

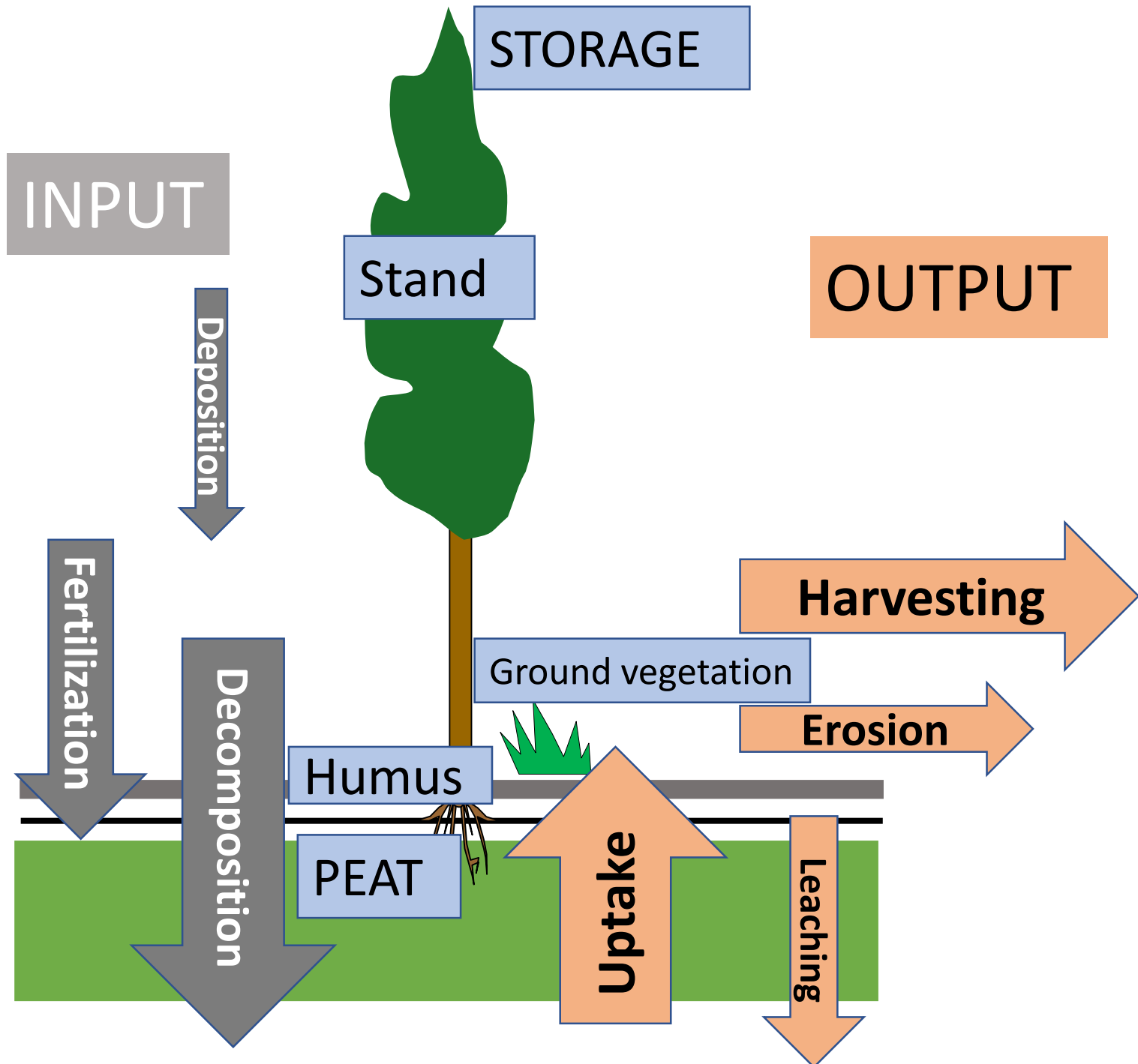
# Ekosysteemimallit vesiensuojelun apuna

Annamari Laurén & Marjo Palviainen et al.

Vesiensuojelupäivät 9.10.2023

# Ravinnekuormitus ja ravinnetase

Kuormitusta kun  $INPUT > OUTPUT$

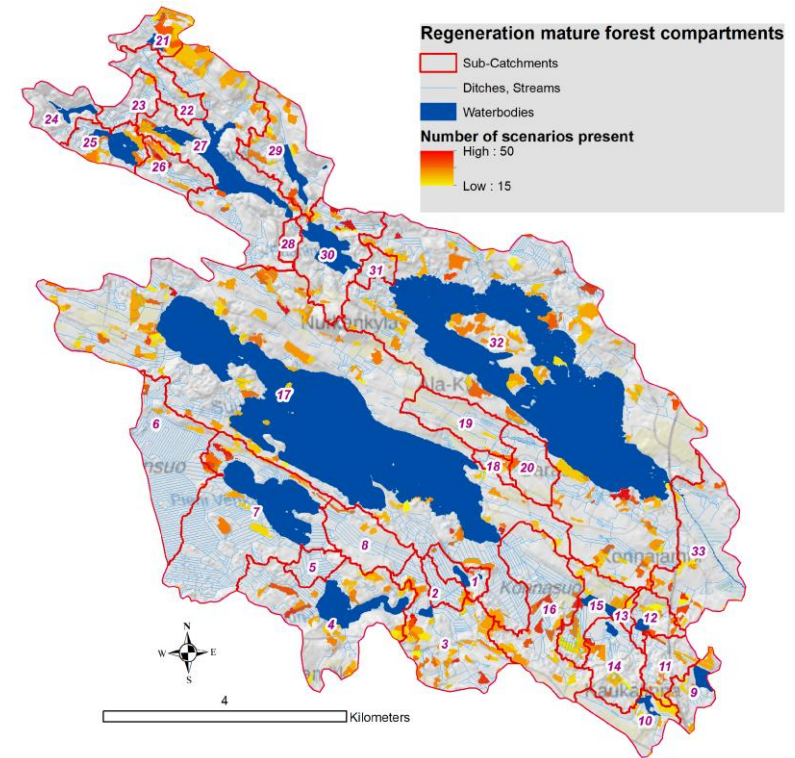


# Ekosysteemimallit

- Ravinnetase ja kulkeutuminen
- Metsän käsittely
- Alueen ominaisuudet
- Säätila



Mistä sitä kuormitusta tulee?

