

Ilmastomuutokseen varautuminen maan vesitalouden keinoin

Säätösalaajituksen vaikutusten simulointi eri sää- ja ilmasto-oloissa

Heidi Salo, Aleksi Salla

1.10.2020



Aalto-yliopisto
Insinöörیتieteiden
korkeakoulu

Tulevaisuuden ilmasto Suomessa

- Sateisempi ja lämpimämpi vuosi
- Sadanta lisääntyy eniten talvikuukausina  Leudot talvet
- Suurin osa vuosisadannasta kasvukauden ulkopuolella  Riski vesistökuormitukseen
- Suurempi säteilyn kesä–syyskuu  Kuivuus

Lähde: Ruosteenoja, ym. 2016.

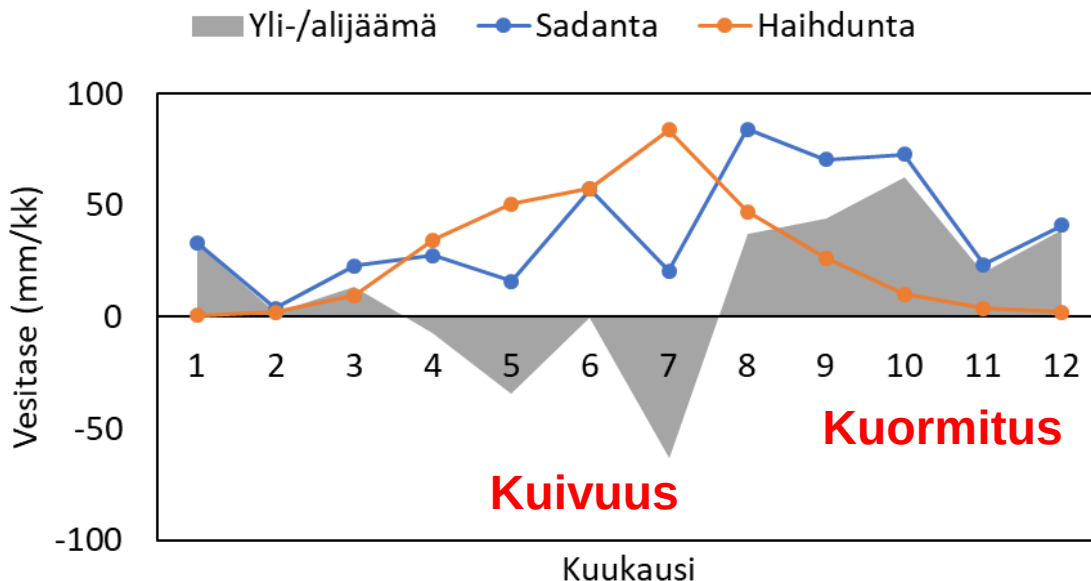
http://www.geophysica.fi/pdf/geophysica_2016_51_1-2_017_ruosteenoja.pdf

Maan vesitalous

- Keskeinen tekijä kasvintuotannossa ja vesistökuormituksessa
- Vesienhallinta maataloudessa pääasiassa kuivatusta

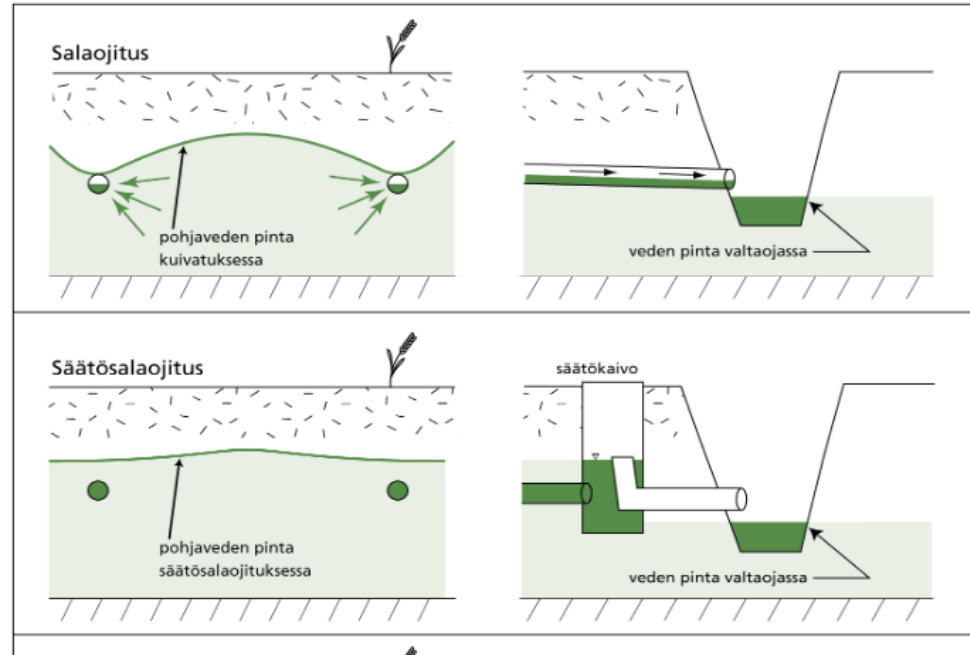
Tarvitaan sopeutumista
muuttuviin oloihin

Pelkkä kuivatus ei enää riitä



Säätösalaajitus

- Suomessa vain noin 3% peltopinta-alasta on säätösalaajitettu
- Menetelmälle soveltuvaa peltoalaa lähes 90% jäljellä
- Tähänastiset tutkimukset keskittyneet menetelmän ympäristövaikutuksiin nykyoloissa
- Pyritään muuttamaan kuivatussyvyyttä pellolla tarpeen mukaan



Tutkimukset säätösalaajituksista

Tutkimus	Salaojavalunnan muutos	Maa	Säätö	Sadanta / vuosi	Koe
Wesström ym. 2001	78–94%	Ruotsi	0,3–0,4 m ja 0,6–0,7 m	601 – 603 mm	Kokeellinen 1996 – 1998
Wesström ym. 2014	40–60%	Ruotsi	0,5 m	507 – 551 mm	Kokeellinen 2003 – 2005
Salazar ym. 2009	0–99%	Ruotsi	0,5 m	454 – 722 mm	Mallinnus 2002 – 2004
Carstensen ym. 2019	38–51 %	Tanska	0,3 ja 0,5 m	680 – 823 mm	Kokeellinen 2012 – 2015
Saadat ym. 2018	25–39%	USA	0,1 ja 0,4 m	800 – 1213 mm	Kokeellinen ja mallinnus 2007 – 2016

Matemaattinen mallintaminen

Keskitytään **virtaus- ja kuormitusmekanismeihin pelloilla** sekä menetelmiin, joilla voidaan parantaa maatalouden vesienhallintaa, vähentää vesistökuormitusta ja lisätä viljelyn tuottavuutta

Tutkimusmenetelmänä käytetään **laskennallista mallintamista**, joka yhdistetään mittausjärjestelmien tuottamaan dataan

Kehitetään mallijärjestelmää, jolla voidaan kuvata kolmiulotteisesti virtaus-, eroosio-, kulkeutumis- ja talviprosesseja **pohjoisissa oloissa**

Laskennallisten menetelmien ja datan avulla voidaan tutkia prosesseja peltoalueiden sisällä ja selvittää erilaisten **maankuivatus-, suojelu- ja maanmuokkausmenetelmien vaikutuksia pellon vesitalouteen ja ainevirtoihin**



Tutkimusongelmat

- 1) Säättösalaojituksen **vaikutuksia eri alueilla tai oloissa** ei tunneta riittävän hyvin
- 2) On selvitettävä säädön vaikutukset
 - a) **Veden riittävyteen kasvukaudella**
 - b) **Vesistökuormitukseen** kasvukauden ulkopuolella
- 3) Tulevaisuuden kannalta oleellista selvittää **ilmastonmuutoksen vaikutukset** säättösalaojituksen toimintaan
- 4) **Mallinnuksen ja ilmastoaikasarjojen** hyödyntäminen säättösalaojitustutkimuksissa

Vesitalouden keinot ja ilmastonmuutos

Voidaanko säättösalaojituksella vastata maatalouden sopeutumistarpeisiin tulevaisuuden ilmastossa?

Tässä esimerkissä simuloidaan säättösalaojitetun pellon kuivatustilaa säätilaltaan erilaisina vuosina

Koekenttä Sievissä

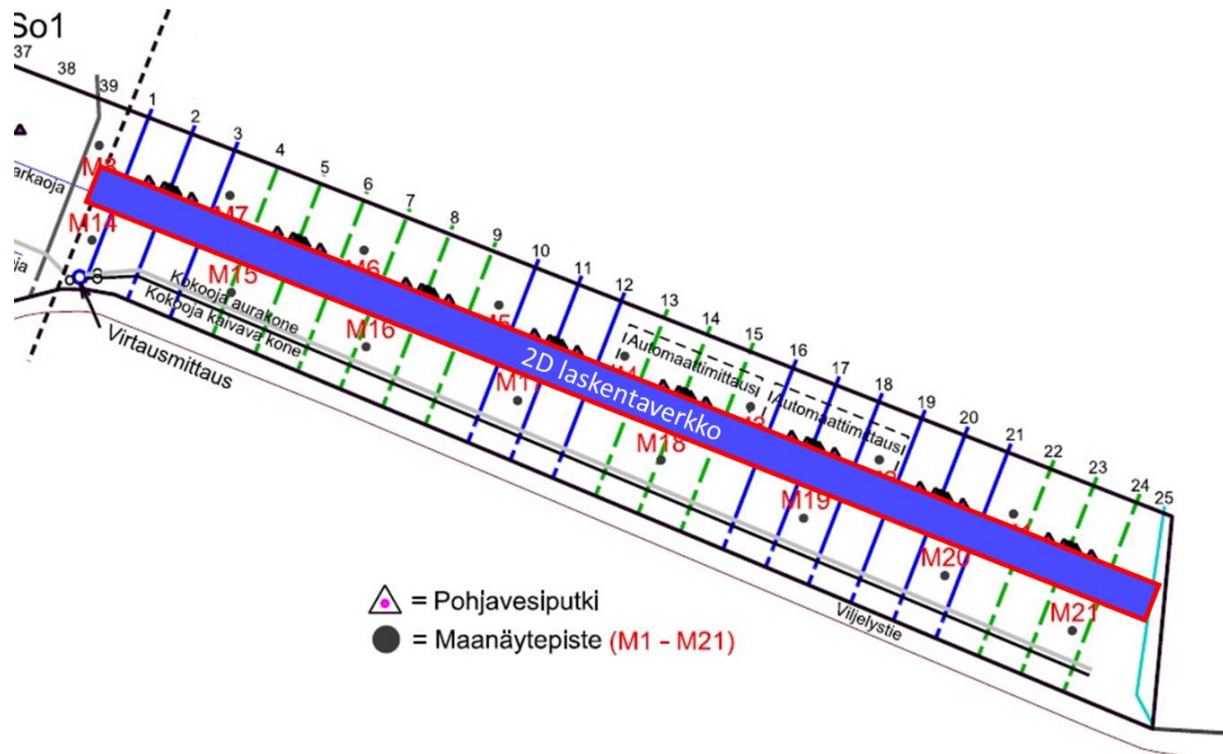
Seurattu 2015 alkaen:

