

**Suometsätalous on
rakettitiedettä -
Mallinnus ja
systeminen ajattelu
työkaluna**

Annamari (Ari) Laurén

Professori, Metsäekosysteemien
prosessipohjainen mallinnus

Muuttunut maailma

- Metsistä samanaikaisesti monia ekosysteemipalveluita
- Vaatii kvantitatiivista ymmärrystä metsäekosysteemin prosesseista
- Prosessit ovat vuorovaikutuksessa keskenään ja niiden välillä vallitsee suoria ja epäsuoria takaisinkytkentöjä
- Ekosysteemimallinnuksella kuvataan matemaattisesti prosesseja ja niiden välisiä vuorovaikutuksia ja vasteita erilaisiin metsänkäsittelyihin ja ympäristötekijöihin

**Miksi
takaisinkytkennät?**

Mallit: Erillisistä integroituihin

- Metsämallit varhaisista kasvutaulukoista metsikkösimulaattoreiden kautta prosessimalleihin
- Hyrdologiset mallit, maa-kasvi-ilmakehämallit
- Hiilimallit, yhden metsikön mallit
- Kehitys: Spatiaaliset mallit, integroidut mallit, ravinteet ja lateraaliset hiilivirrat, metsän käsittely

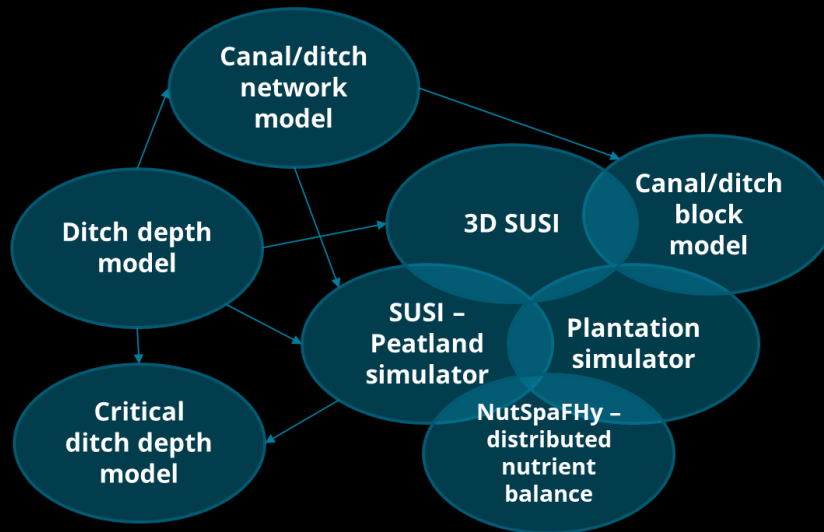
Ekosysteemimallien ekosysteemi

Input

Sää
Metsävarat,
maa, korkeusmalli,
vedet

Metsänhoito

Avohakkuut
Jatkuva kasvatus
Lannoitus
Heinäntorjunta
Kuivatus
Ennallistaminen



Output

Kasvu ja tuotos
Ekonomia

KHK: nielut &
lähteet,
C -taseet

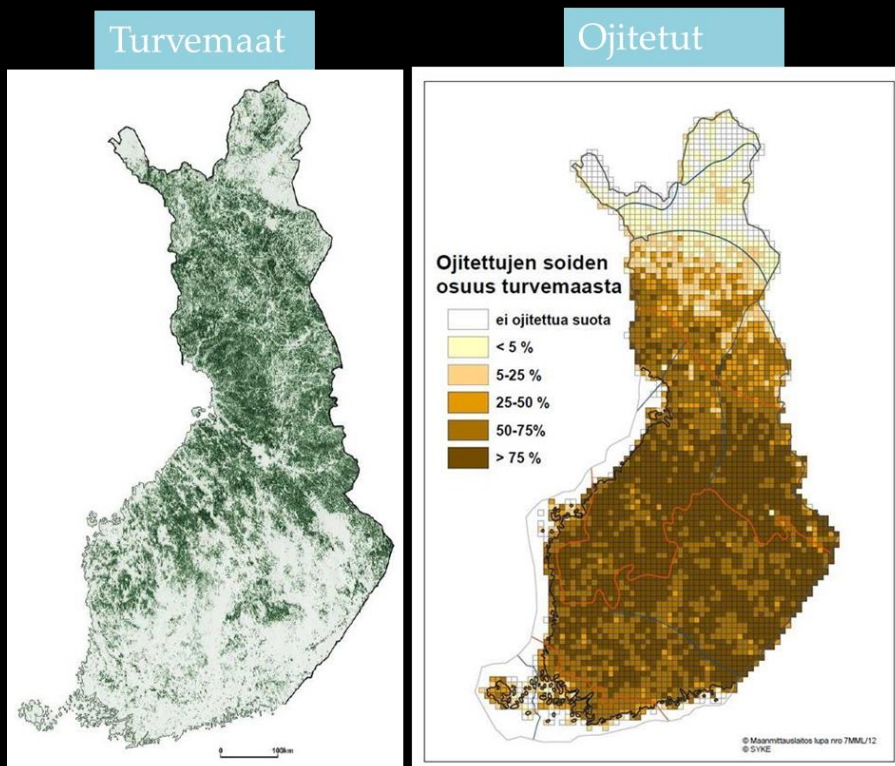
Vesistökuormitus
N, P, DOC

Subsidence

Hotspots: KHK,
Vesistö

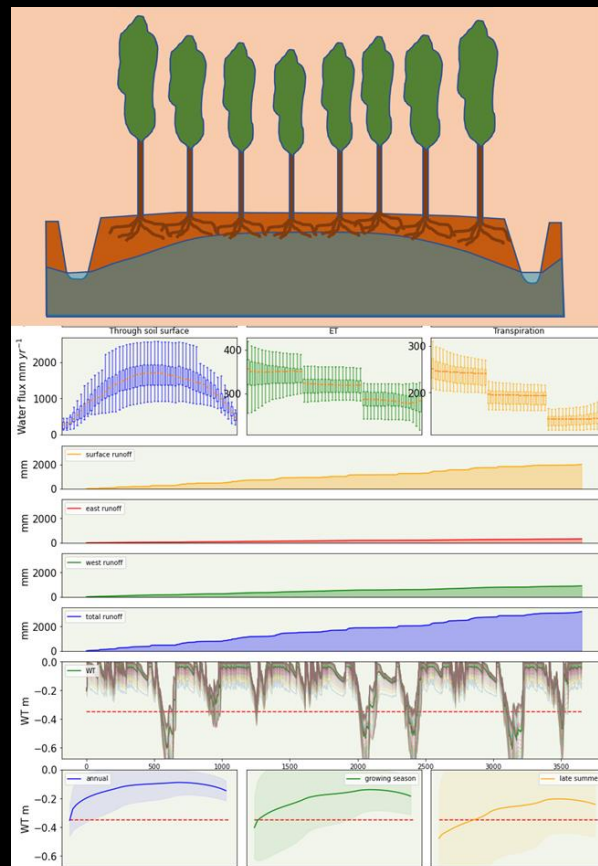
Avoin tieto ja tiede: metsäekosysteemimallinnus yhteiskunnan palveluksessa

- Hiilineutraalisuus 2035: Turvemaat avainasemassa
- Miljoona hehtaaria uudistusikään 13 vuoden kuluessa.
- 4000-6000 metsäammattilasta, 600000 metsäomistajaa