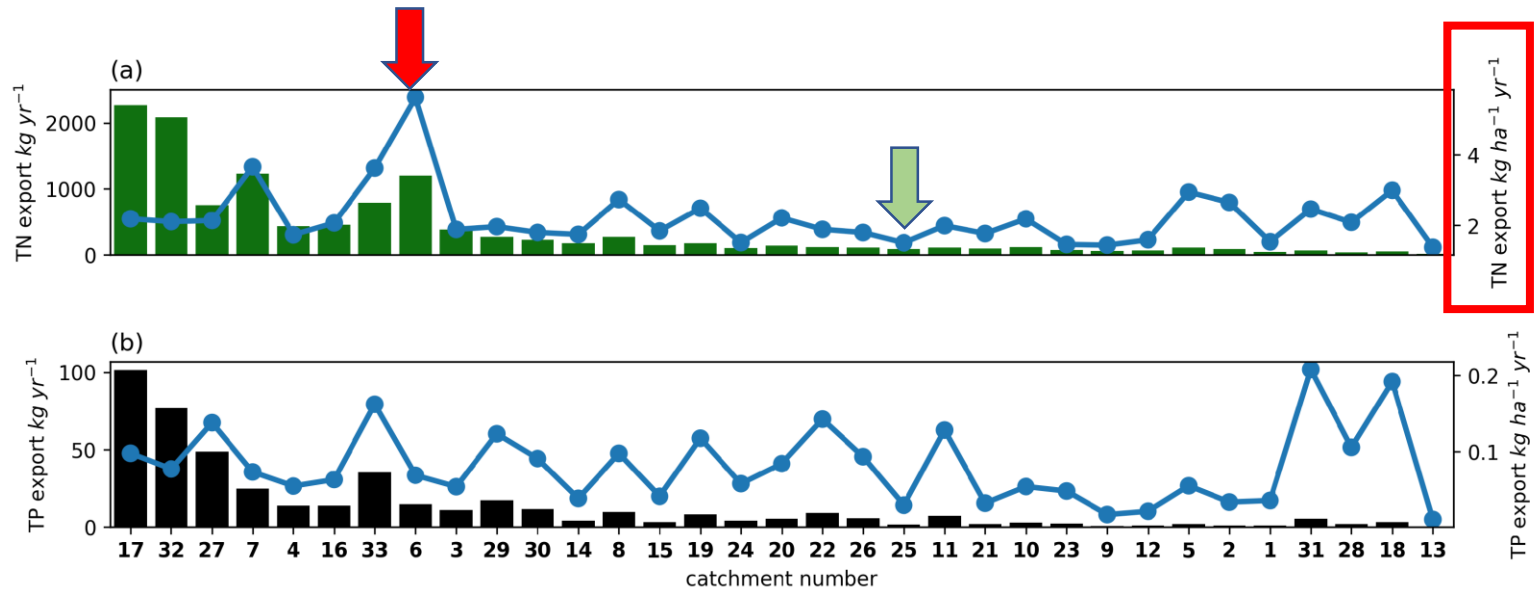


**Identifying Nutrient Export Hotspots Using a Spatially Distributed Model in Boreal-Forested Catchments**

by Antti Leinonen <sup>1,\*</sup> Aura Salmivaara <sup>2,†</sup> Marjo Palviainen <sup>3,†</sup> Leena Finér <sup>4</sup> ,  
 Heli Peltola <sup>1</sup> and Annamari Laurén <sup>1,3</sup>

# ”Tasajako ei ole taktiikkaa I”

- NutSpaFHy: Latva-valuma-alueiden kuormituksissa isot erot

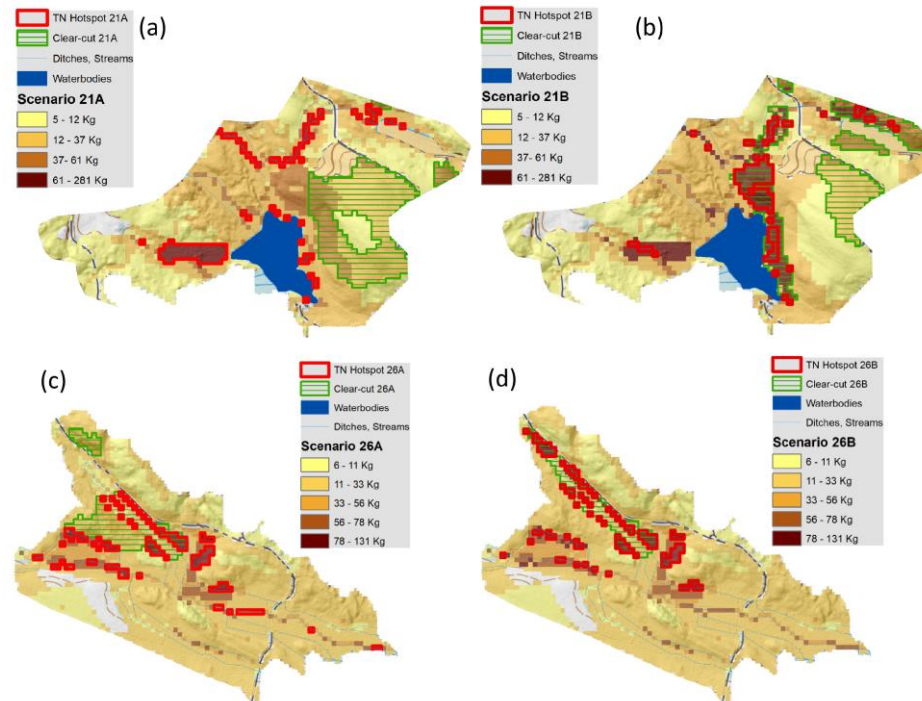


## Identifying Nutrient Export Hotspots Using a Spatially Distributed Model in Boreal-Forested Catchments

by Antti Leinonen <sup>1,\*</sup> , Aura Salmivaara <sup>2,†</sup> , Marjo Palviainen <sup>3,†</sup> , Leena Finér <sup>4</sup> ,  
 Heli Peltola <sup>1</sup> and Annamari Laurén <sup>1,3</sup>

# ”Tasajako ei ole taktiikkaa II”

- 5% alueesta tuottaa 25 % N kuormituksesta (P kuormasta jopa 50%)

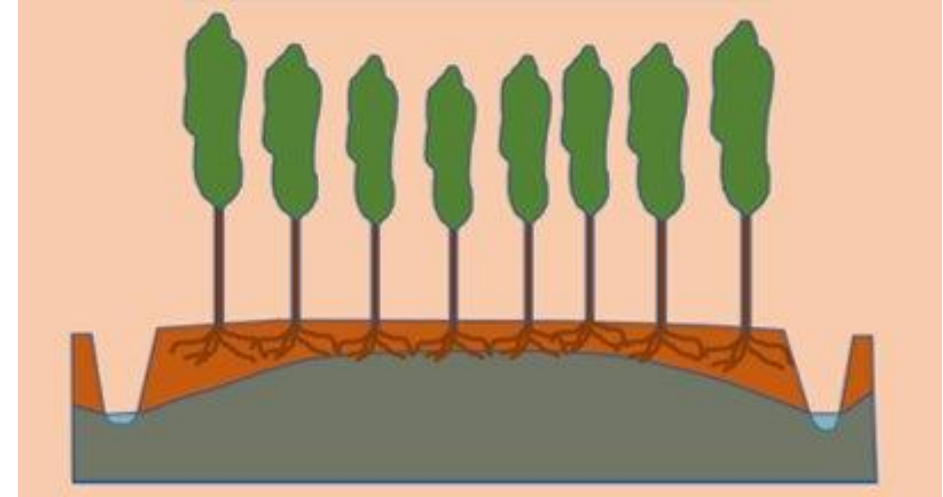


## Identifying Nutrient Export Hotspots Using a Spatially Distributed Model in Boreal-Forested Catchments

by [Antti Leinonen](#) <sup>1,\*</sup>, [Aura Salmivaara](#) <sup>2,†</sup>, [Marjo Palviainen](#) <sup>3,†</sup>, [Leena Finér](#) <sup>4</sup>,  
[Heli Peltola](#) <sup>1</sup> and [Annamari Laurén](#) <sup>1,3</sup>

# Kuormituksen riskialueet, hotspotit

- Sijoitetaan vesiensuojelurakenteet oikeisiin paikkoihin:
  - Suuri konsentraatio ja pieni vesimäärä



- Hotspotit monesti ojitettuja turvemaita
  - Säädetään ravinnetasetta metsänhoidolla: Suosimulaattori

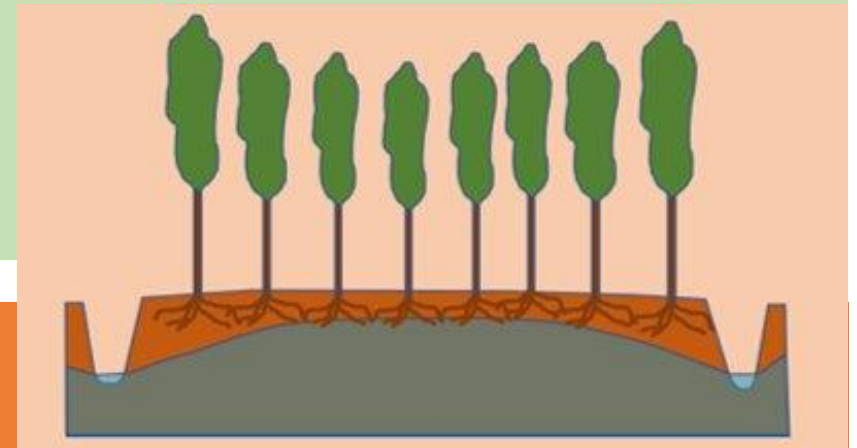


Palataan  
ravinnetaseisiin

# Suosimulaattori ja metsänhoito

Näitä tavoitellaan:

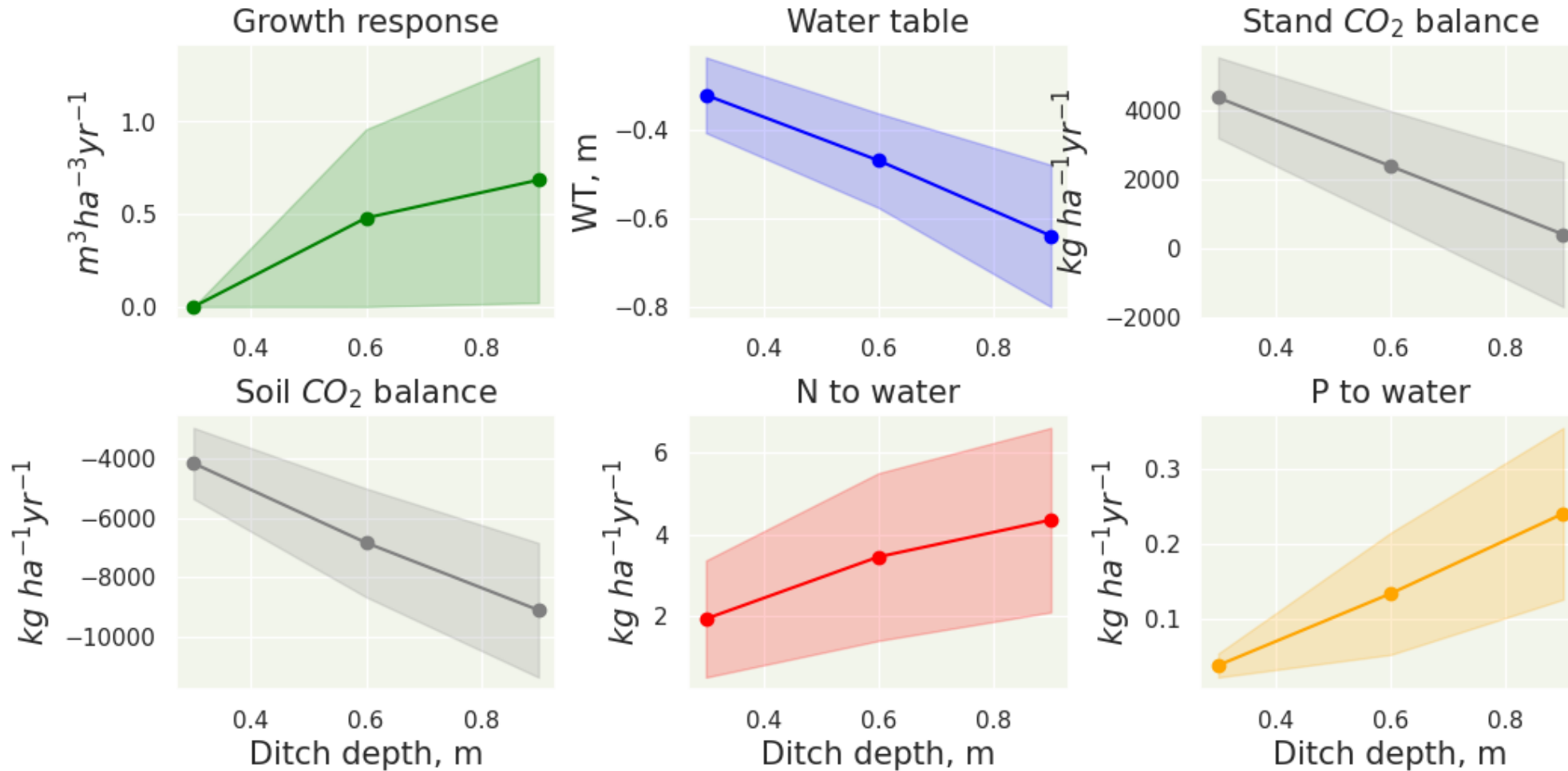
- Puun tuotanto ja taloustulos **ja**
- Ilmastovaikutusten vähentäminen **ja**
- **Vesistökuormituksen vähentäminen**



