

Laserkeilausavusteinen lumituhojen kartoitus ja niitä seuraavien hyönteistuhojen *LumiLaser –hanke ja sen tulokset*

Team LumiLaser Team (Luke):

Ötökät: Markus Melin (projektipäällikkö), Juha Siitonen, Tiina Ylioja, Leena Aarnio

Kaukokartoitus: Petteri Packalen, Janne Räty, Mikko Kukkonen, Markus Melin

VMI: Juho Pitkänen, Kari Korhonen, Markus Melin

Harjoittelijat: Kaisa Rautio, Aliisa Pöllänen, Elisa Vuorimaa, Werna Wahlman, Satu Wenno



Maa- ja metsätalousministeriö
Jord- och skogsbruksministeriet
Ministry of Agriculture and Forestry

STUDY AREA ACCESS PROVIDED BY:



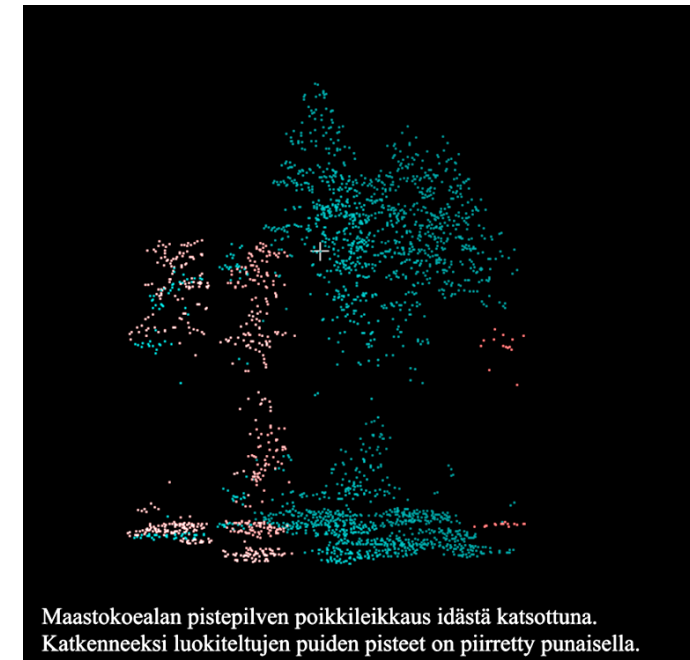
Hankkeen tavoitteet

- Kehittää menetelmä vakavien lumituhojen tunnistamiseksi laserkeilausdatasta
- Tutkia lumituhojen aiheuttamaa hyönteistuhoriskiä
 - Missä määrin lumituhot muodostavat riskin seurannaistuhaille (kirjanpainaja, kuusentähtikirjaaja, ytimennävertäjä)?
 - Missä määrin lumituhot ovat monimuotoisuushyöty?
- Viedä tulokset käytäntöön
 - Lumituhalueiden tunnistus laserkeilausdatasta ja tulokset metsään.fi järjestelmiin
 - Näkökulmia metsätuholakiin lumituhon hyönteistuhoriskin osalta
- Tämän lupasimme tehdä 2,5 vuoden ajanjaksolla ja MMM:n reilun 300 000 €:n rahoitusosuudella (70%), jonka päälle Luken omarahoitusosuutta 30%.