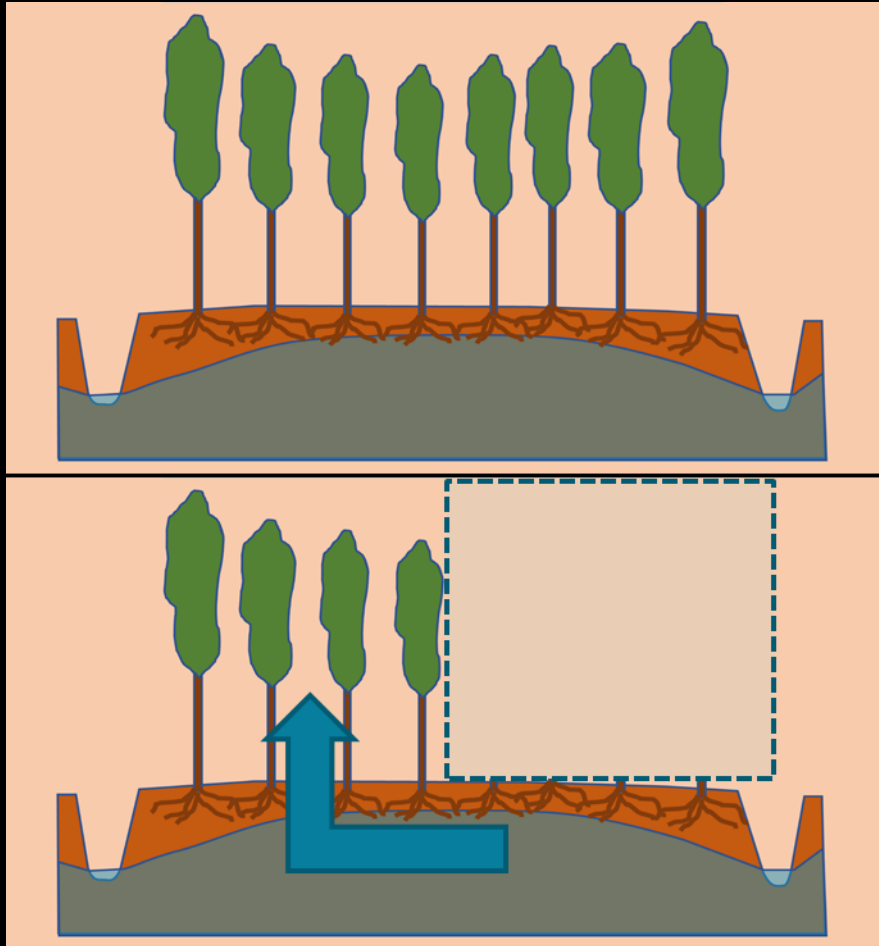


Työkalu: Suosimulaattori SUSI

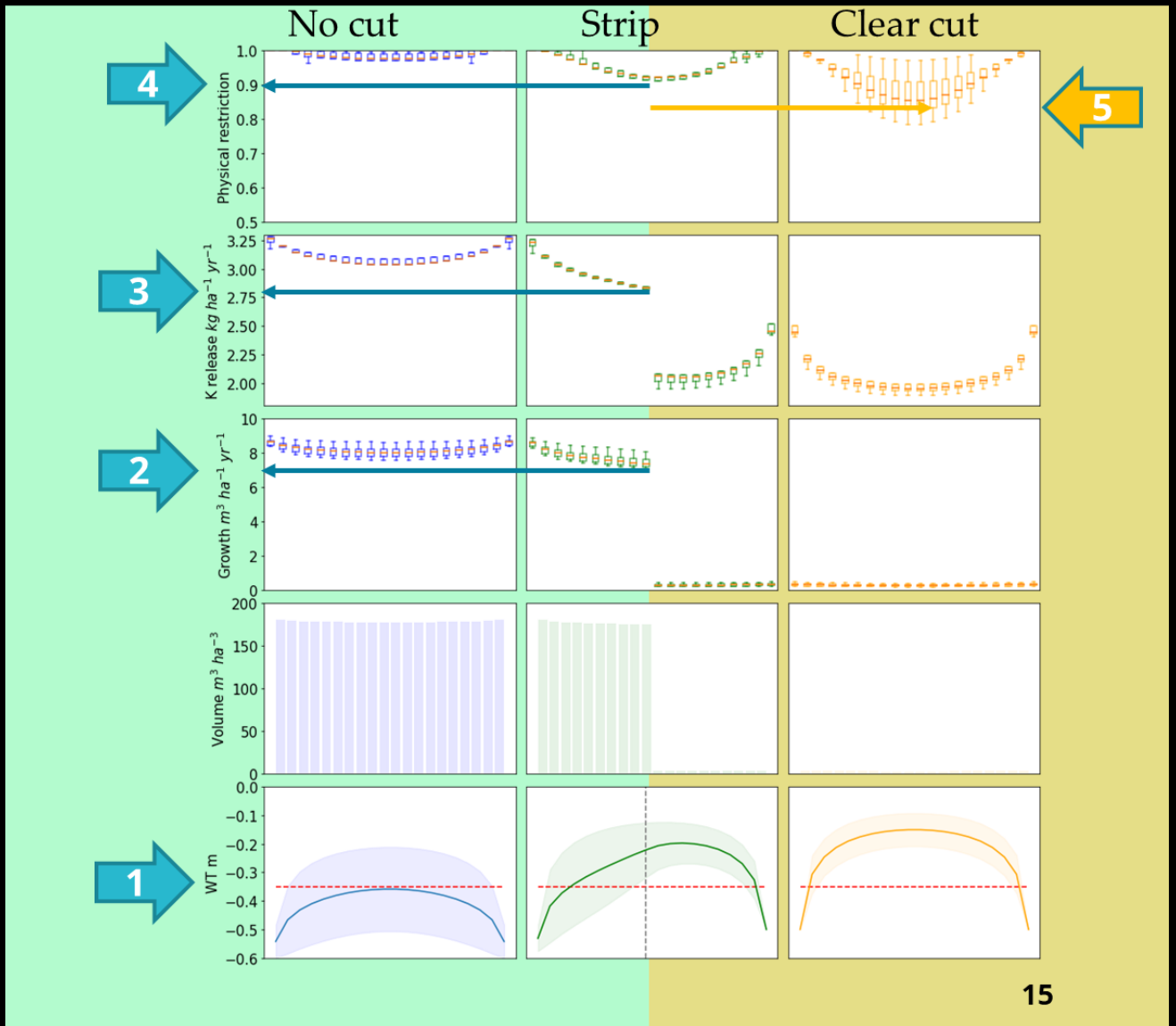
- Hyödyntää metsävara- ja karttatietoja ja sääaineistoja. Laskee suometsän kasvua, tuotosta, hiili- ja ravinnetasetta, lateraaleja hiilivirtoja, vesistö päästöjä
- Mahdollistaa optimoinnin
- Jatkuva oppiminen