Näillä vaikutetaan:

- Ojien syvyys:
  - kunnostusojitus, ojien madaltaminen, umpeenkasvu
- Tuhkalannoitus
- Puuston määrä ja sijoittuminen
- Hakkuutavat: avohakkuu, kaistalehakkuu, poimintahakkuut

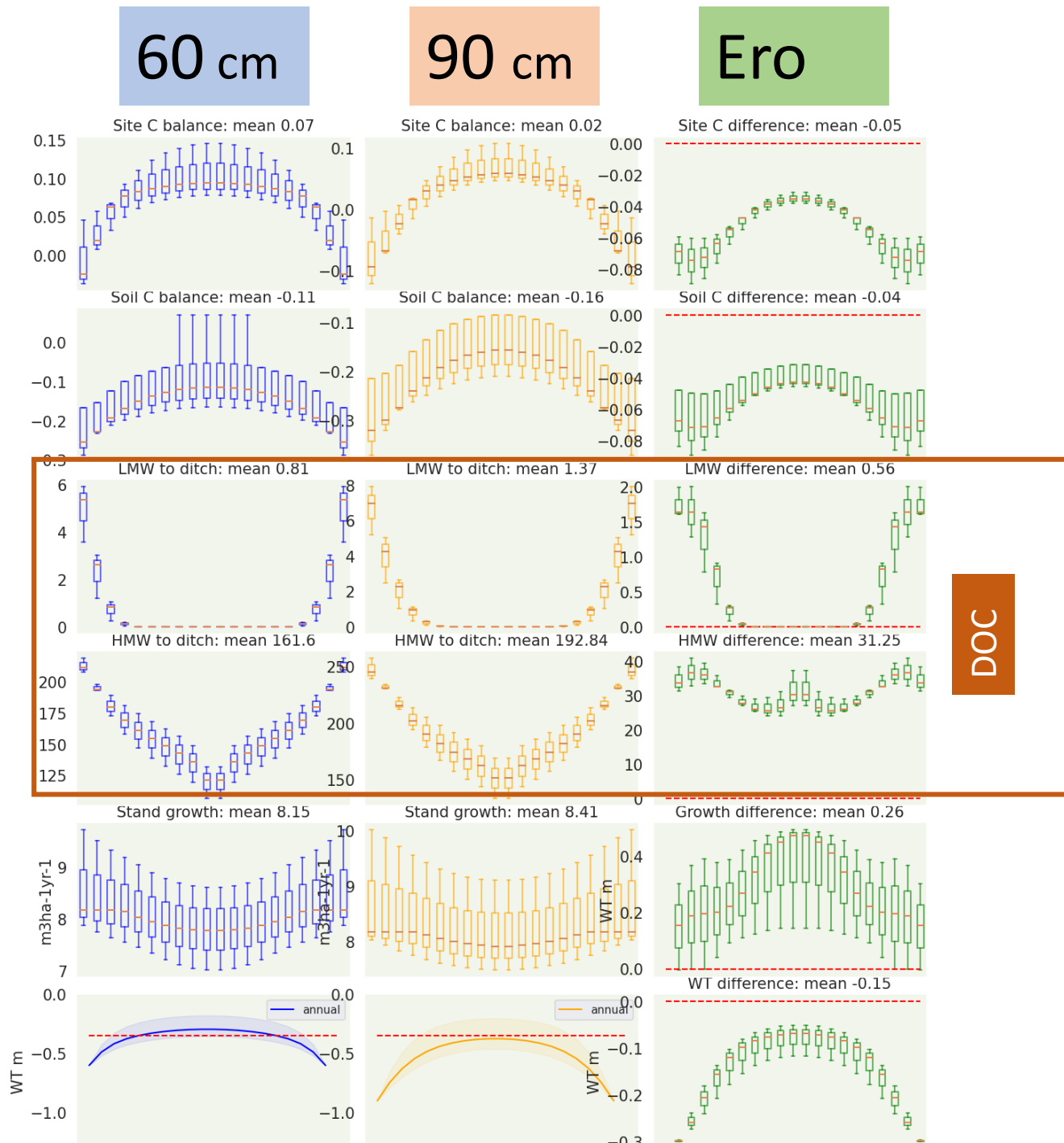
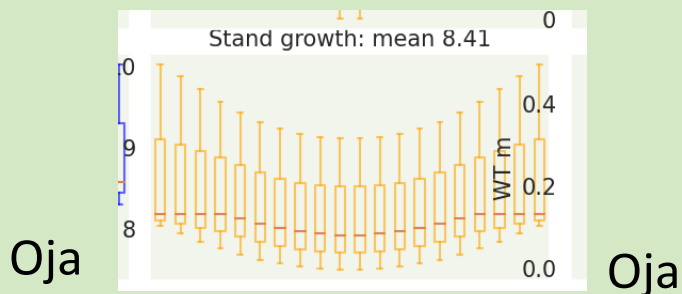
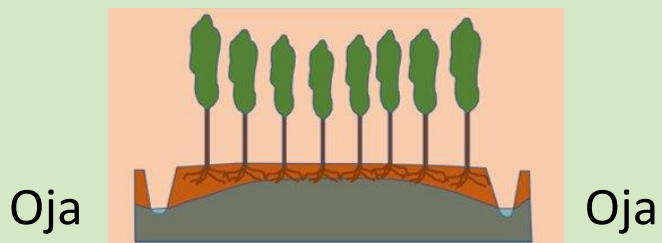
# Ojan syvyys ja ekosysteemipalvelut





