

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint *may differ* from the original in pagination and typographic detail.

Author(s): Annika Kangas

Title: Simulointitutkimusten tulkinassa uusiin tutkimusongelmiin on sudenkuoppia

Year: 2020

Version: Published version

Copyright: The Author(s) 2020

Rights: CC BY-SA 4.0

Rights url: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Please cite the original version:

Kangas A. (2020). Simulointitutkimusten tulkinassa uusiin tutkimusongelmiin on sudenkuoppia. *Metsätieteen aikakauskirja* 2020-10458. Puheenvuoro. 2 s. <https://doi.org/10.14214/ma.10458>

All material supplied via *Jukuri* is protected by copyright and other intellectual property rights. Duplication or sale, in electronic or print form, of any part of the repository collections is prohibited. Making electronic or print copies of the material is permitted only for your own personal use or for educational purposes. For other purposes, this article may be used in accordance with the publisher's terms. There may be differences between this version and the publisher's version. You are advised to cite the publisher's version.

Annika Kangas

Simulointitutkimusten tulkinnassa uusiin tutkimusongelmiin on sudenkuoppia

Kangas A. (2020). Simulointitutkimusten tulkinnassa uusiin tutkimusongelmiin on sudenkuoppia. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10458. Puheenvuoro. 2 s. <https://doi.org/10.14214/ma.10458>
Yhteystiedot Luonnonvarakeskus (Luke), Biotalous ja ympäristö, Joensuu
Sähköposti annika.kangas@luke.fi
Hyväksytty 13.10.2020

Simulointia sovelletaan tutkimuksessa yhä enemmän uudentyyppisiin tarkoituksiin. Aina, kun simulointitutkimuksia sovelletaan uusiin tutkimuskysymyksiin, myös simuloinnin toteutusta ja tulosten tulkintaa täytyy tarkastella uudesta näkökulmasta. Eyvindsonin ym. (2021)¹ mukaan maa-alasta 75 % kannattaisi käyttää jatkuvaan kasvatukseen ja 25 % tasaikäismetsätalouteen. Myös puuston kasvu oli jatkuvassa kasvatuksessa keskimäärin korkeampi kuin tasaikäiskasvatuksessa. Tutkimus onkin herättänyt metsäalalla runsaasti huomiota, ja sen vuoksi tutkimuksen toteutusta ja toteutuksen mahdollista vaikutusta tuloksiin kannattaa tarkastella lähemmin.

Tutkimuksessa sovelletaan Pukkalan (2013) kasvumallia sekä jatkuvaan kasvatukseen että tasaikäiskasvatukseen. Mallissa puiden kasvu riippuu puun koosta, kasvupaikan ravinteisuudesta sekä puuston tiheydestä. Puuston käsittelyvaihtoehtojen vaikutus kasvuun näkyy hakkuissa jäävän tiheyden muutoksien kautta: mitä tiheämpi metsä on hakkuiden jälkeen, sitä vähäisempi on tuleva kasvu. Jatkuvassa kasvatuksessa ja tasaikäiskasvatuksessa yksittäisen puun kasvu on täsmälleen sama, jos ympäröivän metsän tiheys on sama.

Eyvindsonin ym. (2021) tulosten mukaan, kun valittavana on sekä jatkuvan kasvatuksen että tasaikäiskasvatuksen vaihtoehtoja, tulos on parempi kuin tilanteessa, jossa valittavana olisi vain yhden kasvatustavan käsittelyvaihtoehtoja. Tämä on tunnettu optimointilaskelmien ominaisuus. Vaihtoehtojen määrän lisääntyminen vaikuttaa erityisesti silloin, jos vaihtoehtojen väliset erot asetettujen tavoitteiden saavuttamisen näkökulmasta ovat pieniä. Tällöin jokainen tarkasteltava vaihtoehto voi jossain metsikössä olla optimaalinen käsittelytapa. Vaihtoehtojen määrän lisääntyminen voi kuitenkin vaikuttaa myös simulointitutkimusten johtopäätöksiin.

Tutkimuksessa tarkasteltiin 17:ää erilaista tasaikäisten ja 40:ää erilaista jatkuvan kasvatuksen käsittelytapaa. Vaihtoehdot eroavat toisistaan hakkuiden ajoituksen suhteen, sekä sen suhteen, miten tiheäksi puusto käsitellään jälkeen jää. Jos käsittelyjen väliset erot olisivat hyvin vähäiset, mikä tahansa yhteensä 57 vaihtoehdosta voisi yhtä suurella todennäköisyydellä tulla valituksi. Se tarkoittaisi, että maa-alasta 70 % (40/57) tulisi käsiteltäväksi jatkuvalla kasvatuksella, ja 30 % tasaikäiskasvatuksella. Jatkuvan kasvatuksen valinta laskelmassa on siten ollut 75/70 eli noin 7 %

todennäköisempää kuin täysin sattumalta tehty valinta olisi ollut. Näin tarkasteltuna jatkuvalla kasvatuksella on edelleen suhteellinen etu tasaikäiskasvatukseen nähden, mutta ei enää niin selkeä kuin tutkimuksen perusteella ensi silmäyksellä näyttäisi.

