sekä altaan tilavuudesta.



Kuva. Pidätysaltaiden sijoittuminen lijoen vesistössä ja Vemala-valuma-alueet.

Simulointien tuloksena saadaan pidätysaltaiden vaikutukset vesistön hydrologiaan ja ravinteiden pidättymiseen. Laskennoissa voidaan huomioida kaikki potentiaaliset pidätysaltaat (maksimivaikutus) tai valita muutama allas yksityiskohtaisempaan tarkasteluun.



Kuva. Simuloitu virtaama Siuruanjoen havaintoasemalla ja pidätysaltaiden vaikutus virtaamahuippuihin (pienennys %).

Keskeiset opit ja tulokset

- Potentiaalisten pidätysalueiden kartoittaminen
 - Painannealueita löytyy patomenetelmällä yleensä merkittävä määrä vesistöstä riippuen
 - Suodatuskriteerit toteutettavuudelle pitää valita hyvissä ajoin (maankäyttö, maanomistus, luontoarvot, yläpuolinen pinta-ala jne).
 - Potentiaalisten pidätysaltaiden aineisto hyödynnettävissä sellaisenaan
- Vaikutusten mallinnus
 - Pidätysalueet sijoittuvat yleensä valuma-alueiden latvoille, joten yläpuoliset valuma-alueet ovat pieniä ja isojen altain täyttäminen hidasta
 - Lyhyet pidätysajat tuottavat parhaat tulvahyödyt, veden pidempiaikainen pidättäminen sitoo enemmän ravinteita
 - Ravinnehyödyt ovat hyvin maltillisia nykyisellä menetelmällä arvioituna. Ravinteiden prosessimalli on sama kuin järvillä, mikä ei ole optimaalista, mutta uuden kuvauksen kehittäminen on myös haastavaa.
 - Hydrologiset tarkastelut ovat tärkeitä, alajuoksulle sijoitetut altaat voivat kasvattaa tulvien suuruutta, jos ne juoksuttavat vettä ylävirran tulvan päälle
 - Hyödyt ovat koko vesistön mittakaavassa yleensä pieniä, mutta paikalliset vaikutukset suurempia

Menneitä ja meneillään olevia hankkeita

Kiuruvesi 2021 ja 2023 ”Tulvien, ravinteiden ja hiilen pidäytyminen Kiuruveden valuma-alueella”

Perniönjoki 2022 ”Tulvavesien pidättäminen valuma-alueella” ja ”Potentiaaliset tulvametsät ja metsäluhdut”

Iijoki 2023 ja 2024 ”Turvetuotantoalueet tulvasuojelussa ja ravinnekuorman pidättäjinä Iijoen vesistöalueella”

Laihianjoki 2022 ja 2023 ”KLIVA-hanke, pidätysaltaiden vedenlaatuhyödyt happamilla sulfaattimailla” ja ”Tulvien ja ravinteiden pidäytyminen Laihianjoen vesistöalueella”

Lapväärtinjoki ja Kyyvesi (2024) ”Tulvien ja ravinteiden pidättäminen valuma-alueilla”

Olemme kiinnostuneita tunnistamaan potentiaalisia vedenpidätysalueita ja mallintamaan niiden käytön vaikutuksia uusilta valuma-alueilta esim. ELY-SYKE-hankerahoituksen turvin. Otathan yhteyttä, jos teillä on selvitykselle tarvetta niin keskustellaan työn sisällöstä tarkemmin.

Lisätietoja tiia.vento@syke.fi tai vemala@syke.fi



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute