



Turvemaiden viljelyn ympäristövaikutukset – mahdollisuudet päästöjen hillintään pellon vesienhallinnalla

Merja Myllys





Aineisto:
**Turvepeltojen hiilipäästöt
kuriin innovatiivisella
vesienhallinnalla (Vesihiisi)**

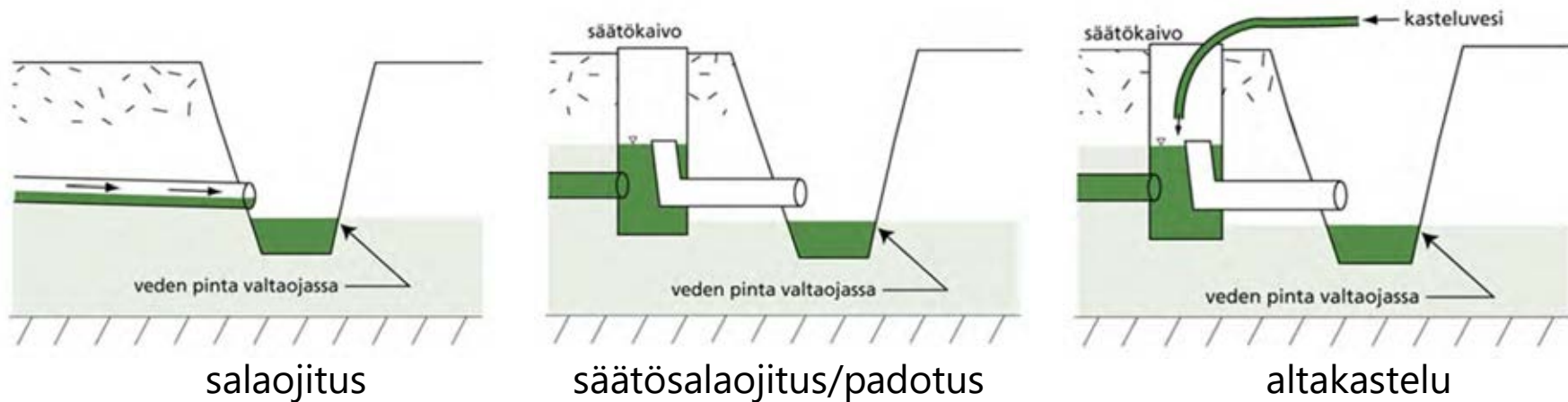
**Hiilestä kiinni -tutkimus- ja innovaatio-
ohjelman hanke 2021–2024**

Merja Myllys, Jaakko Heikkinen, Mika Tähtikarhu,
Minna Mäkelä, Olle Häggblom, Henrik Wejberg,
Heikki Lehtonen



Tutkimuksen tausta

- Viljely (ojitus, kalkitus, lannoitus, maanmuokkaus) aiheuttaa turpeen hajoamista
- Turpeen hajoaminen aiheuttaa
 - kasvihuonekaasupäästöjä
 - ravinteiden huuhtoutumista
- Hajoamista hidastamalla vähennetään ympäristökuormaa
- Tehokkain hidastamiskeino on vedenpinnan nosto

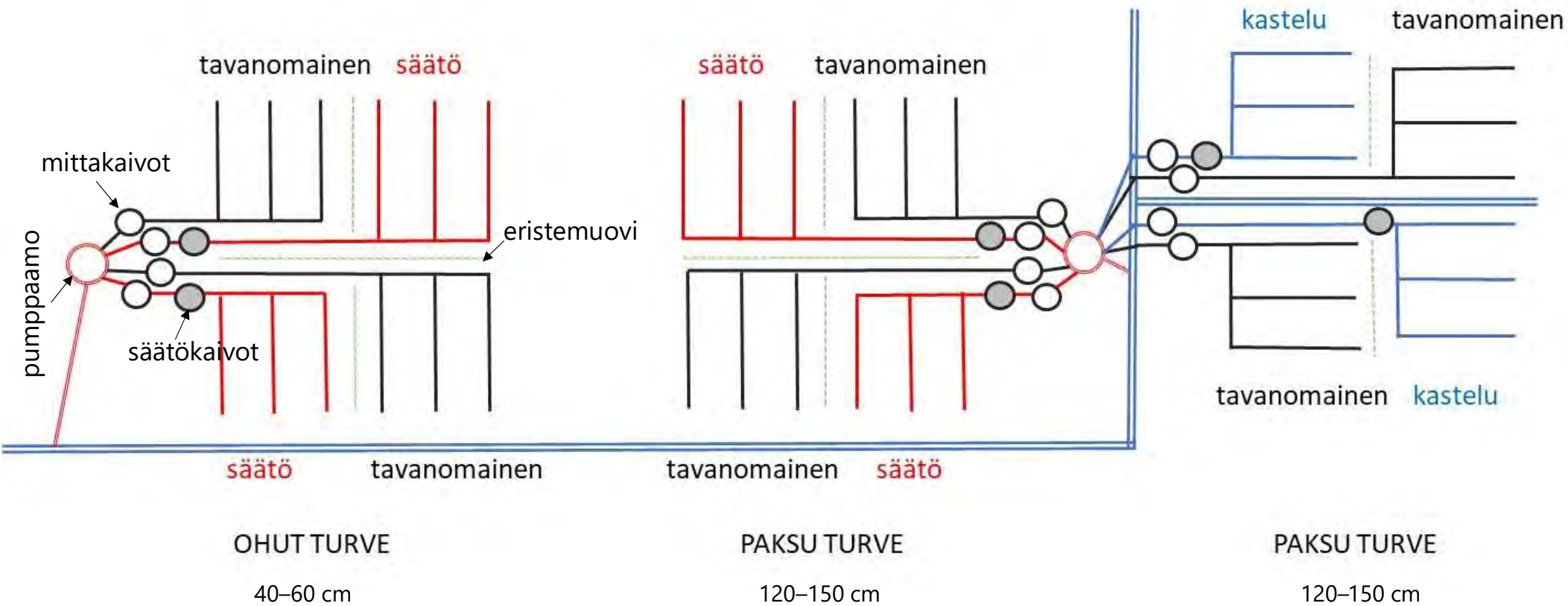


Tutkimuksen tavoite

- **Paljonko** turvepeltojen viljelyn ympäristökuormitusta voidaan vähentää **tavanomaisessa viljelyssä** pohjavedenpintaa korottamalla
 - Kuinka hyvin korottaminen onnistuu
 - Kuinka suuret ovat sen vaikutukset ravinnehuuhtoumiin
 - Kuinka suuret ovat sen vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin
- Millaiset vaikutukset käytännön viljelyyn
 - Sadot
 - Maan kantavuus
 - Routaantuminen
 - Taloudellinen kannattavuus



Tutkimuksen toteutus; kenttäkoe Jokioisilla



Koekentän mittaukset ja analyysit



Kasvihuonekaasut
automaattisesti



Kasvihuonekaasut
manuaalisesti



Pohjaveden
korkeus



Maan kosteus
ja lämpötila



Virtaama



Sadon määrä



Sademäärä



Valumaveden
ravinnepitoisuus



Maan ominaisuudet



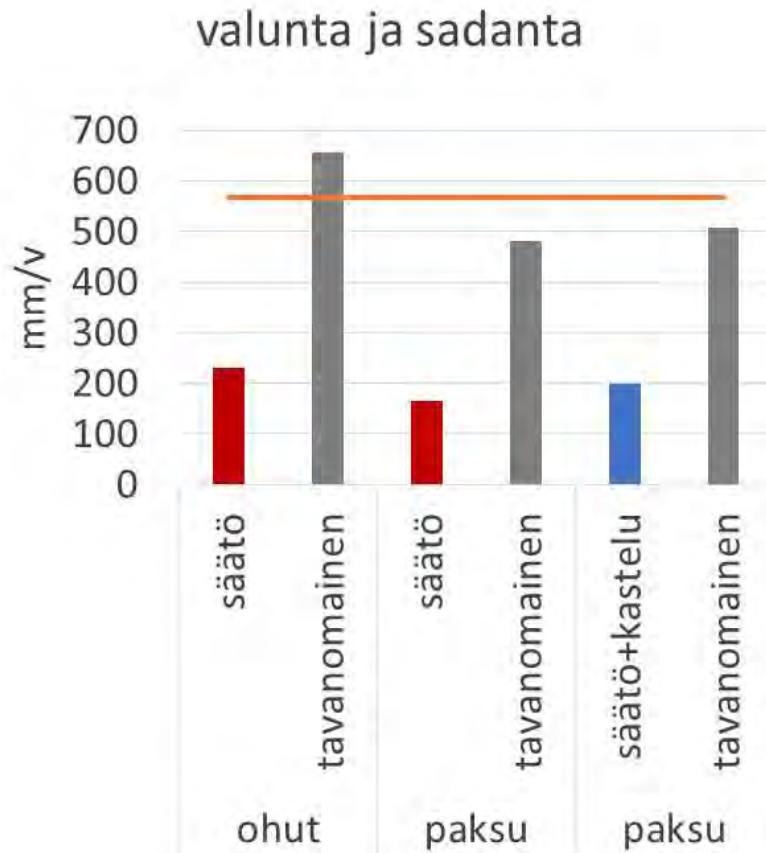
Maan kantavuus

Tulokset

Padotuksen onnistuminen

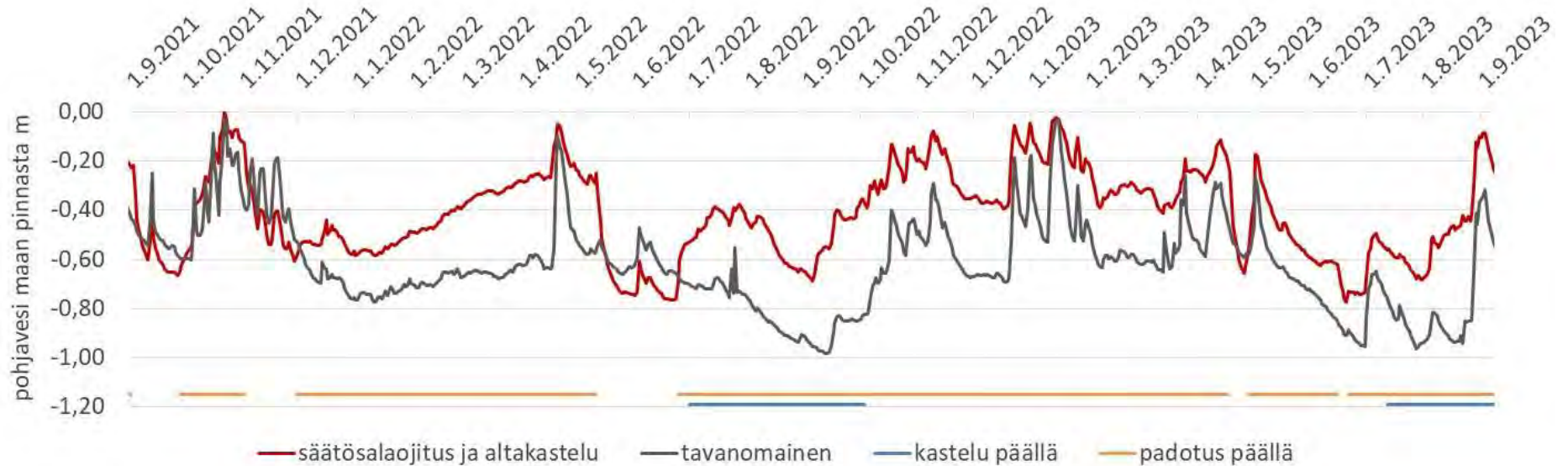


Padotuksen onnistuminen; vaikutus salaojavaluntaan



- Padotus vähensi salaojavaluntaa noin kolmasosaan tavanomaisen salaojituksen valunnasta
 - ... kun säätökaivojen sulut avattiin aina ennen viljelytoimia
- Kenttä oli vahvasti yhteydessä ympäristöön
 - Ohutturpeisella alueella vettä virtasi pellolle ympäristöstä
 - Padotuksen aikaansaama pohjavedenpinnan nousu voi lisätä veden virtausta pellolta pois

Padotuksen onnistuminen; vaikutus pohjaveden korkeuteen

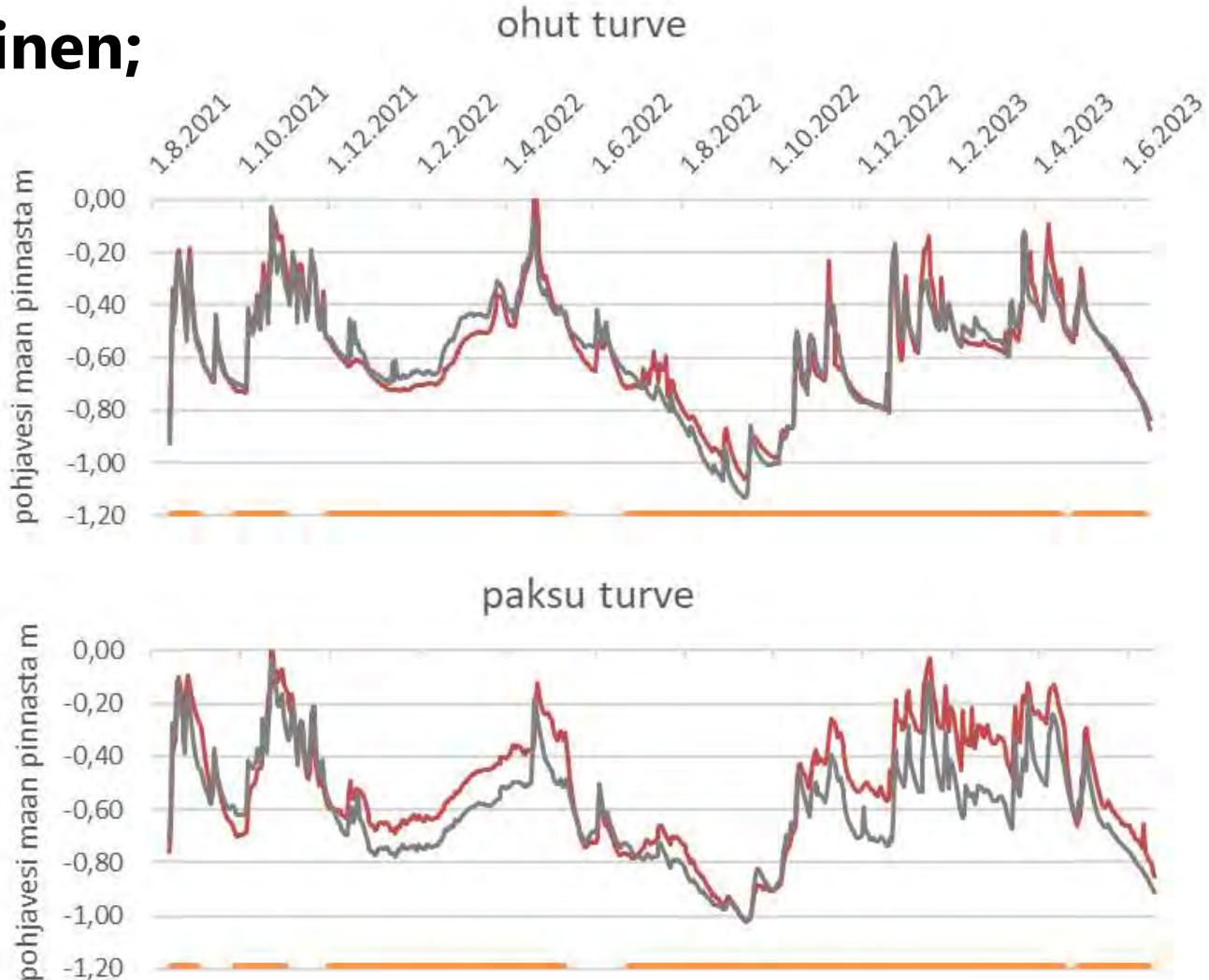


- Pohjaveden korkeus vaihteli säätilan mukaan.
- Pelkkä pohjaveden padotus piti pohjavettä 1-30 cm korkeammalla.
- Sulkujen avaaminen laski pohjavedenpintaa nopeasti.

Padotuksen onnistuminen; vaikutus pohjaveden korkeuteen (jatkoa)

➔ Padotuksen vaikutus pohjaveden korkeuteen riippuu pellon ja sen ympäristön hydrologiasta.

➔ Pohjaveden korkealla pitäminen onnistunee helpommin paksuturpeisella pellolla kuin ohutturpeisellä.



Tulokset

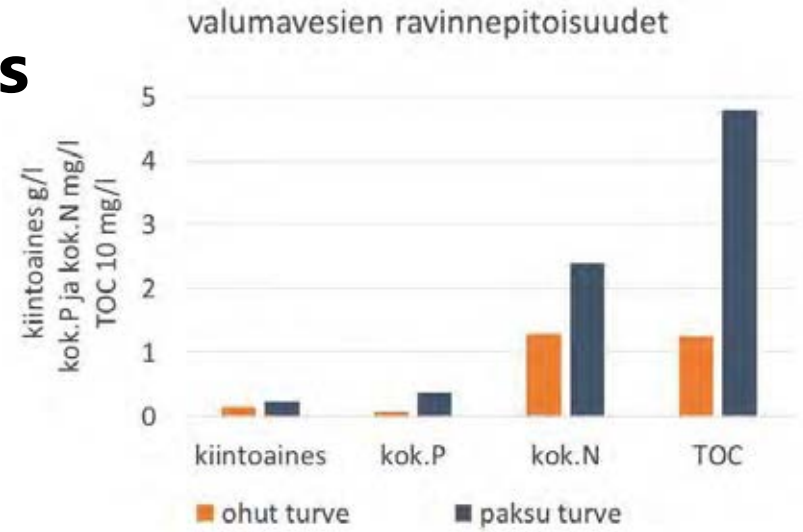
Ravinnekuormitus



Turvekerroksen paksuuden vaikutus valumaveden ravinnepitoisuuteen

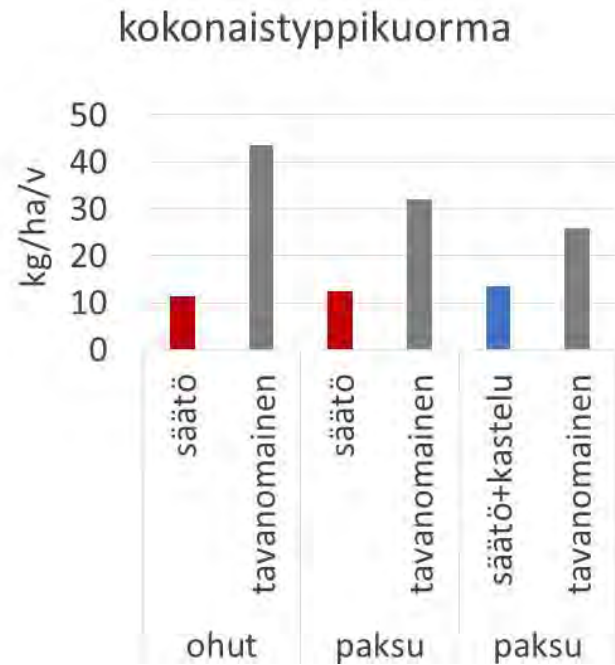
- Paksuturpeisen pellon valumavedet olivat ravinnepitoisempia kuin ohutturpeisen.

➔ On erityisen tärkeää vähentää paksuturpeisten peltojen runsasravinteisten vesien pääsy vesistöihin.

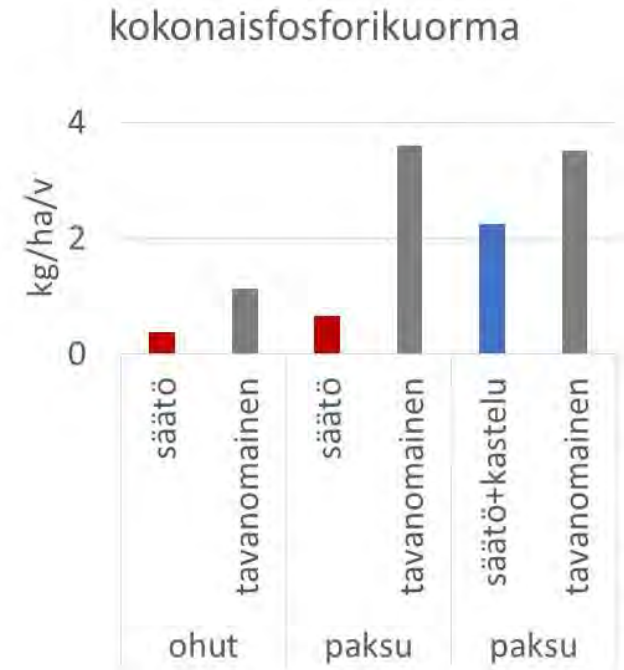


Padotuksen vaikutus ravinnehuuhtoumiin

- Padotus vähensi huuhtoumia likimain samassa suhteessa kuin valuntaakin eli noin kolmasosaan.



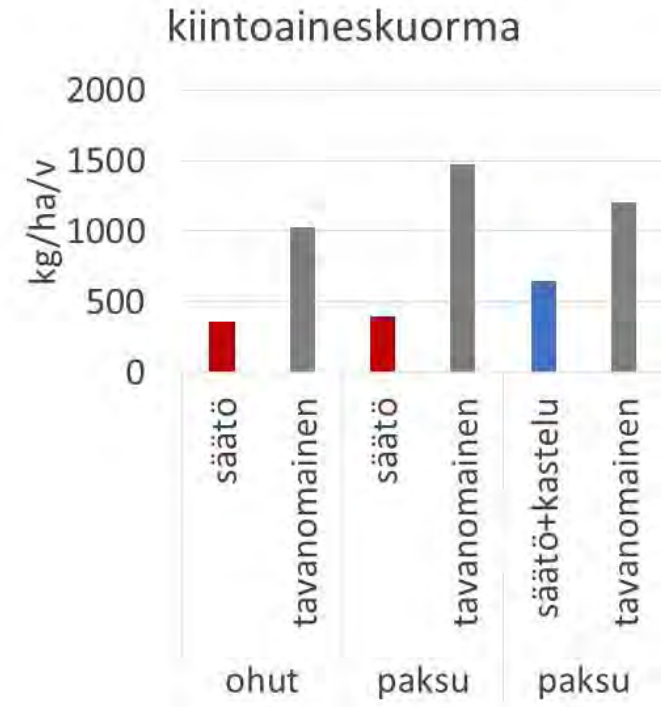
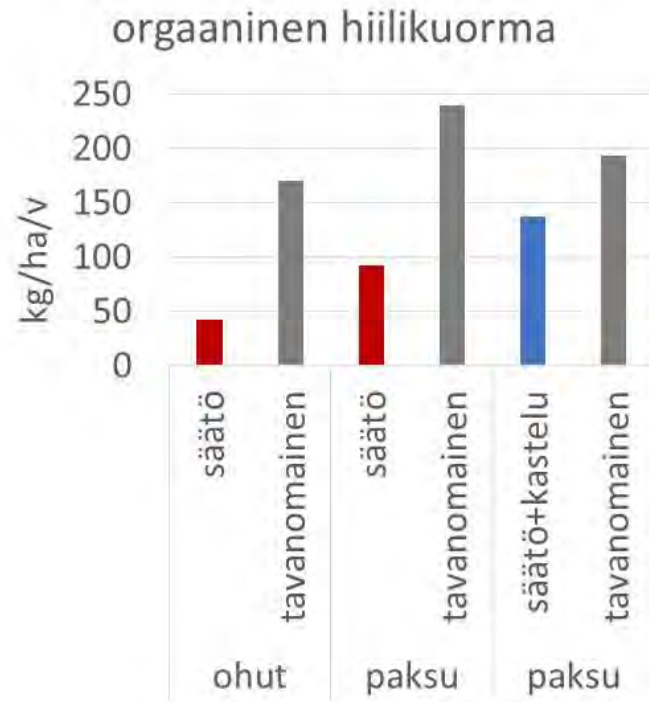
↑
Suuri kuorma johtui runsaasta valunnasta.



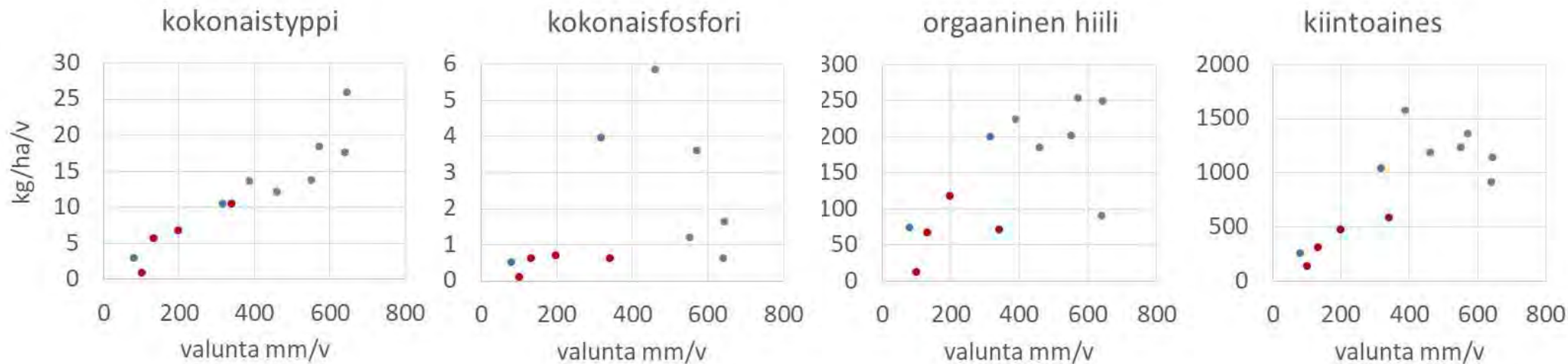
↑ ↑
Suuret kuormat johtuivat suuresta P-pitoisuudesta.

Padotuksen vaikutus ravinnehuuhtoumiin

- lisäesimerkkejä



Padotuksen vaikutus ravinnehuuhtoumiin



- Vesistökuormituksen määrä oli lähes lineaarisesti riippuvainen valunnan määrästä.

➔ Vesistökuormitusta on helppo vähentää vähentämällä valuntaa eli padottamalla vettä peltoon.

Tulokset

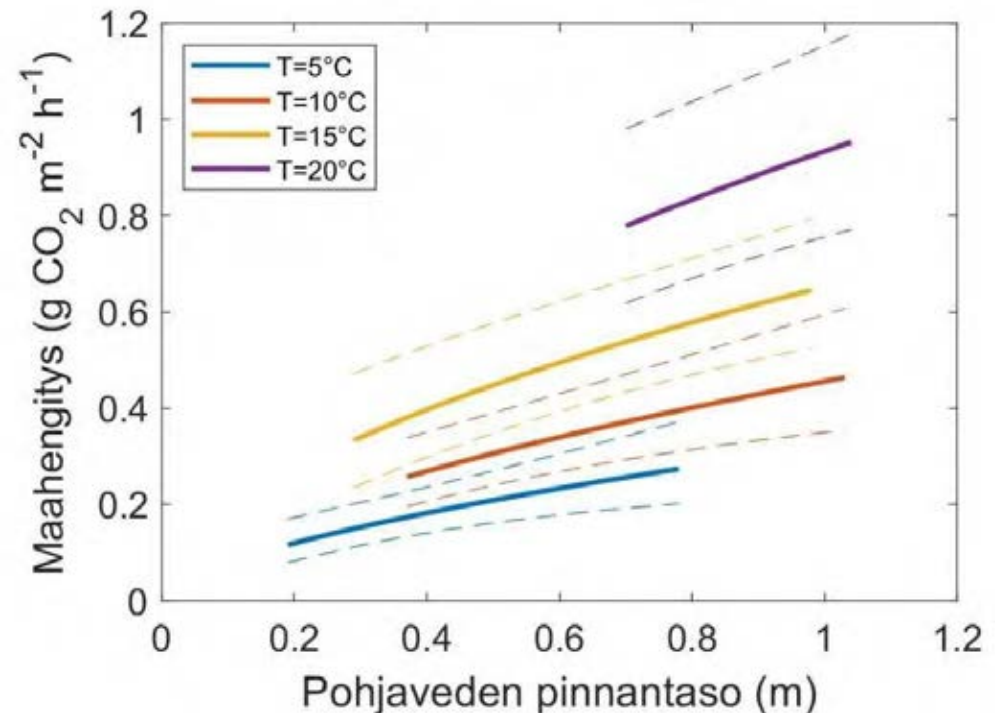
**Kasvihuonekaasu-
päästöt**



Padotuksen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin

- tulokset automaattikammiomittauksista

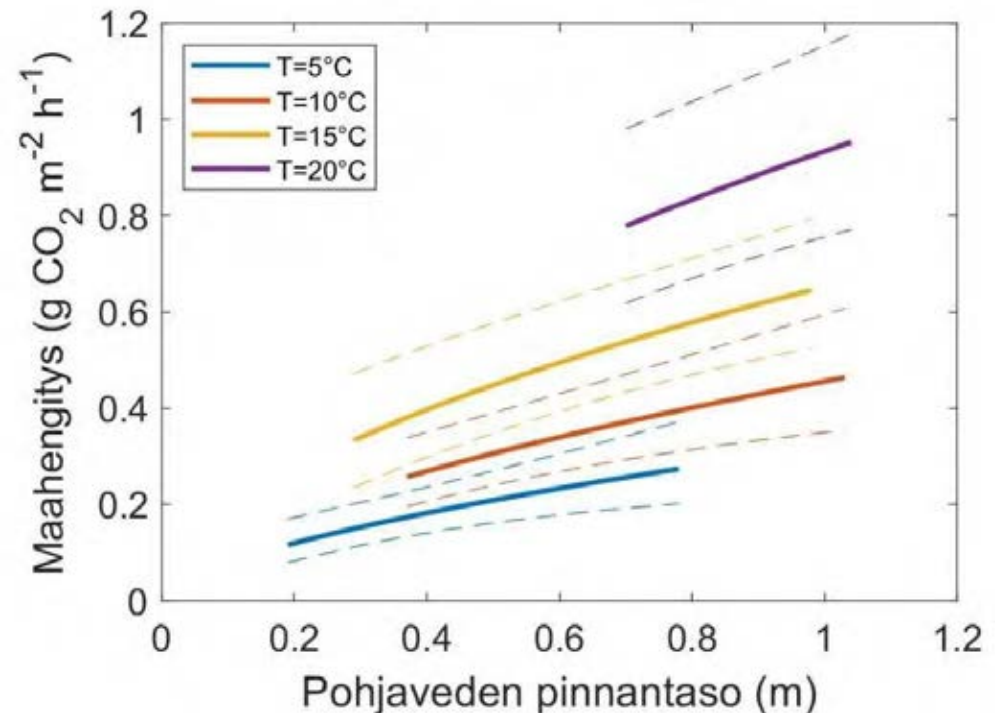
- Turpeen hajoamisesta johtuvien kasvihuonekaasupäästöjen määrä riippui vahvasti pohjaveden korkeudesta ja maan lämpötilasta (T)
- Laskelmien mukaan päästöt vähenisivät 40 %, jos vedenpinta nousisi 80 cm:stä 30 cm:iin.
- Koska vedenpinta ei pysynyt padotuskorkeudessa, päästövähennys oli 23 %.



Padotuksen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin

- tulokset automaattikammiomittauksista

- Kasvukauden aikana maaperästä hävisi hiiltä keskimäärin 5890 kg/ha.
- Valtaosan ajasta maaperä oli metaanin nielu; metaanipäästöjä syntyi vain poikkeuksellisen kosteina aikoina.
- Kasvukauden aikana metaaninielu vastasi noin 23 kg/ha hiilidioksidiekvivalenttia.



Padotuksen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin

- tulokset automaattikammiomittauksista

- Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi päästövähennystoimet pitää ajoittaa keskikesään ollakseen tehokkaita.
 - Koska voimakas haihdunta alentaa kesäisin pohjavedenpintaa, vähennystoimet ovat haastavia; kastelutoimista olisi todennäköisesti hyötyä.
- ➔ Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen on selvästi vaikeampaa kuin ravinnehuuhtoumien vähentäminen.

Julkaisu:

Heikkinen, Jaakko; Lång, Kristiina; Honkanen, Henri; Myllys, Merja. 2024.

Mitigation of Greenhouse Gas Emissions by Optimizing Groundwater Level in Boreal Cultivated Peatland.

Wetlands 44 6: 10 p.

Tulokset

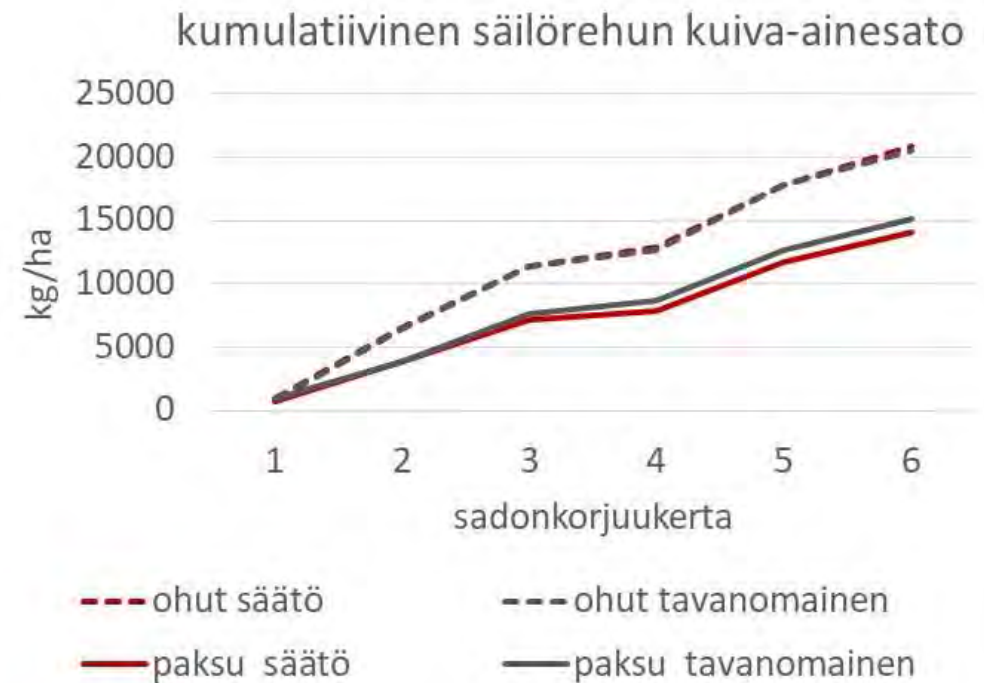
Padotuksen vaikutukset käytännön viljelyyn



Padotuksen vaikutus sadon määrään

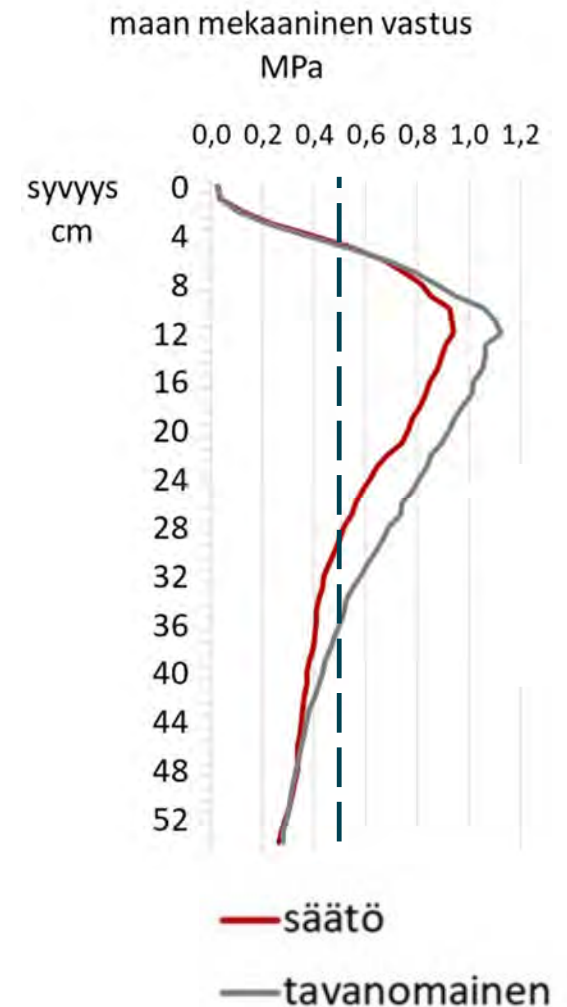
- Padotus ei vaikuttanut säilörehusatoihin normaalioloissa, märissä oloissa hieman heikensi.
- Selviä satoeroja oli vain ohut- ja paksuturpeisten alueiden välillä.

➔ Satovaikutukset olivat vähäiset.



Padotuksen vaikutus maanpinnan kantavuuteen

- Märkyys heikensi kantavuutta.
 - Kantavuus oli silti riittävän hyvä sateisia ajanjaksoja lukuun ottamatta; maanpinnan kosteusolot riippuivat enemmän säätilasta ja haihdunnan määrästä kuin pohjaveden korkeudesta.
- ➔ Sulkuja ei tarvitse avata rutiininomaisesti ennen viljelytoimia



Padotuksen vaikutus maan routaantumiseen

- Padotus ei vaikuttanut systemaattisesti maan routaantumiseen syksyisin eikä roudan sulamiseen keväisin.
- ➔ Viljelijöiden pelko pellolle pääsyn viivästyemisestä keväisin on ilmeisesti turha.
- Säätoikaivot on eristettävä jäätymisen estämiseksi



Vesienhallintakeinojen käytön taloudellinen kannattavuus

Vesienhallintainvestoinnit ovat taloudellisesti kannattavia vain jos

1) sadot kasvavat; esimerkiksi perunalla riittää 1–4 % sadonlisä, mutta rehukauralla 5–30 % tai

2) viljelijälle maksetaan päästövähennyksistä 3–15 €/CO₂-ekv.tonni riippuen vesienhallintakeinosta (oletus: päästövähennys 40 %).

Valtiolle vesienhallintatoimien käyttämisestä aiheutuva päästövähennyskustannus olisi 8–55 €/CO₂-ekv.tonni, kun mukaan lasketaan viljelijöille maksettavat säätösalaajituksen investointituki ja valumavesien hallinnan tuki. Tämä on selvästi edullisempaa kuin päästöoikeuden hinta EU:n päästökauppajärjestelmässä (tällä hetkellä 74 €/CO₂-ekv.tonni).

Julkaisu:

Wejberg, Henrik; Miettinen, Antti; Lehtonen, Heikki; Mäkelä, Minna; Häggblom, Olle; Myllys, Merja:

Vesienhallinnan taloudelliset edellytykset turvepelloilla.

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 78/2024.

Johtopäätökset



Johtopäätökset

- Säätosalaajituksella voidaan vähentää salaojavaluntaa ja sen mukana tulevaa ravinnekuormitusta merkittävästi.
- Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen on vaikeampaa kuin ravinnepäästöjen vähentäminen, sillä pohjavettä on vaikea pitää korkealla haihdunnan ollessa voimakasta. Kastelusta olisi todennäköisesti hyötyä.
- Paksuturpeisten peltojen hydrologia soveltuu todennäköisesti pohjavedenpinnan korkealla pitämiseen paremmin kuin ohutturpeisten.
- Säätosalaajituksen vaikutukset turvepeltojen käytännön viljelyyn ja satoihin ovat vähäiset.
- Säätosalaajituksen käytön lisäämiseksi tarvitaan taloudellisia kannusteita. Ympäristöhyödyt ovat selvät, ja ne saavutetaan melko edullisesti.



Kiitos!



Suoviljelysyhdistys ry