

MENU-ohjelmistoprojekti – metsäsuunnitteluun uusia työkaluja

UNITE WP3 Cruise

Päätöstuki 12.4.2022

Lauri Mehtätalo, Luonnonvarakeskus

MENU-hanke 2019-2022 (Rahoitus VM + Luke)

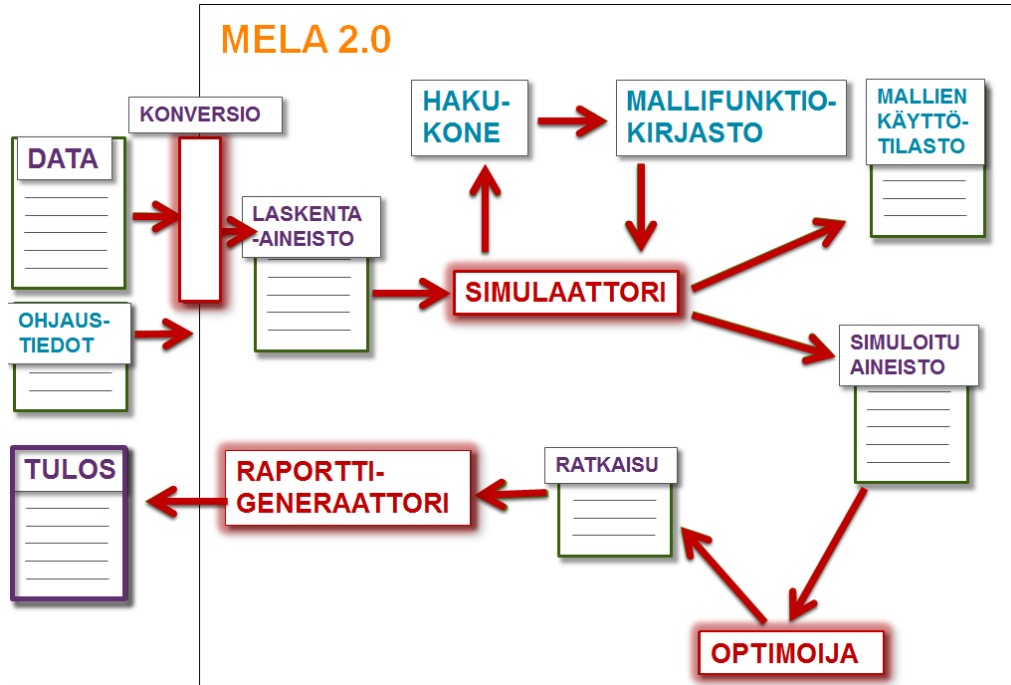
Tavoitteena avoimen lähdekoodin metsälaskelmaohjelma.

Uuden järjestelmän tulisi olla MELA:an verrattuna

- monipuolisempi
- läpinäkyvämpi
- skaalautuvampi
- käyttäjäystävällisempi ja
- helpommin ylläpidettävä

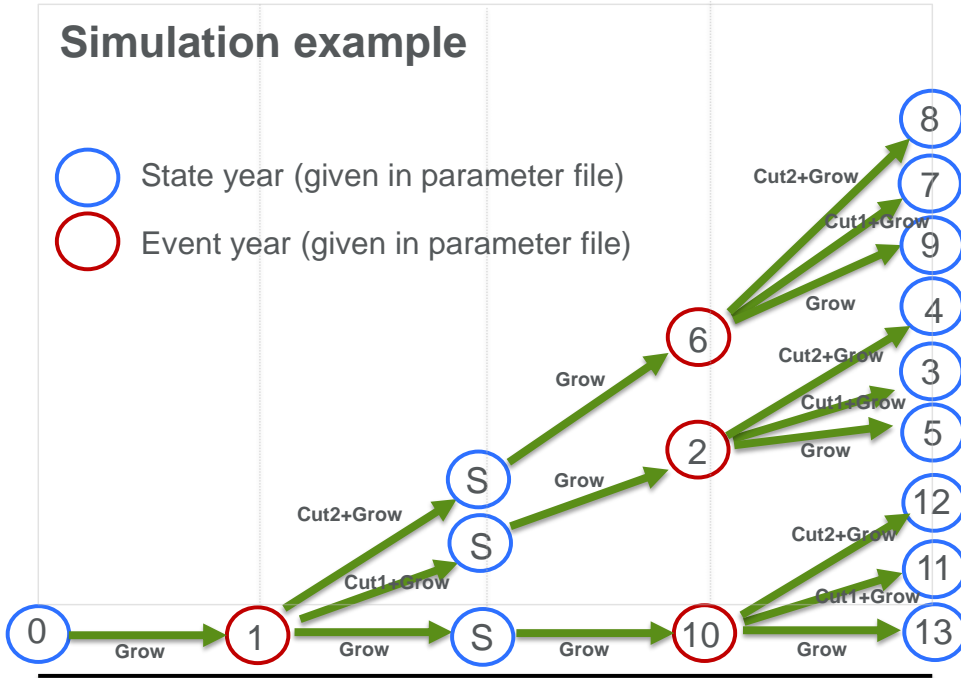
Vuoden 2024 loppuun mennessä tavoitteena kyetä tekemään pääosin ne laskelmat, jotka on aiemmin tehty MELA ja MOTTI –ohjelmistoilla.

Uuden järjestelmän toimintaperiaate



Simulointi

Simulation example



Valittavissa

- Suunnittelukauden pituus
 - Toimenpiteiden ajoitus sykli
 - Raportointisykli
- Mahdollisuus myös simuloida vain yksi pakotettu vaihtoehto/kuvio.