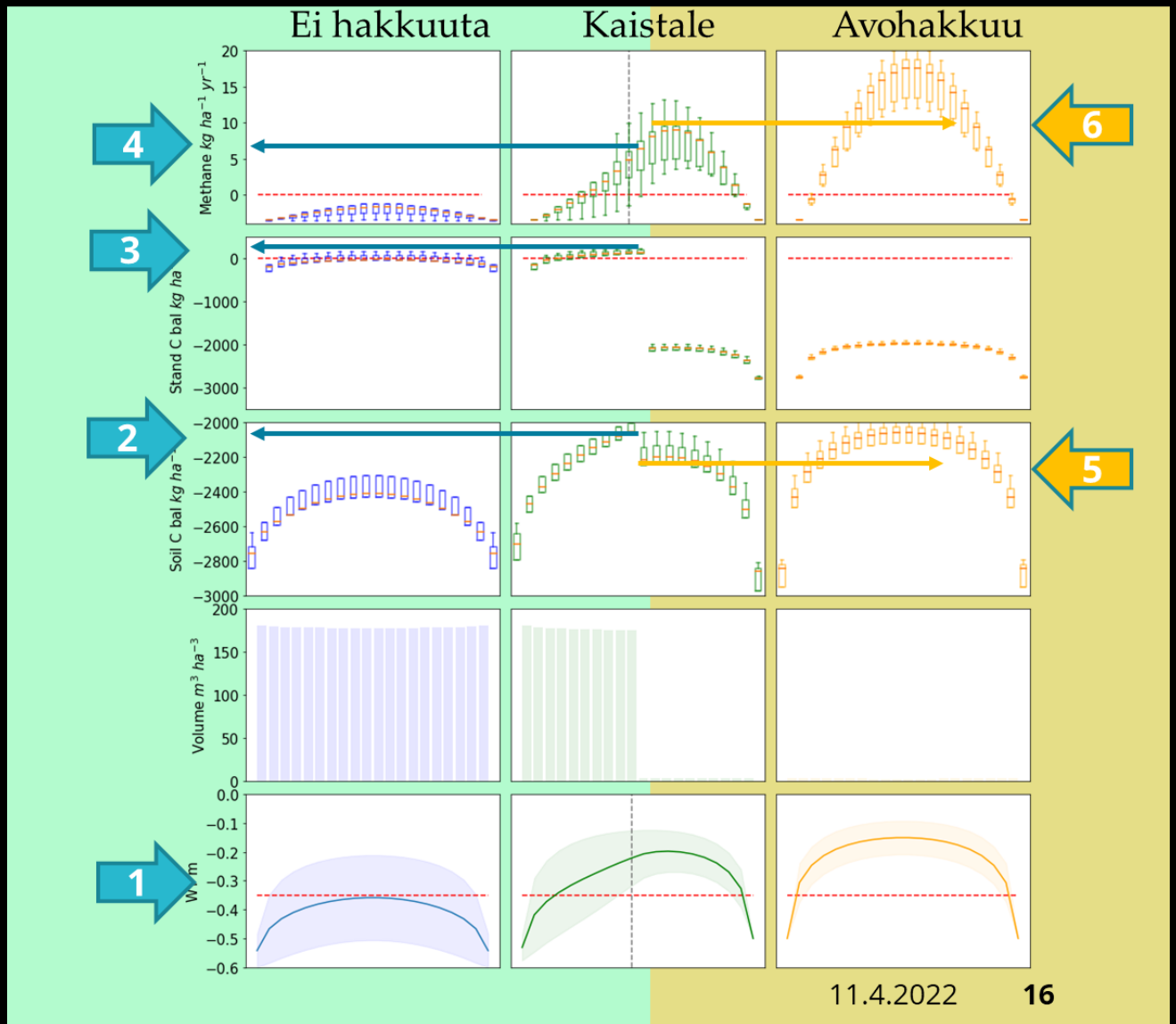
Esimerkki: kaistalehakkuu



Esimerkki: kaistalehakuu



Esimerkki: kaistalehakkuu



Vaikuttavuus

- **Hyvä malli:** avoin, läpinäkyvä, saavutettava, käytettävä, hyödyllinen
- Avoin data
- **Modulaarisuus,** muokattavuus, **laajennettavuus,** yhteiskehitys
- Helpot, käyttöjärjestelmäriippumattomat käyttöliittymät

Metsäekosysteemimallinnuksen tulevaisuuden suuntia

- Saumaton avoimen datan hyödyntäminen
- Valuma-alueet ja kytkeytyneisyys
- Kunnostusohjelma ja ennallistaminen valuma-alueitasoisena kysymyksenä
- Liittymät metsätietojärjestelmiin