- Salaojavalunta
- Pohjavedenpinnan syvyys
- Sadon määrä ja laatu

Maalaji: Hiesu, hieta

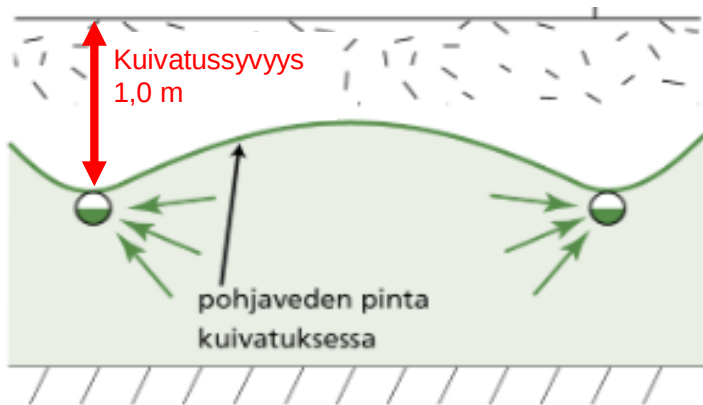
Salaojat:

- Syvyys 1 m
- Ojaväli 15 m

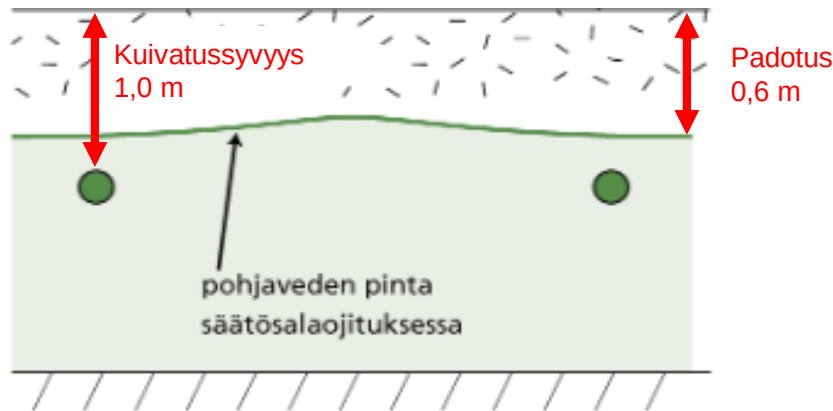


Kuivatusskenaariot

Normaali salaojitus



Säätösalojitus

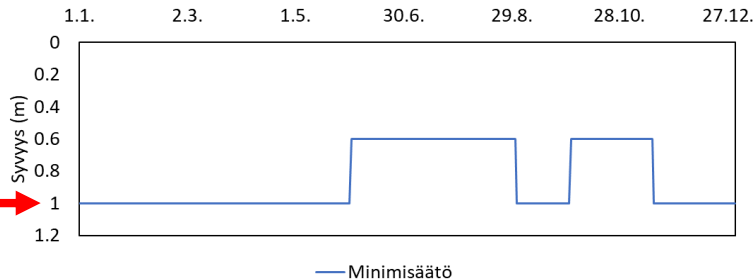


Jatkuva säätö

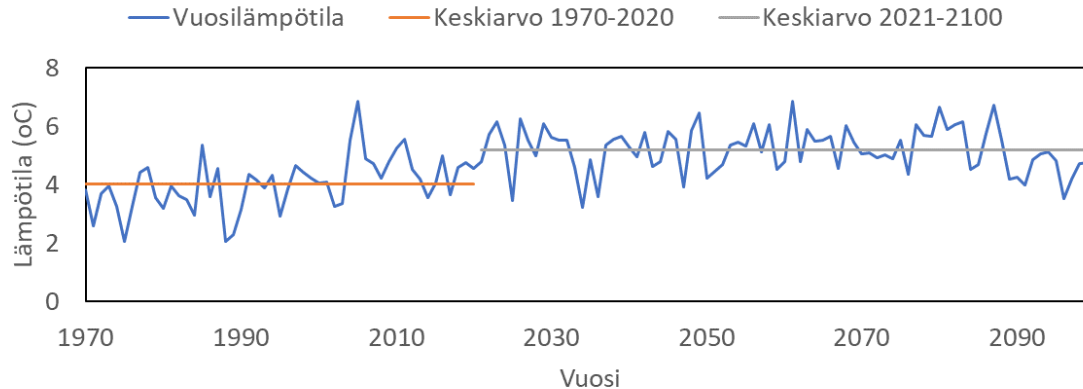
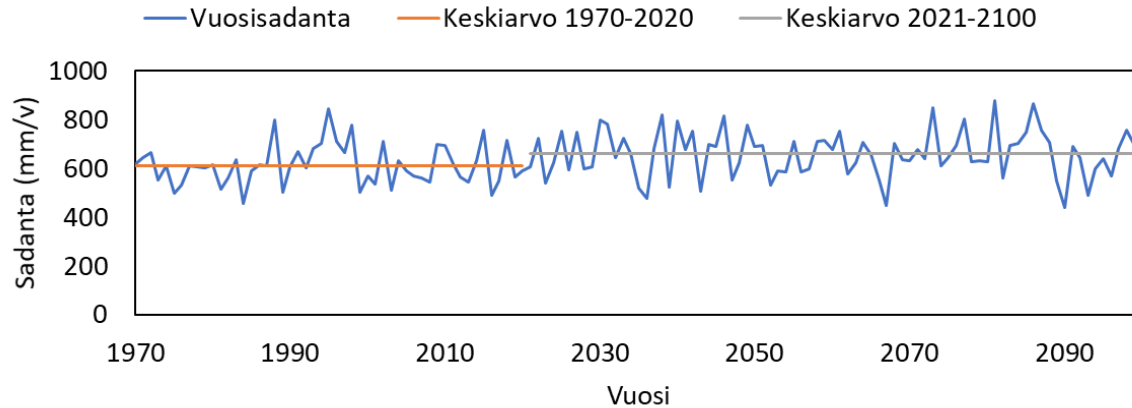
Kattavasäätö

Minimisäätö

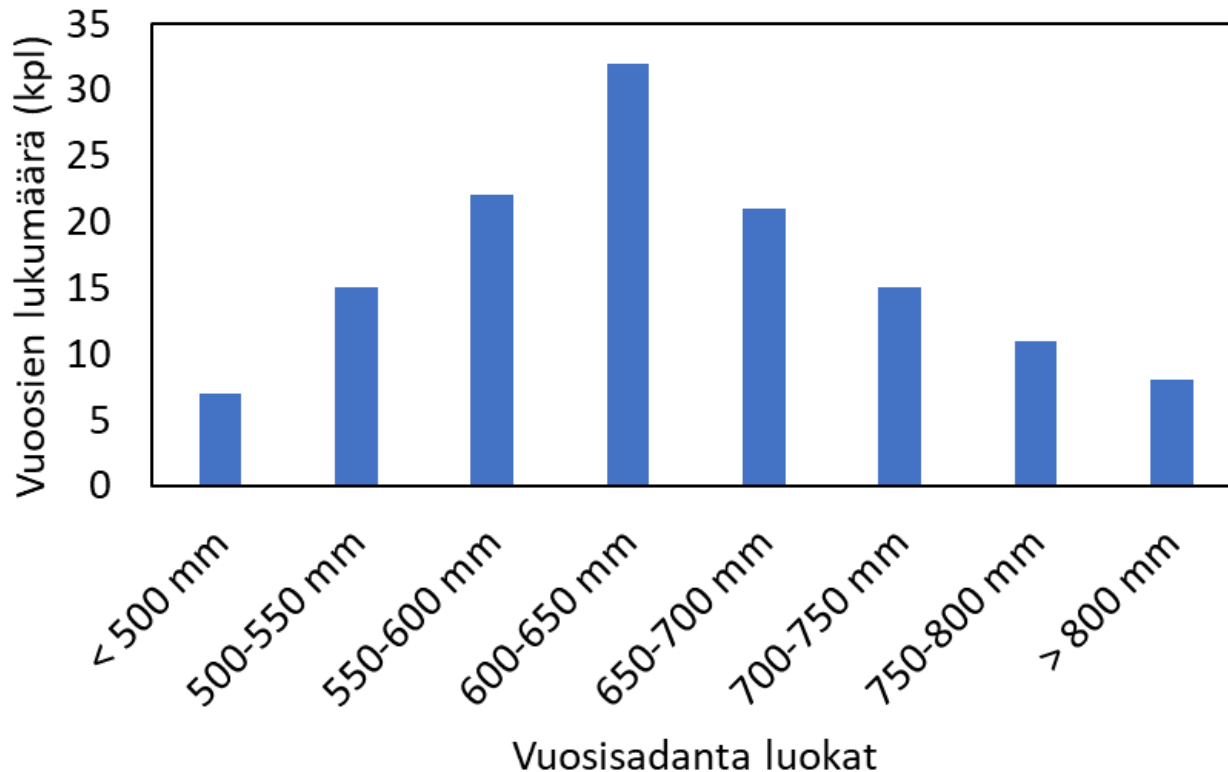
Kuivatussyvyys
1,0 m



Ilmastomuutos (RCP 2.6)

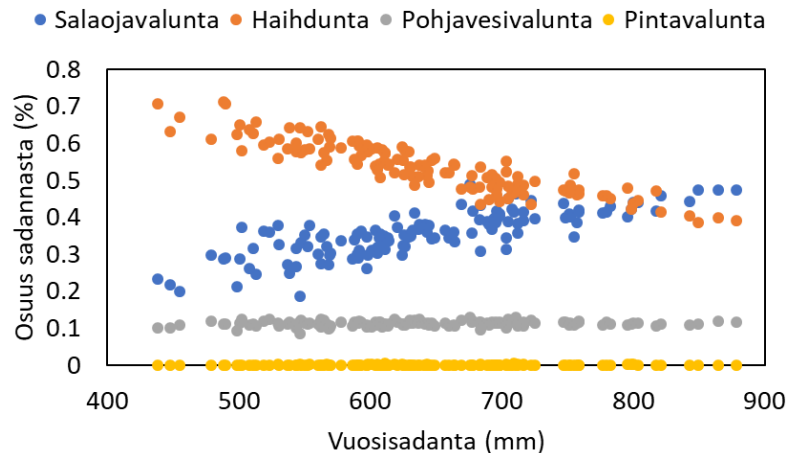


Hydrologisten vuosien tietopankki

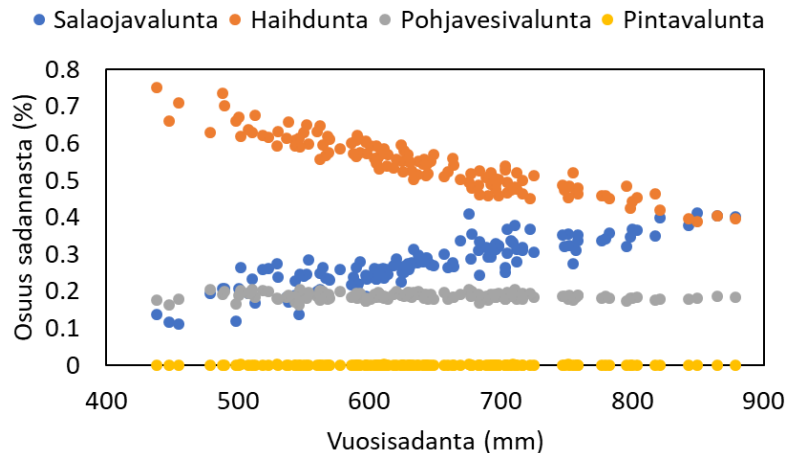


Säätösalaajituksen vaikutus hydrologiaan (1/3)

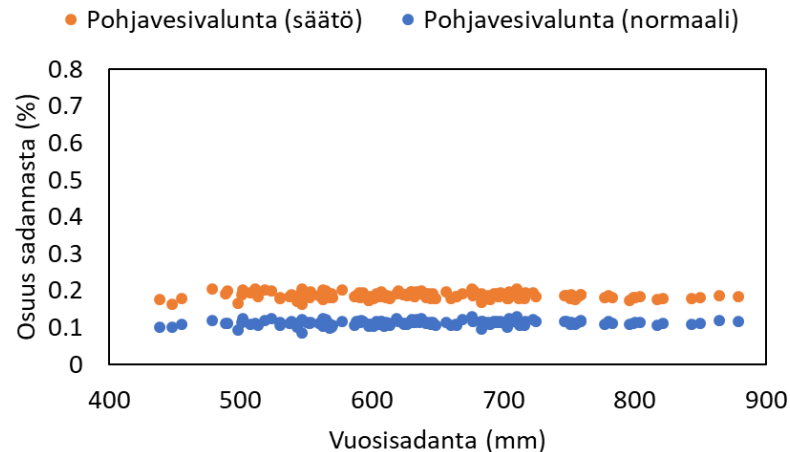
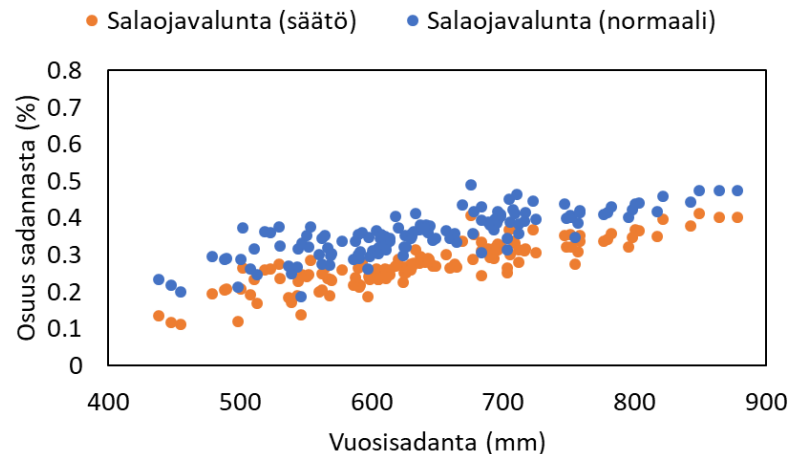
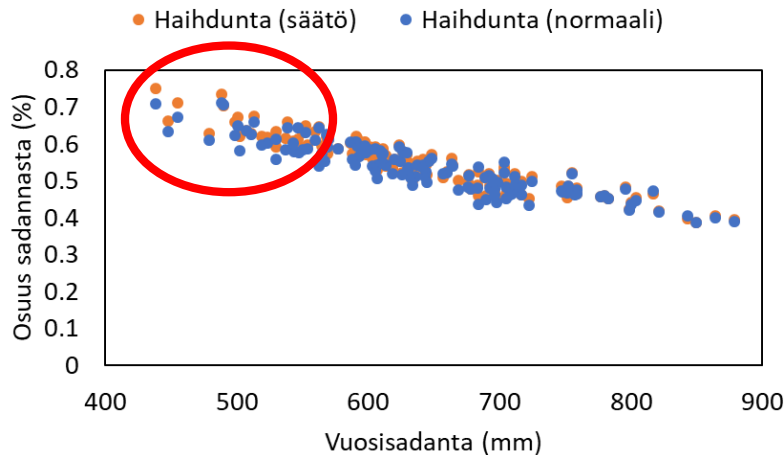
Normaali salaajitus



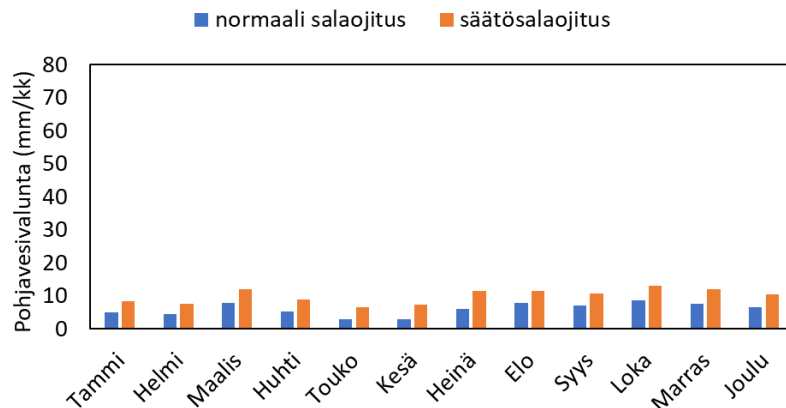
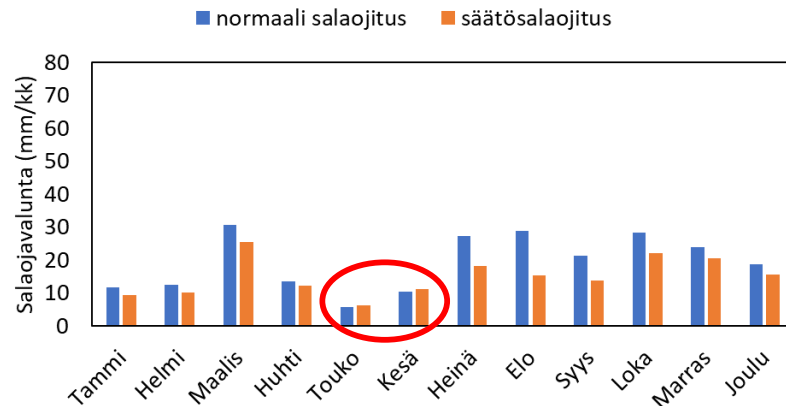
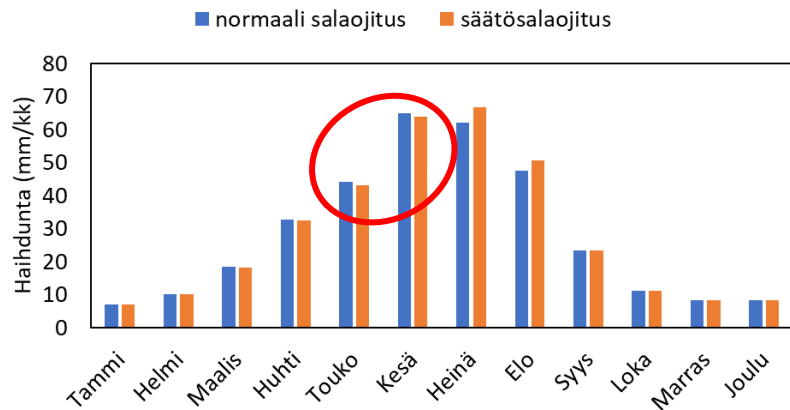
Säätösalaajitus



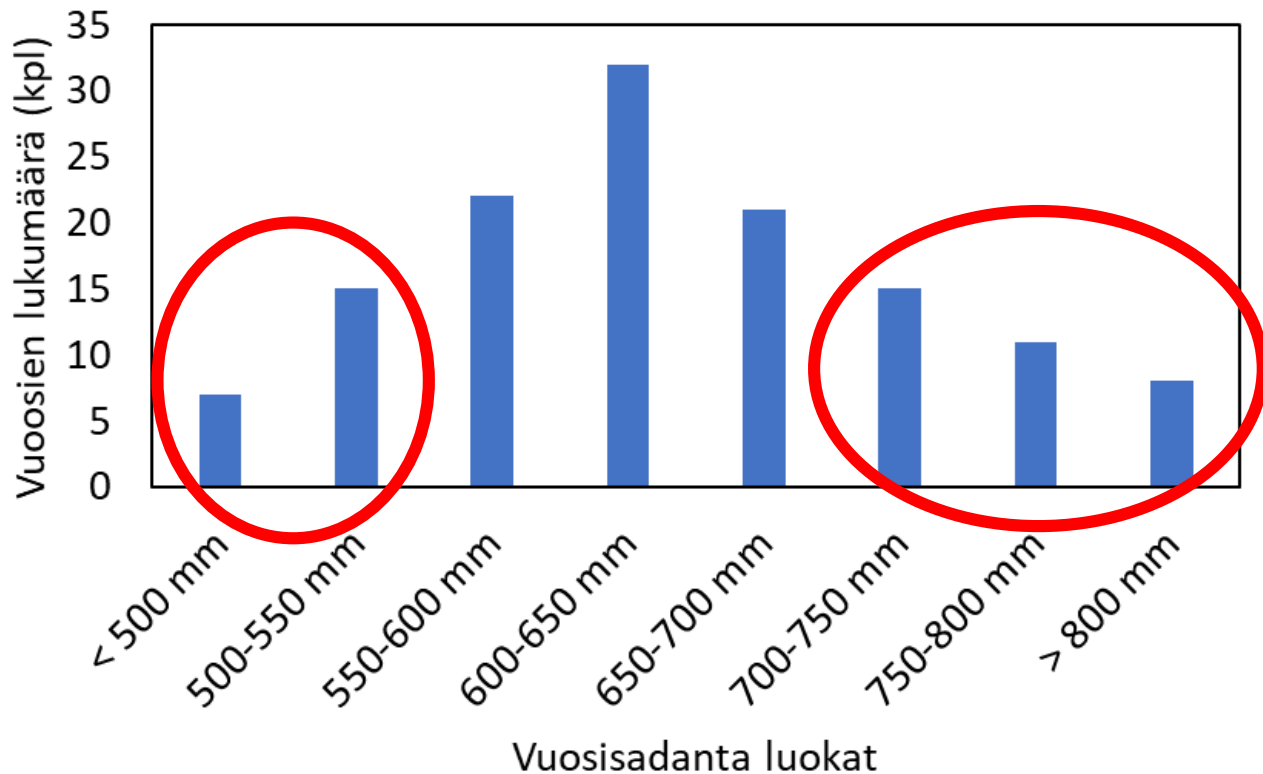
Säätösalaajituksen vaikutus hydrologiaan (2/3)



Säätösalaajituksen vaikutus hydrologiaan (3/3)