Jatkuvan kasvatuksen valintaa optimoinnissa edesauttaa uudistamiskulujen puuttuminen, eli ilmaiset taimet. Tässä tutkimuksessa vaikuttaa myös paremmaksi muodostunut puuston kasvu. Tarkemmassa tarkastelussa kaikki 17 sovellettua tasaikäiskasvatustapaa perustuvat hyvän metsänhoidon ohjeisiin (tarkemmin kuvattu Eyvindson ym. 2018), kuten simulointitutkimuksissa yleisestikin.

Jatkuvan kasvatuksen vaihtoehtojen määrä sen sijaan on 40. Käsittelyvaihtoehdot ovat myös irtautuneet hyvän metsänhoidon ohjeista, esimerkiksi puuston tiheysvaatimuksia ennen ja jälkeen hakkuun on väljennetty. Julkaisussa tarkastelu ei siis kohdistukaan pelkästään siihen, kannattaako käyttää tasaikäis- vai jatkuvaa kasvatusta, vaan myös siihen, millaisia harvennettavan ja jäävän puuston tiheyksiä kannattaa käyttää. Jotta voitaisiin verrata puhtaasti jatkuvaa kasvatusta ja tasaikäiskasvatusta, vastaavat harvennettavan ja jäävän puuston tiheysvaihtoehdot tulisi olla käytössä molemmissa menetelmissä. Nyt jatkuvan kasvatuksen vaihtoehtojen keskimäärin parempi kasvu selittyy osaksi sillä, että vaihtoehtojen joukosta on ollut helpompi löytää kuhunkin yksilölliseen kohteeseen soveltuva kasvatustiheys, kun tasaikäiskasvatuksessa on sovellettu ”keskimääräiseen metsikköön” valittua metsänkäsittelyohjetta. Paitsi vaihtoehtojen määrä, myös vaihtoehtojen välisen vaihtelun määrä on siis olennaista johtopäätösten kannalta. Tutkimuksen oikeampi johtopäätös kenties olisikin se, että hyvän metsänhoidon ohjeet ovat liian kaavamaisia, ja vaihtelun lisääminen ylipäätään parantaisi tulosta verrattuna metsänhoito-ohjeiden noudattamiseen.

Yleisesti simulointitutkimuksissa huomio on kohdistunut esimerkiksi siihen, miten vaikkapa hakkuiden tason muutos vaikuttaa tulevaisuudessa. Tällaisessa tilanteessa yksittäisen metsikön käsittelyvaihtoehtojen määrän lisääntyminen parantaa laskelman tulosta, mutta hakkuutasojen välisiin eroihin ne eivät suoraan vaikuta, koska vertailtavissa laskelmissa on mukana samat käsittelyvaihtoehdot. Sen takia vaihtoehtojen määrään ei ole tarvinnut aiemmin kiinnittää huomiota. Kun kysymyksenasettelu sen sijaan kohdistuu siihen, miten usein tietty kasvatustavoite kannattaa valita, käsittelyvaihtojen muodostaminen yksittäiselle metsikölle onkin merkittävä kysymys, joka voi olennaisesti muuttaa simuloinnin tuloksena olevia johtopäätöksiä. Siihen, miten merkittäviä käsittelyjen määrä ja vaihteluväli ovat, vaikuttavat myös asetetut tavoitteet ja rajoitteet. Niiden merkitys ja vaikutus johtopäätöksiin täytyisi siis tapauskohtaisesti arvioida simuloinnin yhteydessä.

¹ Kirjoituksen luonteen vuoksi tässä Puheenvuoro-artikkelissa käytetään poikkeuksellisesti kirjallisuusviitteitä.

Kirjallisuus

- Eyvindson K., Repo A., Mönkkönen M. (2018). Mitigating forest biodiversity and ecosystem service losses in the era of bio-based economy. *Forest Policy and Economics* 92: 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.04.009>.
- Eyvindson K., Duflot R., Triviño M., Blattert C., Potterf M., Mönkkönen M. (2021). High boreal forest multifunctionality requires continuous cover forestry as a dominant management. *Land Use Policy* 100: 104918. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104918>.
- Pukkala T., Lähde E., Laiho O. (2013). Species interactions in the dynamics of even- and uneven-aged boreal forests. *Journal of Sustainable Forestry* 32(4): 371–403. <https://doi.org/10.1080/10549811.2013.770766>.