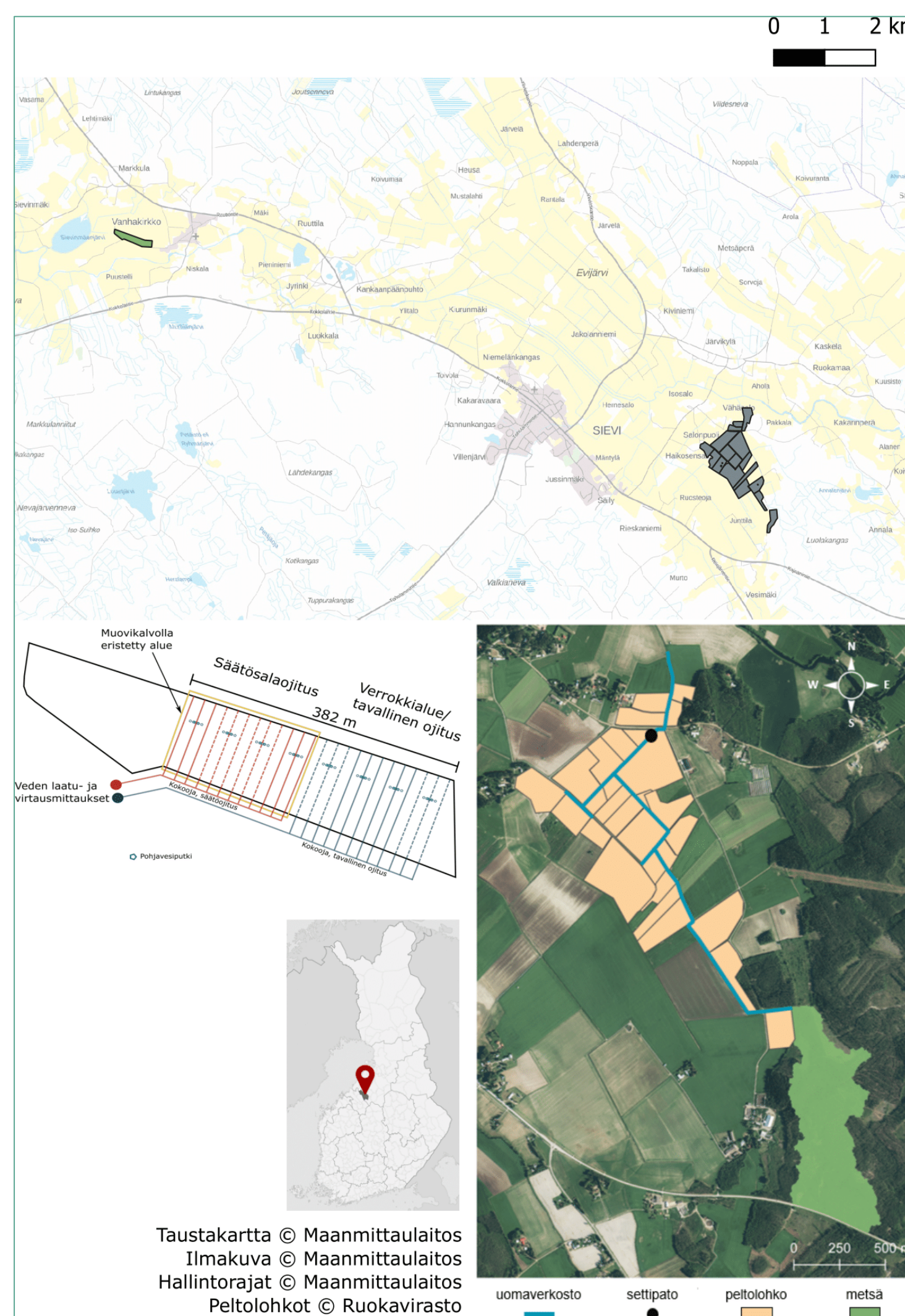


Valtaojan padotus ja säätösalaajitus ruoantuotantoalueilla – vaikutusten laskennallinen tarkastelu

Paavonen, E.; Isomäki, K.; Salo, H.; Salla, A.; Koivusalo, H.; Äijö, H.; Sikkilä, M.; Mäkelä, M.; Nurminen, J.; Laine-Kaulio, H.; Mylly, M.