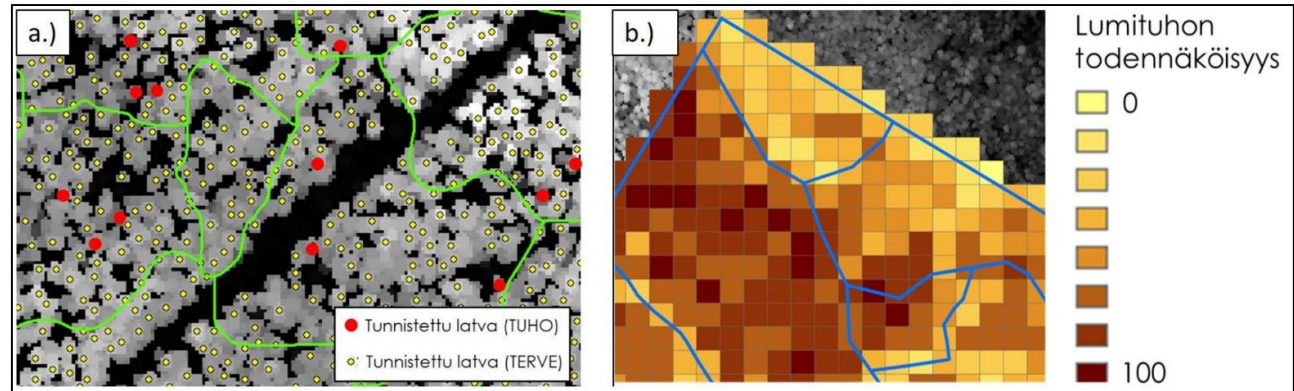
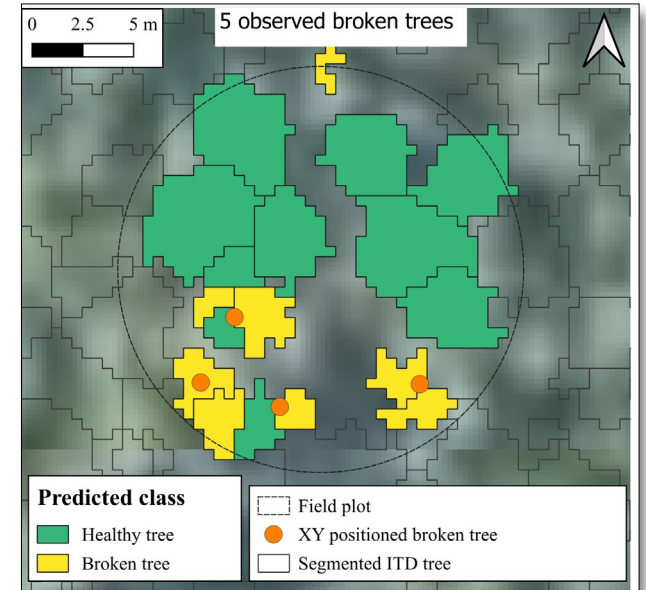
Osa I – Lumituhojen tunnistus ja kaukokartoitus

- Pähkinäkuori:
 - Lumituho aiheuttaa metsään puu ja koealatasolla ison rakenteellisen muutoksen.
 - Tämä muutos voidaan tunnistaa laserkeilausdatasta → lumituhot ja niiden määrä voidaan tunnistaa.
- Mittauksia maastossa ja tietokoneella
 - Kaukokartoitusdatana MML:n tiheä laserkeilausaineisto ja ilmakuvat
 - Pää tutkimusalue Juuassa: 176 ympyräkoealaa, joista 21 ehjäpuustoisia.
 - Ympyräkoaloilta mitattiin puuston rakenne (pituudet, läpimitat, puulajit) sekä tarkkoja sijainteja ehjille ja katkenneille puille (684 kpl).
 - Lisäksi ehjäpuustoisia koealoja (noin 40 kpl) poimittiin Metsäkeskuksen avoimesta koeala-aineistosta



Osa I – Lumituhojen tunnistus ja kaukokartoitus

- Päättulos: menetelmä tunnistaa vakavasti lumen vaurioittamat metsiköt
 - Koealatasolla menetelmä luokitteli 81% koealoista oikein tuho/ehjä-luokkiin
 - **Vakavat** lumituhot löytyvät erittäin hyvin: 96 % tuhokoealoista, joiden puista vähintään joka viides puu on katkennut, luokiteltiin oikein
 - Koealatasolla testattuna menetelmä aliarvioi katkenneiden puiden lukumäärää
- Tärkeimpiä selittäjiä lumituhon tunnistamisessa:
 - Korkeus merenpinnasta (lisää riskiä yleisesti)
 - Tuhopuun ja sen naapuripuiden rakenteellinen ero; tuhopuu poikkeaa niin valtavasti naapureistaan, se paljastaa
 - Palautuneiden laserkaikujen intensiteetti (kertoo siitä miten ”rikkinäiseen” pintaan ammuttu laserpulssi osui)
- Tutkimus käytäntöön
 - Tämän osion seuraava askel on metsään.fi sovellus
 - Työ käynnissä. Tässä vaiheessa tutkijain työ on tehty, jatkokehitys Metsäkeskuksella ☺



