

# Metsien kasvun mallintaminen – mitkä ovat epävarmuudet?

Kangas, Annika

15.5.2020 Tapion tutkijatyöpaja

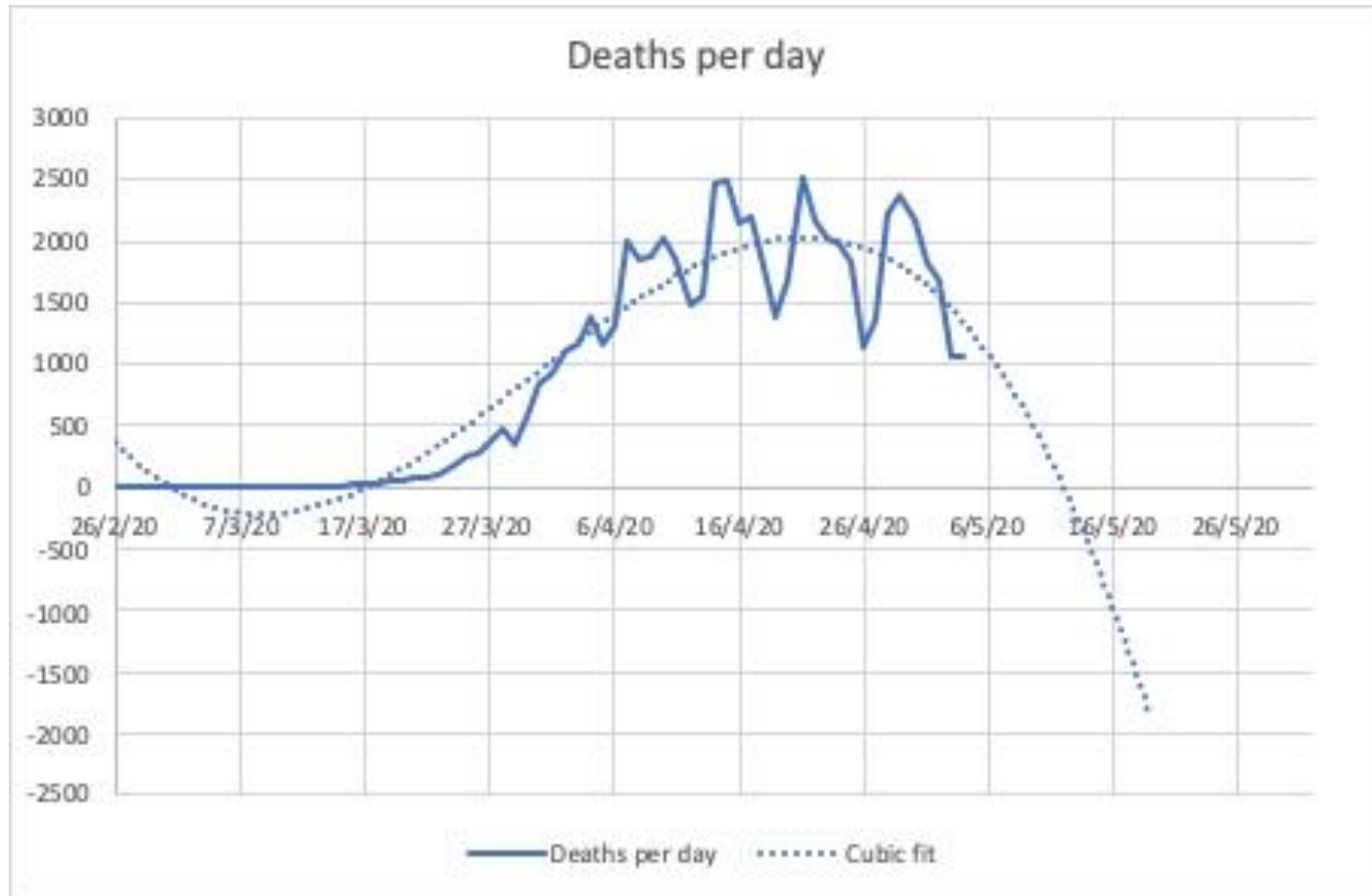
# Metsänhoitosuositusten muodostaminen

- Kaksi tapaa:
- Pitkäaikaiset kenttäkokeet
  - Vain rajallinen määrä vaihtoehtoja joita voidaan testata
  - Uusien menetelmien testaaminen kestää kymmeniä vuosia
- Metsäsimulaattorit (mallit)
  - Rajattomasti uusia menetelmiä
  - Tulokset lyhyessä ajassa
- Molempia tarvitaan

# Kaikki mallit ovat väärässä, mutta jotkut ovat hyödyllisiä

- Mallit ottavat huomioon vain ne asiat, jotka ne on määritelty ottamaan huomioon
- Mikäli joitain olennaisesti tulokseen vaikuttavia seikkoja puuttuu, tulokset ovat systemaattisesti väärin
  - Uudet käsittely- ja hoitotavat voivat muuttaa näkemystä siitä, mikä on relevanttia
  - Havaitaan kokeiden avulla
- Satunnaiset epävarmuudet aiheuttavat omia ongelmiaan, mutta voidaan suosituksia pohdittaessa tietyin varauksin ohittaa

# Muuten käy kuten Valkoisen talon korona-ennusteille



# Tasaikäinen metsänkasvatus

- Puuston kasvuun vaikuttavat
  - Ravinteet, joita säätelee kasvupaikka (lannoitus)
  - Perimä, jota säätelee luonnonvalinta (jalostus)
  - Toisten puitten kilpailu, jota säätelevät hoito-  
toimenpiteet ja hakkuut
- Lisäksi lopputulokseen vaikuttaa uusien puiden syntyminen ja vanhojen kuoleminen



© A Kangas

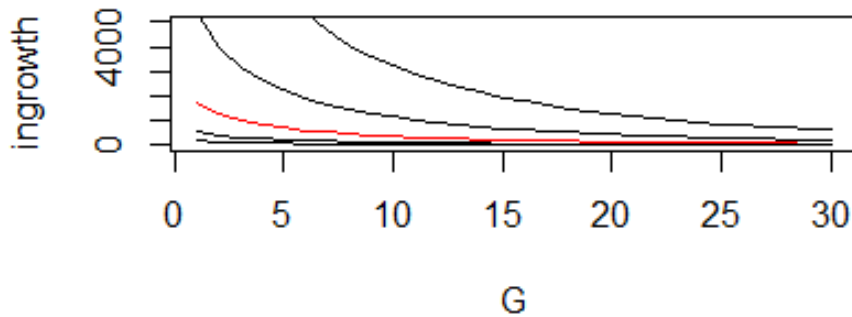
# Jatkuva kasvatus



© A. Kangas

- Jatkuvässä kasvatuksessa puiden kasvuun vaikuttavat kaikki samat tekijät kuin yllä
- Lisäksi vaikuttavat esimerkiksi
  - Uudistumisen vaihtelu (siemenvuodet)
  - Korjuuvaurioiden todennäköisyys ja laajuus
  - Juurikäävän todennäköisyys ja kehitys ajassa
  - Jäävien puiden perimä

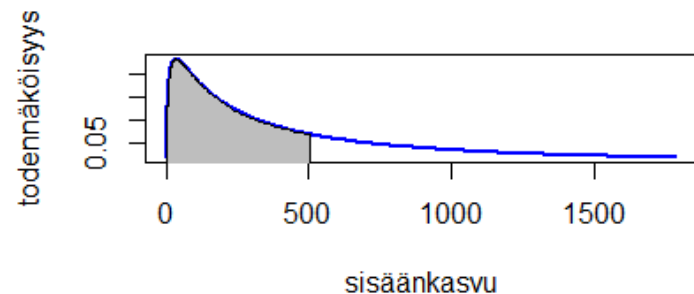
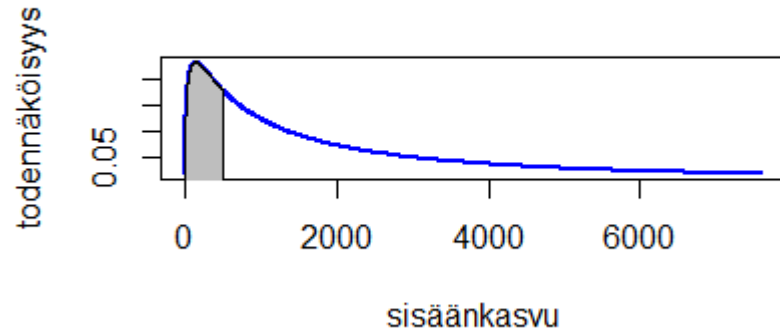
# Kaikissa metsäsimulaattoreissa heikoin lenkki on (ja on aina ollut) uusien puiden syntyminen



- Kuva Pukkalan ym. (2009) uudistumismallista
- Ennustetaan läpimitaltaan yli 5 cm puiden syntyä pohjapinta-alan ja runkoluvun (tässä vakio 1800) funktiona
- 5 vuoden aika-askel
- Punainen viiva kuvaa odotusarvoennustetta
- Mustat viivat kuvaavat ennusteiden 10%, 25%, 75% ja 90% kvantiileja

# Millä todennäköisyydellä uusia puita tulee riittävästi?

- Samalla Pukkalan mallilla, jos oletetaan pohjapinta-alaksi 15 ja runkoluvuksi 1400 / 400
- 1400 rungolla 55% todennäköisyydellä 5 cm puiden sisäänkasvu on alle 500 runkoa/ha
- 400 rungolla 72% todennäköisyydellä sisäänkasvu on alle 500 r/ha
- Luvut voidaan tulkita myös pinta-alaosuutena, jolla yhdessä metsikössä sisäänkasvu alle 500 runkoa/ha





# Miten epävarmuus vaikuttaa metsänhoitosuosituksen uusimiseen?

- Kasvatusmenetelmät ovat vertailukelpoisia vain, jos
  - Mukana on kaikki olennaiset kasvuun vaikuttavat tekijät
    - Erityisesti se on tärkeää, jos pois jätetyt tekijät ovat vertailtaville menetelmille erilaiset
  - Kasvu- ja muut mallit joita käytetään vertailujen tekemiseen ovat samat
    - Vaikka eri mallit antaisivat keskimäärin samoja tuloksia, tietyille käsittelykombinaatioille niin ei tarvitse olla
  - Epävarmuudet, jotka liittyvät eri menetelmiin ovat joko samat tai epävarmuuksien erot on laskelmissa huomioitu

Kiitos!