Vesitalouden joustava hallinta ruoantuotantoalueilla

Valtaojan padotuksella ja säätösalaajituksella pyritään säätämään pellon kuivatusjärjestelmän kapasiteettia sääolosuhteisiin ja kasvien vedenoton tarpeeseen nähdessä sopivaksi. Säätömenetelmiä voidaan hyödyntää viljelysalueiden kuivatustilan optimoimiseen, veden pidättämiseen maaperässä kasvukauden tarpeisiin [1] ja vähentämään ravinteiden huuhtoutumista pelloilta vesistöihin [2]. Tässä tutkimuksessa selvitettiin säätömenetelmien yhteisvaikutusta niin valtaojassa kuin pellolla.



Koekenttä

Korvenoja

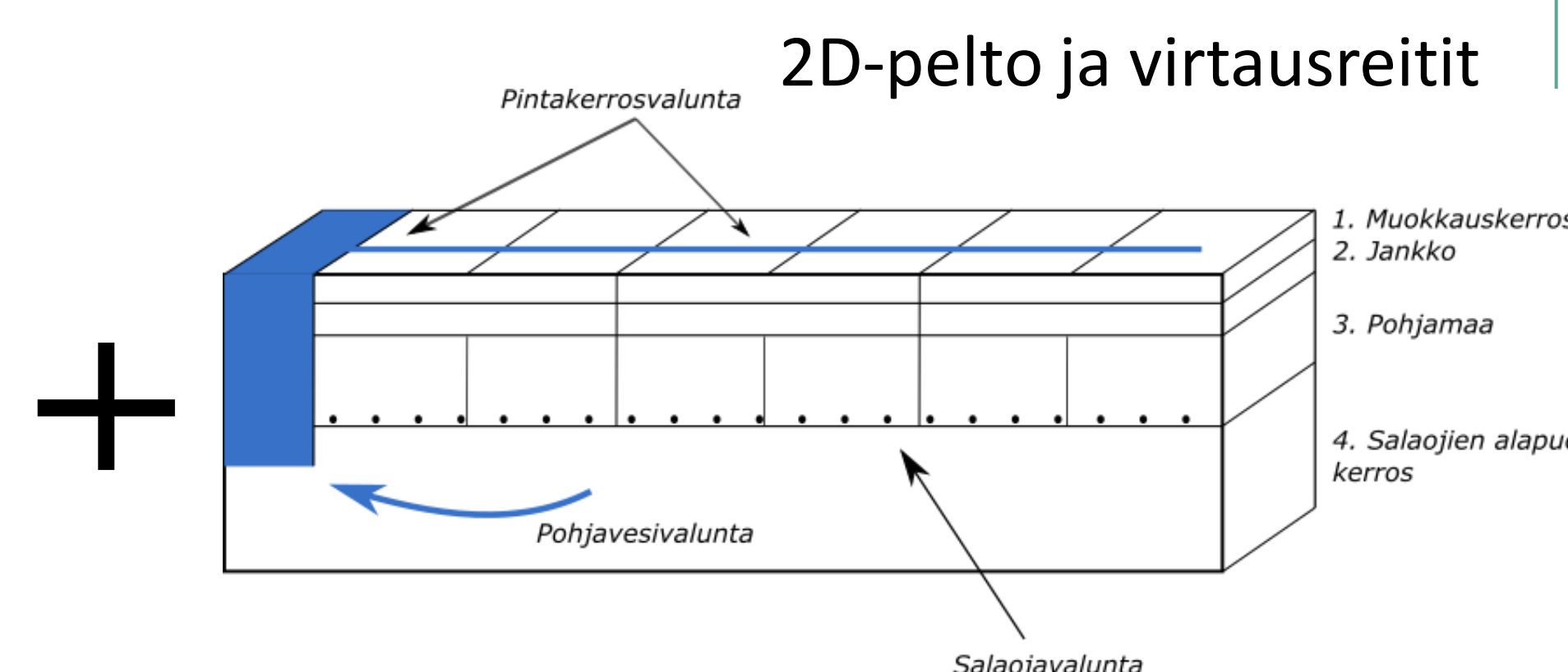
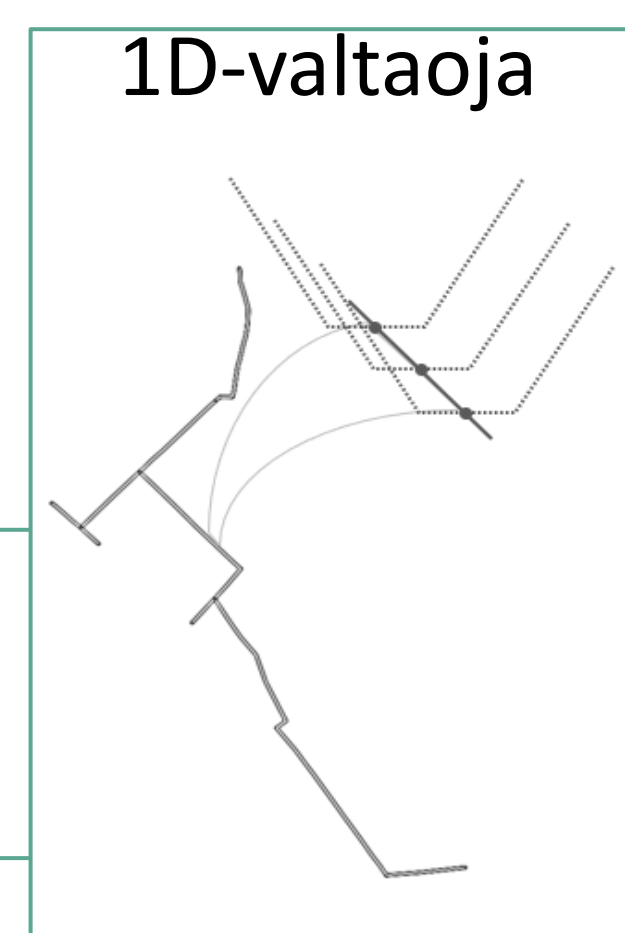
- Valtaojan padotus
- Uomaverkoston pituus 3,2 km
- Uomaverkoston keski-kaltevuus 0,1 – 0,2 %
- Valuma-alue 113 ha