Osa II – Hyönteistuhot

- Pähkinäkuori:
 - Valtava joukko kovakuoriaisia, erityisesti kaarnakuoriaisia, käyttää heikentyneitä puita lisääntymisalustanaan.
 - Sisältääkö tämä joukko tuholaisia vaiko vain hyönteismonimuotoisuutta?
 - Aika tutkimukselle.
- Tutkimme lumen murtamien puiden hyönteislajistoa maastokausilla 2022 ja 2023.
 - Oliko puissa tuholaisia? Jos, niin kuinka paljon?
 - Oliko puissa paljon muita lajeja, harvinaisia lajeja? Monimuotoisuushyödyt?
 - Tutkimusalueet: Juuka, Eno, Kuru, **Keski-Suomi varattu jatkohankkeille ;)**



Osa II – Hyönteistuhot

- Mittaukset kohdistuivat mäntyihin ja kuusiin (yli 15cm paksuihin), pystypuuhun että maahan katkenneeseen latvaan
- Puut kuorittiin, kuorinäytteet seulottiin, seuloksista tunnistettiin hyönteiset:



- Loppudata valtava määrä hyönteislajistoa ja käytännön tietoa tuhoriskeistä tai monimuotoisuushyödyistä
- Hyönteiset kantava teema maastotöissäkin:



Osa II – Hyönteistuhot

- Tulokset pähkinäkuoressa.
- Lumen murtamia puita käytti valtaisa joukko kovakuoriaisia, ~100 tunnistettua lajia.
- Mukana tuttuja tuholaisia:
 - Kuusi: kirjanpainaja, aitomonikirjaaja, kuusentähtikirjaaja, kuusijäärä
 - Mänty: kuusentähtikirjaaja, pystynävertäjä
 - Tuholaiset eivät kuitenkaan olleet valtalajeja eikä millään koealueella havaittu seurannaistuhon (ei selkeitä hyönteistuhon ympäröivissä terveissä puissa).
 - Pystymetsän lumituhon alue ei ole esim. kirjanpainajan kannalta ylipäätään yhtä houkutteleva kuin aukon reuna:



Osa II – Hyönteistuhot

- Puissa havaittiin suuri määrä yleisiä lajeja, mutta myös "spesialisteja"
 - Harmojäärä, aaltojäärä, suomuniluri... lajeja mitkä eivät pärjää kirjanpainajan nopeasti tappamissa ja kuivattamissa puissa. Ne saivat lumituhopuista kodin
- Lumituhot olivat myös paikoin tuottaneet arvokkaan lahoppuujatkumon
 - Tästä kertoi mm. isopehkiäinen -havaintomme, METSO-indikaattorilaji.
- Lumituhopuissa myös runsaasti petokuoriaisia, kaarnakuoriaisten saalistajia sekä niitä opportunistisesti syöviä.
 - Kuolleen puun poistaminen ei fiksua tästäkään näkökulmasta: monimuotoisuus ja terveyshyöty häviää.



Tuotoksia, keskustelua

- Lumituhot voidaan tunnistaa laserkeilausdatasta – **tutkittu ja todettu**
- Lumituhojen seurannaistuhoriski ei merkittävä – **tutkittu ja todettu**
 - Toki mahdollista, esim. Koli, Keski-Suomen kaupunkimetsät
 - Perusmetsätaloudessa riski ei kuitenkaan merkittävä
- Lumituhot voivat tuottaa lahoppuujatkumoa ja monimuotoisuushyötyjä – **tutkittu ja todettu**
 - Tämä on jo poikinut lisätutkimusideoita



Tuotoksia, keskustelua

- Hankkeen tuloksia esitelty runsaasti:
 - IBFRA kv-konferenssi Helsingissä 08/2023, Markus Melin, suullinen esitys
 - SilviLaser kv-konferenssi Lontoossa, Janne Rätty, suullinen esitys
 - WWF seminaari Pikku-Finlandiassa 14.9.2023, Markus Melin, suullinen esitys
 - Päättäjien Metsäakatemia 4.10.2023, Markus Melin, suullinen esitys
 - Lisäksi kymmeniä kotimaan luentoja ja seminaareja (yliopistot, AMK:t, metsäkeskus, MHY:t....)
- Medianäkyvyyttä Metsälehdessä ja Maaseudun Tulevaisuudessa 2022 ja 2023
- Hankkeen tuloksista tehdyillä Twitter-jaoilla yli 100 000 näyttökertaa
- Tieteelliset tutkimusartikkelit (tulossa 2024):
 - *Detection of forest disturbances caused by snow using airborne lidar data and aerial images* (Janne Rätty et al.)
 - *Snow damages and the risk of cascading insect damage: case Finland* (Melin et al.)
 - *Insect diversity in snow-damaged trees of boreal forests: views on conservation and dead wood* (Melin et al.)
 - