



Luomuhakkuu-projektin tiivistelmät

(suomi, ruotsi ja englanti)

Suomi

LUOMUHAKKUU-projektin tavoitteena on kehittää, testata ja jalkauttaa käytäntöön joukko menetelmiä, joiden avulla metsäalan käytännön toimijat voivat toteuttaa luonnonmukaista täsmäpuukorjuuta. Projektin ovat toteuttaneet Helsingin yliopisto (vastuhenkilö prof. Jori Uusitalo), Tampereen seudun ammattiopisto (Tredu) (vastuhenkilö Janne Ruokonen) ja Arbonaut Oy (vastuhenkilö Vesa Leppänen). Lisäksi Ponsse on osallistunut projektiin omalla rahoituksella. Hankkeen kokonaisbudjetti vuosille 2022-24 on 1 125 357 €, josta MMM:ltä haettava osuus on 787 700 € (70%).

- Metsikön puut voidaan tehokkaimmin tunnistaa kaukokartoitusdatan avulla yhdistelemällä eri datalähteitä (laser, ilmakuva ja vääräväri) ja hyödyntämällä syväoppimisista
- Metsikön maalajit voidaan nykyistä paremmin tunnistaa mikrokuviautasolla käyttämällä modernin digitaalisen maamallinnuksen tekniikoita (digital soil mapping). Hienojakoisia maalajeja selittävät parhaiten topografiatunnukset ja satelliittidatasta johdetut kasvillisuusindeksit.
- Edellisessä puunkorjuuoperaatiossa syntynyttä tietoa ajouraverkostosta (kaukokartoitus pohjainen tulkinta tai metsäkoneen reitinjäljitystieto) voidaan tulevaisuudessa käyttää monipuolisesti hyödyksi hakkuukohteen ajouraverkoston suunnittelussa
- Metsän digitaaliseen kaksoseen pohjautuva metsäkoneen simulaattorikoulutuksen oppimisympäristö luo mahdollisuuden opettaa ilmastokestävää metsänhoitoa metsäkoneen kuljettajille.

Hankkeen aikana on syntynyt 16 julkaisua (3 tieteellistä julkaisua, 10 konferenssiesitelmää, 1 podcast, 2 tieteellisessä vertaisarvioinnissa olevaa käsikirjoitusta). Tämän lisäksi ainakin 4 käsikirjoitusta lähetetään vuonna 2025 tieteelliseen vertaisarviointiin. Hankkeen tutkimustuloksia esitellään osoitteessa <https://luomuhakkuu.fi>.

Lisätietoja:

Jori Uusitalo, professori, Helsingin yliopisto, p. 050 441 7473, jori.uusitalo@helsinki.fi

[Luomuhakkuu-verkkosivusto](https://luomuhakkuu.fi)



Euroopan unionin
rahoittama
NextGenerationEU

Swedish

Målet med projektet LUOMUHAKKUU är att utveckla, testa och omsätta en uppsättning metoder som gör det möjligt för praktiska aktörer inom skogssektorn att utföra miljövänlig precisionsavverkning. Projektet har genomförts av Helsingfors universitet (ansvarig prof. Jori Uusitalo), Tammerfors regionala yrkeshögskola (Tredu, ansvarig person Janne Ruokonen) och Arbonaut Oy (ansvarig person Vesa Leppänen). Dessutom har Ponsse deltagit i projektet med egen finansiering. Den totala projektbudgeten för åren 2022-24 är 1 125 384 euro, varav den andel som begärts från MMM är 787 769 euro (70%).

Under projektet har ett betydande digitalt språng mot precisionsskogbruk uppnåtts. Det innebär att skogens egenskaper och strukturer som är väsentliga för skogsbruk, miljöaspekter och genomförande av skogsdrift prognostiseras med hjälp av modeller baserade på fjärranalys och denna information hjälper skördarföraren att fatta rätt beslut. De viktigaste resultaten av projektet är:

- Skogsträd kan effektivt identifieras med fjärranalysdata genom att kombinera olika datakällor (laser, flygbild och falsk färg) och genom att använda djupinlärning
- Skogens jordarter kan bättre identifieras på mikrobständsnivå med hjälp av moderna digitala jordmodelleringstekniker (*digital soil mapping*). Finkorniga jordarter identifieras bäst med topografikoder och vegetationsindex härledda från satellitdata.
- I framtiden kan informationen om stickvägnätet som genererats i tidigare avverkningsoperationer (tolkning baserad på fjärranalys eller spårningsdata för skogsmaskiner) användas på en mängd olika sätt i planeringen av stickvägnätet på avverkningsplatsen
- Inlärningsmiljön för skogsmaskinsimulatorutbildning baserad på skogens digitala tvilling skapar en möjlighet att lära ut klimattålig skogsförvaltning till skogsmaskinförare.

16 publikationer har producerats under projektet (3 vetenskapliga publikationer, 10 konferenspresentationer, 1 podcast, 2 manuskript under vetenskaplig peer review). Utöver detta kommer minst 4 manuskript att skickas för vetenskaplig peer review under 2025. Forskningsresultaten från projektet presenteras på <https://luomuhakkuu.fi>.



**Euroopan unionin
rahoittama**
NextGenerationEU

English

The goal of the LUOMUHAKKUU project is to develop, test and put into practice a set of methods that will enable practical operators in the forestry sector to carry out precision harvesting. The project has been implemented by the University of Helsinki (responsible person Prof. Jori Uusitalo), Tampere regional vocational college (Tredu) (responsible person Janne Ruokonen) and Arbonaut Oy (responsible person Vesa Leppänen). In addition, Ponsse has participated in the project with its own funding. The total project budget for the years 2022-24 is €1,125,357, of which the share requested from MMM is €787,700 (70%).

During the project, a significant digital leap towards precision harvesting has been achieved. This means that the features and structures of the forest that are essential in terms of silviculture, environmental aspects and the implementation of forest operations are predicted with the help of models based on remote sensing, and this information is brought to the aid of the logging crew during the implementation of the operation. The main results of the project are:

- Single trees can be most effectively identified with remote sensing data by combining different data sources (laser, aerial image and false color) and utilizing deep learning
- Forest soil types can be better identified at the micropattern level using digital soil mapping technology. Fine-grained soil types are best explained by topography features derived from Lidar and vegetation indices derived from satellite data.
- In the future, the information about the logging trail network generated in the previous logging operation (interpretation based on remote sensing or forest machine route tracking data) can be used in a variety of ways in the planning of the logging trail network of the felling site.
- The learning environment for forest machine simulator training based on Forest's digital twin creates an opportunity to teach climate-resistant forest management to forest machine drivers.

16 publications have been produced during the project (3 scientific publications, 10 conference presentations, 1 podcast, 2 manuscripts under scientific peer review). In addition to this, at least 4 manuscripts will be sent for scientific peer review in 2025. The research results of the project are presented at <https://luomuhakkuu.fi>.