# Ojan syvyys ja liukoinen hiili

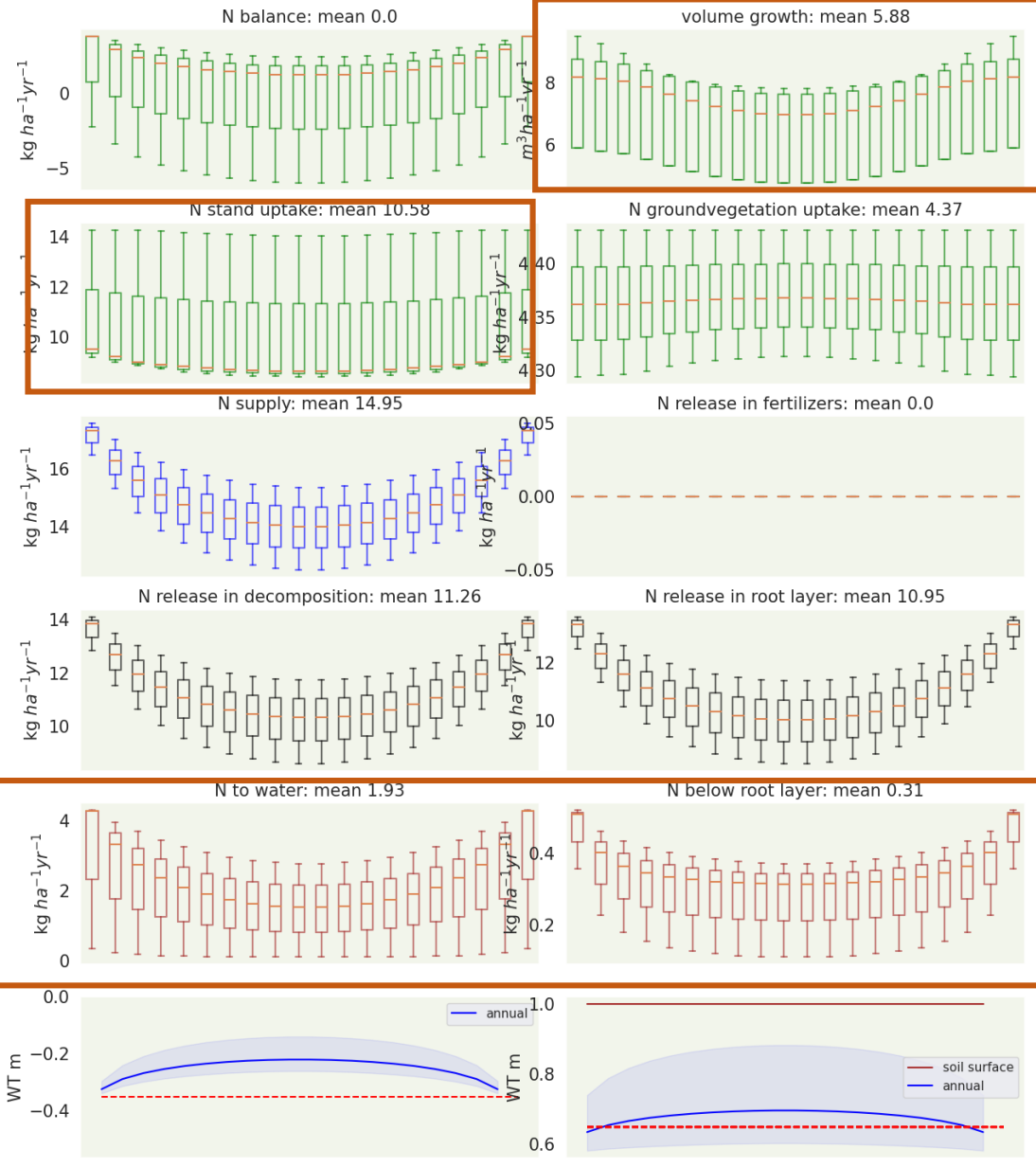
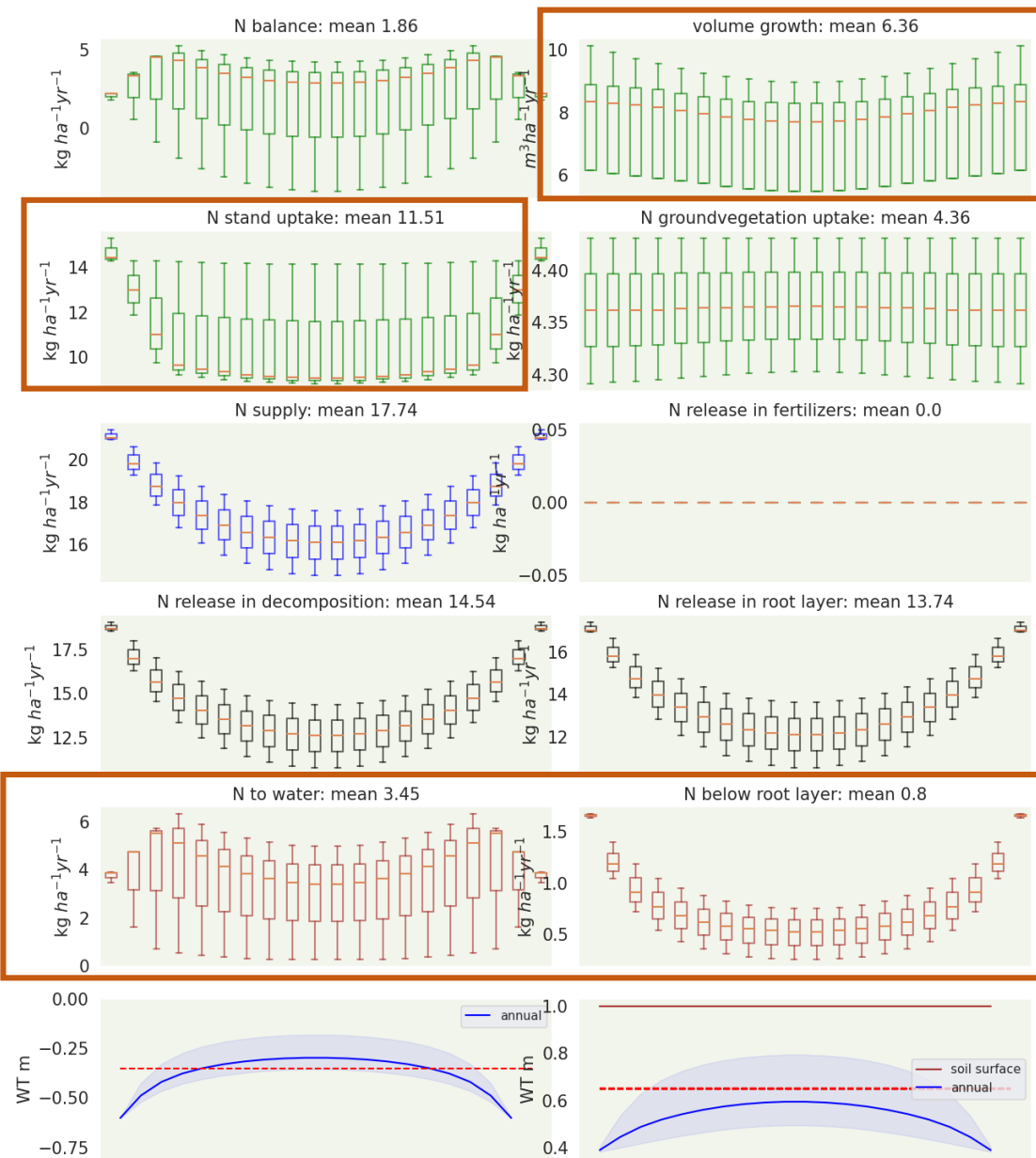
Kuva on poikkileikkaus  
ojasta ojaan