Tavoitteena

1. Muunneltavuus
 2. Ymmärrettävyys
 3. Helppo ylläpidettävyys
- sekä laskenta-algoritmien että kehitysmallien osalta

Aineistonmuodostus

Mahdollisuus käyttää VMI-dataa tai SMK:n avoin metsävarakuviotietoa

- Kokojakaumien muodostamisessa päävaihtoehto Weibull-jakauman parameter recovery (Siipilehto ja Mehtätalo 2013)
 - Etsii sellaiset jakauman parametrit, että annetut kolme metsikkötunnusta täsmäävät (N, G, DG)
 - Puustotunnusten määrittelyn minimiläpimitta voidaan huomioida
- Varalla vanhoja kokojakaumamalleja mm tilanteisiin, joissa yhtälöryhmällä ei ole ratkaisua tai tarvittavia tunnuksia ei tunneta.
- Pituuden imputointiin mahdollisuuksina mm. Siipilehdon ja Kankaan (2015) ja Mehtätalon (2004, 2005) mallit.
- VMI-dataa käytettäessä hyödynnetään mitattuja luku- ja koepuita.

Kasvu, tilavuus, puutavaralajit ja biomassa

- MOTTI-kasvumallit vuoden 2022 aikana
- Vaihtoehtoina myös Pukkalan (2021, 2014) mallit.
- Kangas ym. (202X) tilavuusmallit
- Puutavaralajit uusien runkokäyrämallien avulla (Laasasenahon mallin päivitys).
- Biomassamallit myös tekeillä

Optimointi

- Lineaarinen optimointi J:llä.
- Lisäksi tarkastelussa erilaiset vaihtoehdot
 - Monitavoiteoptimointiin
 - Spatiaalinen optimointiin



Aikataulu

- Vuonna 2022 saadaan valmiiksi ensimmäinen versio uudesta metsäanalyysiohjelmasta.
- Tavoitteena siirtyä vaiheittain uuden ohjelmiston käyttöön vuoden 2024 loppuun mennessä.
- Asiakkaita varten tulossa käyttöliittymä työnimeltään "Metsäanalyysipalvelu", joka toimii verkon kautta.

Jatkoajatuksia

Mahdollistaa tutkimustulosten nopean siirtymisen käytäntöön

- Sama ohjelma kaikilla tutkijoilla ja käytännön soveltajilla
- Esim. R-ohjelmalla toteutetut koodit suoraan hyödynnettävissä

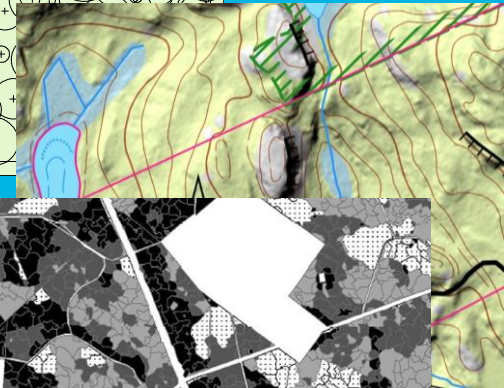
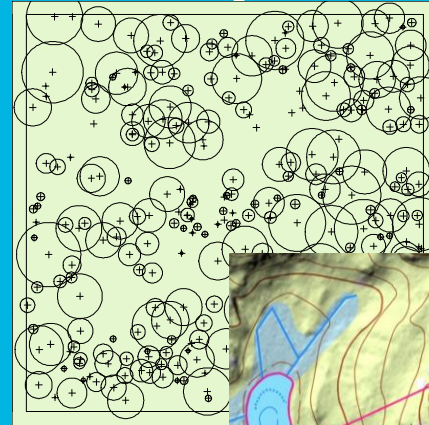
Ohjelmisto, jonne voidaan helposti lisätä hankkeiden tuloksia -> tulokset nopeammin käytäntöön.

Tulevaisuuden laskentajärjestelmän tulisi sisältää

- Mahdollisuus kaikkien metsätuotteiden tuotannon optimointiin
 - Puutavaralajit, hiili, biodiversiteetti
 - Puutason mittausten (esim pituus, kasvu) hyödyntäminen
- Vapaan tyylin metsätalous: valinta jatkuvan ja jaksollisen kasvatuksen välillä on suunnitteluongelma.
 - Valinta riippuu metsikön ominaisuuksista ja päätöksentekijän tavoitteista.
- Spatiaalisuus metsiköiden välillä ja metsiköiden sisällä
- Epävarmuudet ja riskit

Spatial description of forests and landscape

- Including tree locations would
 - Allow using spatial growth models
 - Allow more realistic implementation of forest operations
 - Solve many technical problems related to continuous-cover and any-aged forestry
- Tree locations could be
 - Predictions based on a point process model
 - Measurements based on remote sensing
 - Combinations of these two
- Including spatial arrangement of stands allows
 - Spatial optimization for cuttings
 - Spatial optimization for interconnected permanent and temporal protected areas
 - Quantify the effects of topography and neighbouring stands on tree growth
 - To be prepared to wind damages



Forest planning and growth

Forest planning is based on

1. Measurements of the current forest status
2. Anticipated development under different management options
3. The preferences of the forest owners

Lot of efforts have been put on (1) and (3), less in (2)

- To get information of growth, measure it.
- Drones could measure the height growth and crown dimensions.

Improved local growth prediction useful

- In adaptive stand-level planning
- In carbon trading.



Kiitos!