



Johanna Jääskeläinen¹, Lauri Korhonen¹, Mikko Kukkonen², Petteri Packalen³
ja Matti Maltamo¹

Drooni-aineistoon perustuva yksinpuintulkinta: kuinka hyödyntää kuviokohtaisia läpimittamittauksia kalibroinnissa?

Jääskeläinen J., Korhonen L., Kukkonen M., Packalen P., Maltamo M. (2024). Drooni-aineistoon perustuva yksinpuintulkinta: kuinka hyödyntää kuviokohtaisia läpimittamittauksia kalibroinnissa? Metsätieteen aikakauskirja 2024-24011. Tutkimusseloste. 2 s. <https://doi.org/10.14214/ma.24011>
Yhteystiedot ¹Metsätieteiden osasto, Itä-Suomen yliopisto, Joensuu; ²Luonnonvarakeskus (Luke), Biotalous ja ympäristö, Joensuu; ³Luonnonvarakeskus (Luke), Biotalous ja ympäristö, Helsinki
Sähköposti matti.maltamo@uef.fi

Hyväksytty 3.10.2024

Seloste artikkelista Jääskeläinen J., Korhonen L., Kukkonen M., Packalen P., Maltamo M. (2024). Individual tree inventory based on uncrewed aerial vehicle data: how to utilise stand-wise field measurements of diameter for calibration? Silva Fennica vol. 58 no. 3 article id 23042. <https://doi.org/10.14214/sf.23042>

Miehittämättömillä ilma-aluksilla eli drooneilla on paljon potentiaalisia metsäninventointisovelluksia, mutta ongelmaksi voi muodostua kustannukset, koska verrattain pienten inventointialueiden tueksi tarvitaan yleensä maastomittauksia puustotunnusmallien laadintaan. Yksi ratkaisu tähän on hyödyntää olemassa olevia malleja ja siirtää niitä drooni-inventoinnin kohdealueelle. Yleensä kuitenkin mallit edellyttävät paikallista kalibrointia. Tämän työn lähtökohtana on, että jokaiselta kohdekuviolta kerätään drooni-aineisto ja tehdään kalibrointimittauksia samaan aikaan, kun drooni-aineistoa kerätään. Työn tarkoituksena on vertailla erilaisia menetelmiä näiden kalibrointimittausten soveltamisessa.

Tutkimuksessa hyödynnettiin noin 40 kuviota, joilta oli drooni-keilaimella kerätty laserkeilausaineistot ja sen perusteella tehty yksinpuintulkinta, jolloin jokaiselle tunnistetulle puulle saatiin pituusestimaatti. Hypoteettisia kalibrointimittauksia hyödynnettiin kolmella eri tavalla:

1. Aikaisemmassa tutkimuksessa laajemmalla alueella sekamallitekniikalla laadittu läpimitta/pituus -malli. Mallia kalibroitiin kuvioittain kulloisellakin koepuumäärällä (2–10).
2. Hypoteettisiin maastomittauksiin perustuva läpimitta/pituus -sekamalli, joka laaditaan koko 40 kuvion aineistosta erikseen jokaiselle koepuumäärälle (2–10). Malli saadaan lokalisoitua mallia laadittaessa estimoitujen kuviokohtaisten satunnaisvaikutusten avulla.
3. Kuviotason läpimitta/pituus-malli, jossa jokaiselle kuviolle laadittiin erikseen malli 10 koepuumittauksen avulla.

Kaikkia mallitusvaihtoehtoja toistettiin aineistossa simuloimalla. Kalibroidun läpimitan avulla laskettiin keskineliövirheen neliöjuuri puun läpimitalle ja tilavuudelle sekä kuviotason keskiläpimitalle ja tilavuudelle. Kalibrointi paransi kaikkien tunnusten tarkkuutta ja mitä enemmän koepuita mitattiin, sen parempi oli tarkkuus. Eniten parani kuvion keskiläpimitan ennustetarkkuus, kun taas tilavuustunnusten kohdalla täytyy muistaa, että tarkkuus perustuu myös tunnistettujen puiden määrään eikä tässä tehty kalibrointi vaikuta kuin niiden läpimitaan.

Tarkasteltujen mallitusvaihtoehtojen välillä ei juurikaan ollut tarkkuuseroja. Eri vaihtoehtoista kuvioittainen malli vaatii aina vähintään 10 mittausta ja kalibrointikoepuista laadittu malli sisältää mallin laadinnan, joten periaatteessa optimaalinen vaihtoehto on jo olemassa olevan mallin kalibrointi paikallisilla koepuumittauksilla. Tällöin täytyy tosin varmistua, että mallin muoto vastaa paikallista läpimita/pituus -relaatiota.

Työssä esitettiin käytännön sovelluksia ajatellen realistinen lähestymistapa mitata drooni-aineiston keruun yhteydessä koepuutietoa, jota sitten hyödynnetään kohteen ennustettavien puutunnusten kalibroinnissa. Työ perustui simulointiin kohdeaineiston maastomittausten avulla, jolloin täytyy muistaa, että sovellustilanteessa koepuutiedon mittaaminen kuvauksen yhteydessä voi johtaa siihen, että kaikkia mitattuja koepuita ei tunnisteta drooniaineistosta.

Lähteitä

Kukkonen M, Maltamo M, Korhonen L, Packalen P (2022) Evaluation of UAS LiDAR data for tree segmentation and diameter estimation in boreal forests using trunk and crown based methods. *Can J Forest Res* 52: 674–684. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2021-0217>.