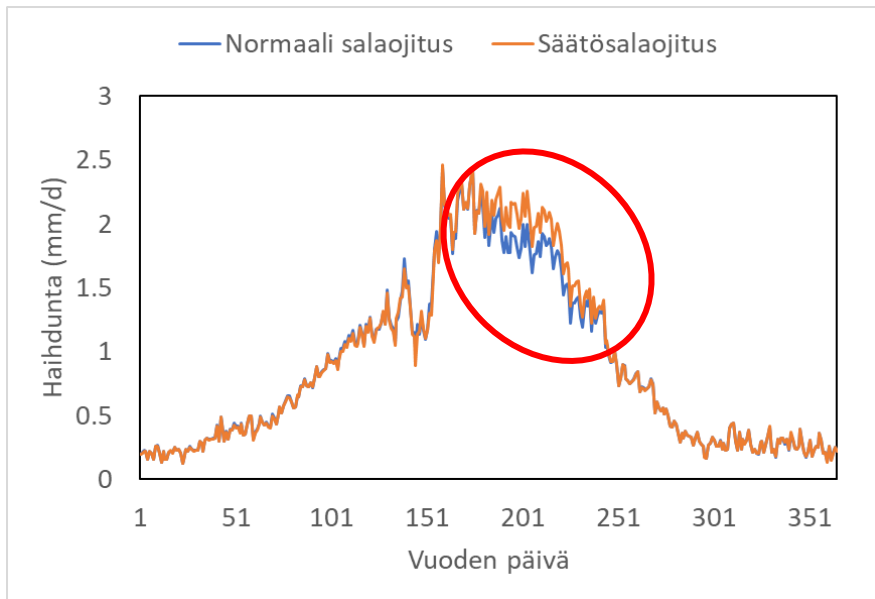


Hydrologisten vuosien tietopankki

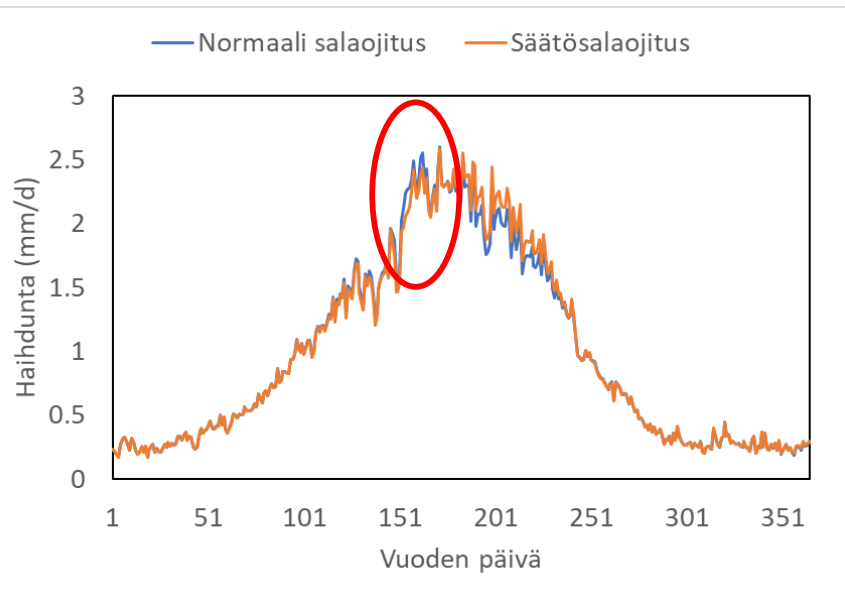


Vaikutus haihduntaan

Kuivat vuodet

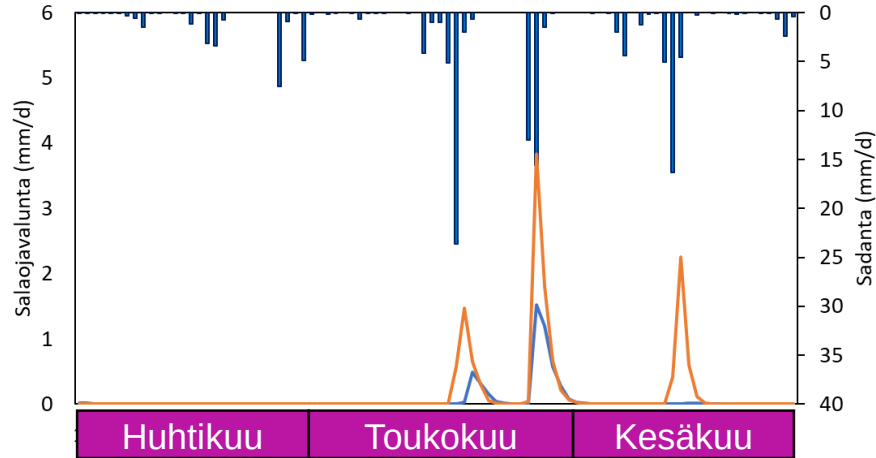


Märät vuodet

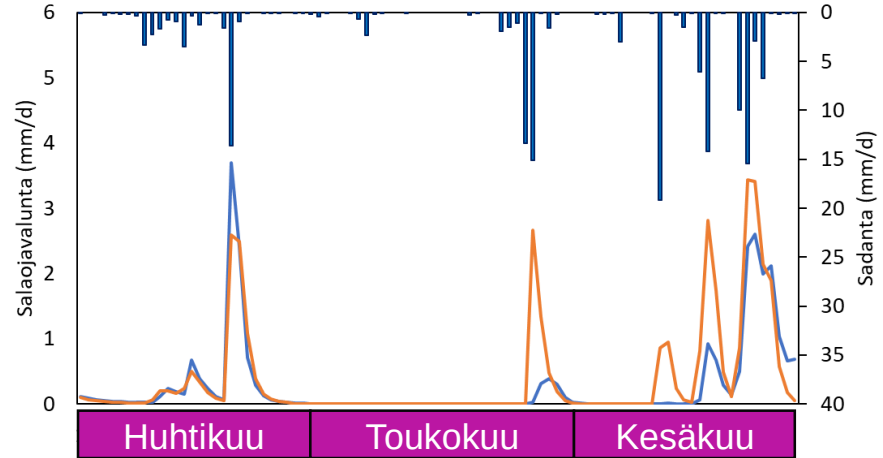


Vaikutus salaojavaluntaan

Kuivat vuodet (esim. 2030)



Märät vuodet (esim. 1995)



Vesitalouden keinot ja ilmastonmuutos - Johtopäätöksiä

Säätösalaojituksen vaikutukset:

1. Vaikutus haihduntaan kuivina vuosina Kuivuuden ehkäisy
2. Valunnan jakautuminen Vesistökuormituksen kontrollointi
3. Joustavuutta vesienhallintaan Sopeutuminen muutokseen
4. Haitallisuus runsassateisina aikoina Väärinkäytön mahdollisuus

Lopuksi

- Säättösalaojituksen mahdollisuuksien selvittämistä tulisi jatkaa
- Mallien ja kokeellisen tutkimuksen yhteiskäyttö – molempia tarvitaan, jotta päästään kiinni pellon vesitaseeseen ja tuleviin ilmastoskenaarioihin
- Mittausaikaasarjat mallien kehityksessä arvokkaita
- Ei varsinaisesti varautumista ilmastonmuutokseen vaan muuttuviin vuosiin, joita esiintyy jo



Kiitos!

Tutkimus on osa VesiHave-hanketta, joka on Salaojituksen tutkimusyhdistyksen vetämä. Muut osapuolet ovat Salaojayhdistys ry, Luonnonvarakeskus, Aalto-yliopisto ja Sven Hallinin tutkimussäätiö sr.

Tutkimusta ovat rahoittaneet Ympäristöministeriö, Salaojituksen tukisäätiö sr, Maa- ja vesiteknikan tuki ry.

CSC – tieteen tietotekniikan keskus oy on tarjonnut laskentaresursseja tutkimuksessa tehtyjä simulaatioita varten.