# Ojan syvyys ja typpitase

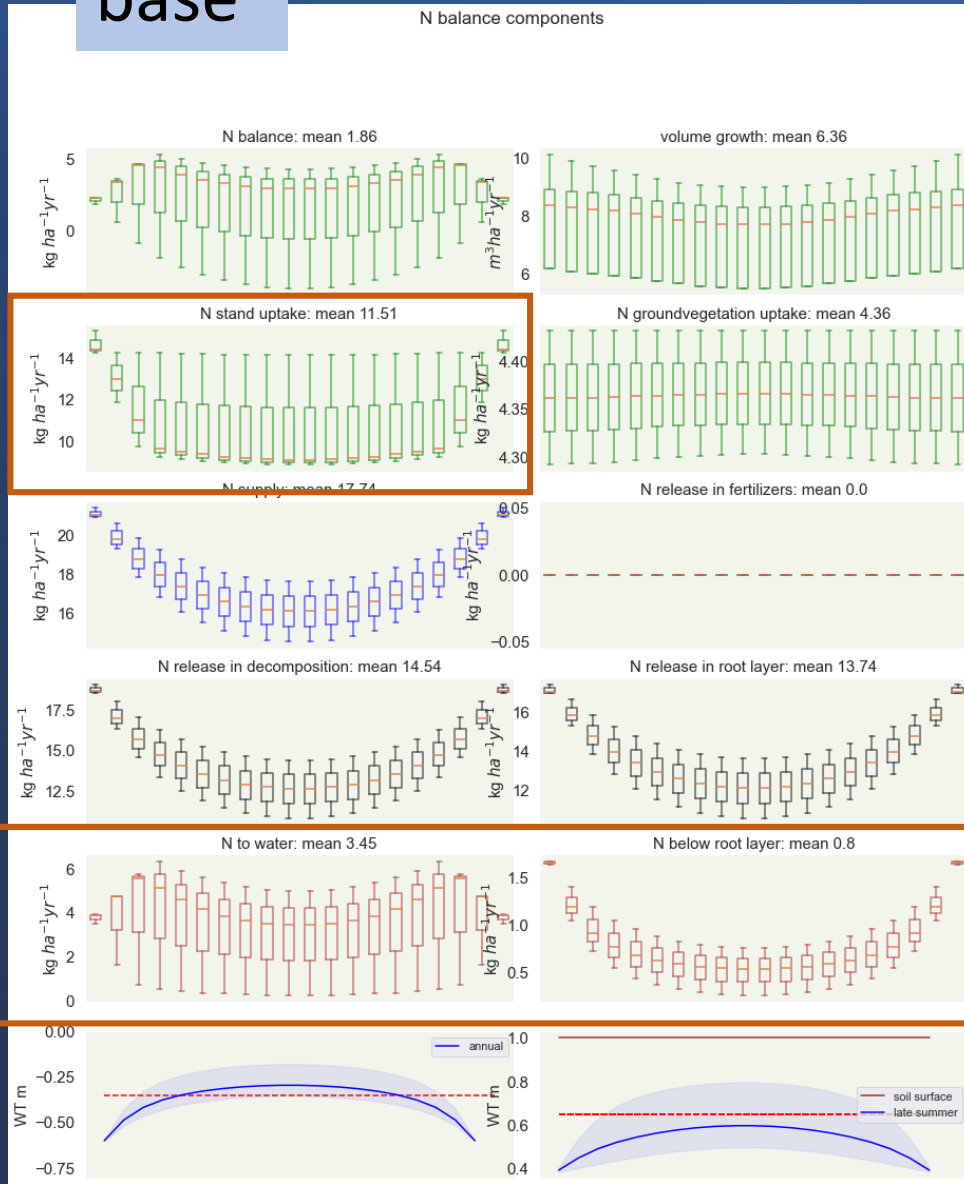
## 60 cm

## 30 cm

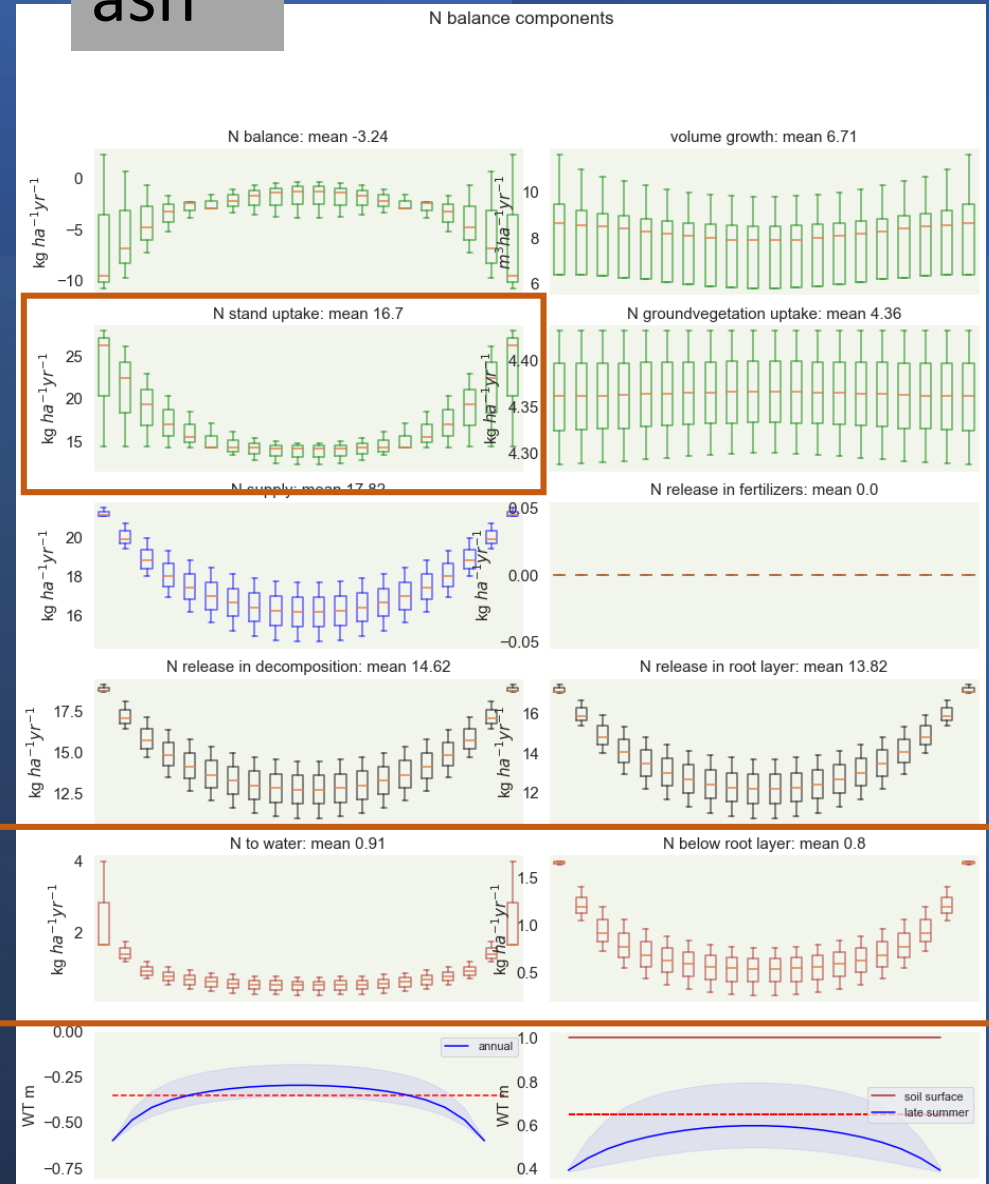


# Tuhkalannoitus ja typpitase

base



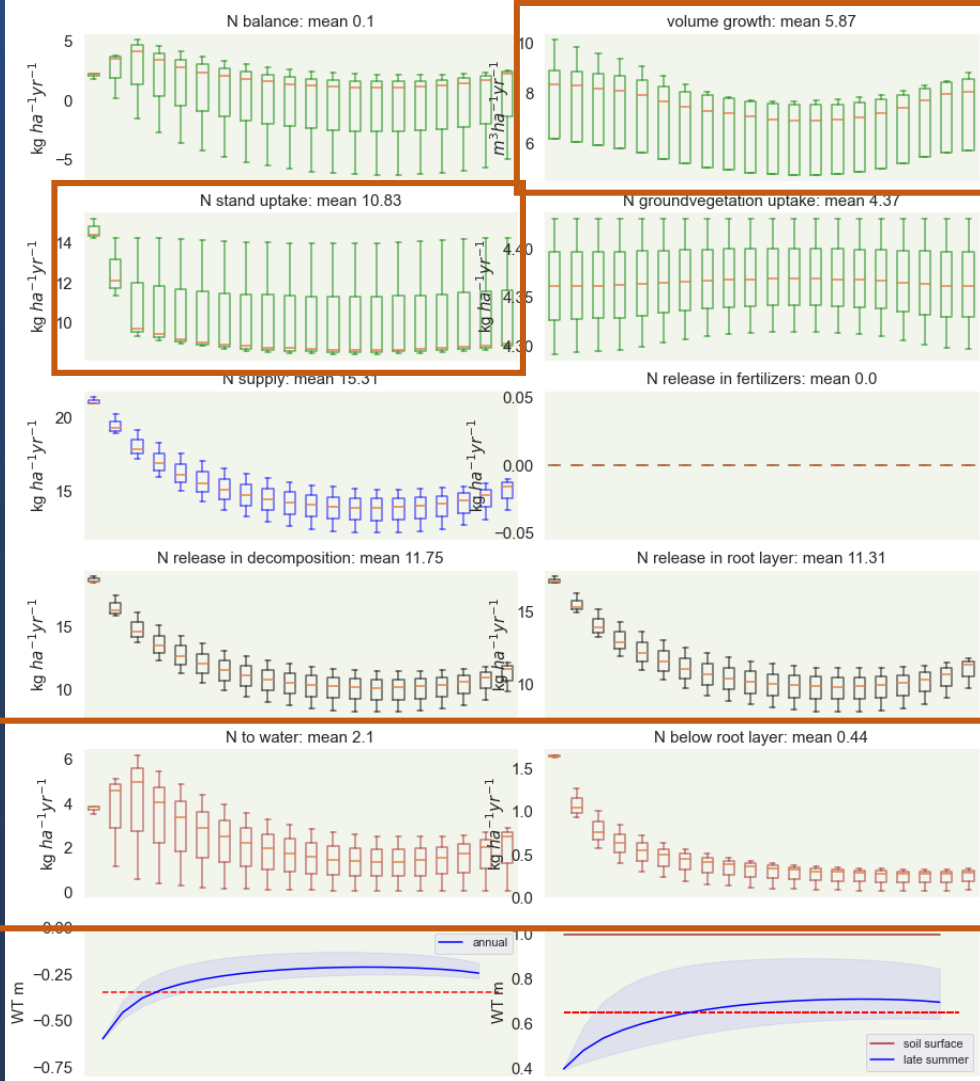
ash



# Tuhkalannoitus ja typpitase

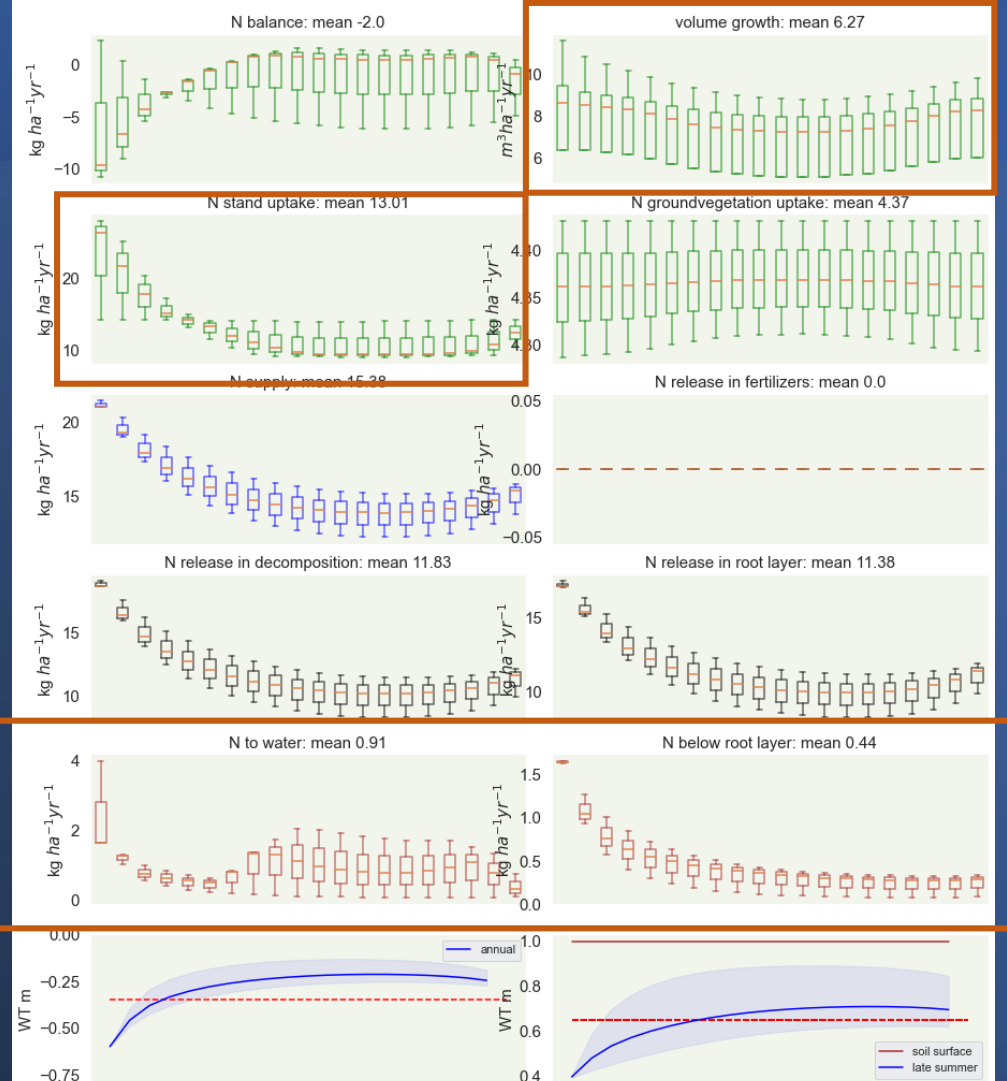
base

N balance components



ash

N balance components

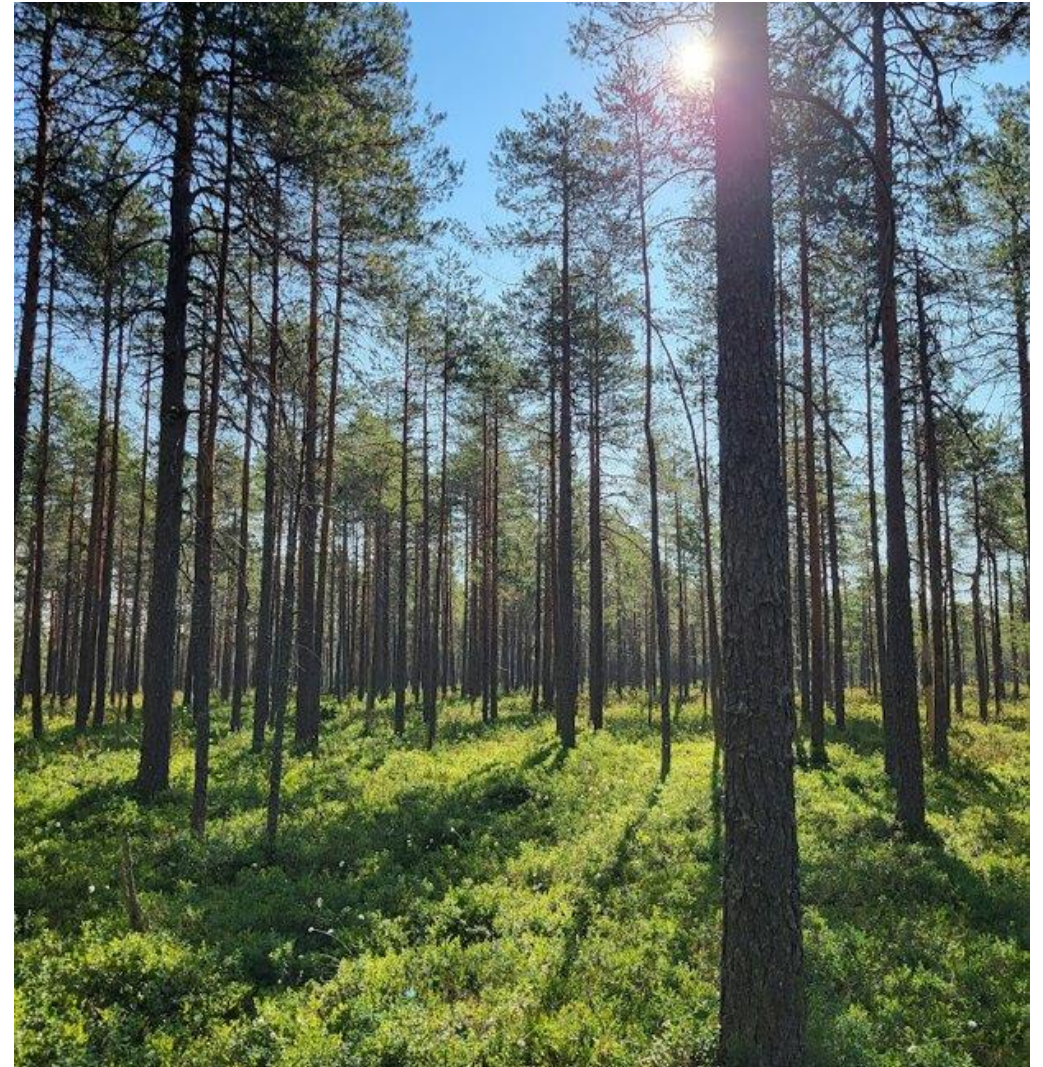


# Voiko tuhkalannoitus vähentää N-kuormitusta?

**Ei ole aiemmin esitetty eikä tutkittu.**

**Mahdollista:**

- Jos N-kuormituksen syy on ravinnetase
- Ravinnestoikiometria: N ylenmäärin, P ja K puutos
- Puuston kasvu lisääntyy 2-4 m<sup>3</sup>/ha/v
- Ravinteidenotto lisääntyy vastaavasti
- Fytoremediaatio: + kokopuukorjuu?
- Yhdessä vedenhallinnan ja muun metsänhoidon kanssa



# Ekosysteemimallinnus laajentaa ajattelua ja avaa silmiä maailman ihmettelyyn