Sievin koekenttä

- Säätösalaajitettu ala ~ 1,07 ha
- Tasainen pelto, keskikaltevuus < 0,2%
- Maaperä vaihtelee hiedan ja hiueen välillä

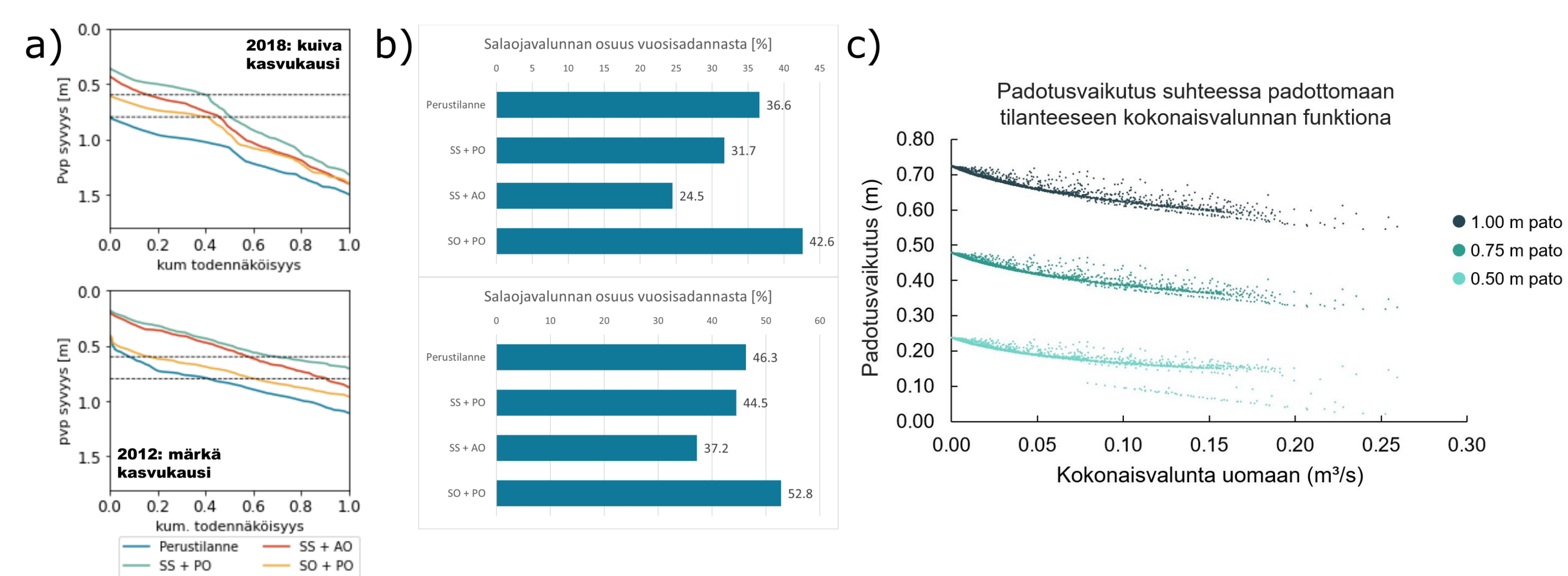
Menetelmät ja aineisto

- FLUSH [3] on kolmiulotteinen (3D) prosessipohjainen hydrologinen malli, jolla kuvattiin tutkimuksessa eri säätöjituskenaarioiden vaikutuksia pellon hydrologiaan.
- FLUSH simuloi maaperän vedenvirtausta erikseen kahdessa huokossysteemissä, maamatriisissa ja makrohuokosissa.
- Valtaojan ja sen vedenpinnan kuvauksessa käytettiin FLUSH-malliin liitettyä uomakomponenttia, joka kuvaa 1D avouomavirtausta. [4]
- Valtaojaan tuleva valunta on arvioitiin FLUSH-peltomallilla Sievin koekentällä. Mallinnettua valuntaa käytettiin reunaehtona uomamallissa.



Tulokset

- Valtaojan padotuksella oli suurin vaikutus uoman vedenkorkeuteen, pohjavedenpintaan pellolla sekä pellon virtausreitteihin kuivissa olosuhteissa.
- Padotusvaikutus uomassa oli ~900 m padosta ylävirtaan ja pellolla vaikutus pohjavedenpintaan oli havaittavissa ~200 m etäisyydellä uomasta (alueen kaltevuus <0,2%)
- Säätösalaajituksella on tasaisempi vaikutus pellolla valtaojan padotukseen verrattuna



Johtopäätökset

- Padotuksen kokonaisvaikutuksia uomassa säätelivät padotuskorkeus sekä uoman virtausvastus ja kaltevuus.
- Säätöjituksella voidaan ylläpitää pellon pohjavedenpintaa optimaalisella syvyydellä kasvukaudella.
- Valtaojan vedenpinnan ja salaajituksen säädöllä on yksinään hankalaa optimoida koko pellon pohjavedenpintaa: kuivina aikoina esiintyy kastelutarvetta ja märkänä aikana säädön tehokkuutta tulisi muuttaa. Lisäksi pellolla ja uomassa esiintyy paikallisia eroja riippuen etäisyydestä patoon.
- Valtaojan padottaminen ja säätösalaajitus lisäävät joustavaa vesienhallintaa ruoantuotantoalueilla.

Lähteet:

- [1] Evans, R. O., Parsons, J. E., Stone, K., & Wells, W. B. (1992). *Water table management on a watershed scale*.
- [2] Carstensen, M. V., Hashemi, F., Hoffmann, C. C., Zak, D., Audet, J., & Kronvang, B. (2020). *Efficiency of mitigation measures targeting nutrient losses from agricultural drainage systems: A review*.
- [3] Warsta, L. Et al.(2013). *Simulation of water balance in a clayey, subsurface drained agricultural field with three-dimensional FLUSH model*. Journal of hydrology
- [4] Haahti, K., Warsta, L., Kokkonen, T., Younis, B.A., Koivusalo, H. 2016. *Distributed hydrological modeling with channel network flow of a forestry drained peatland site*. Water Resour. Res.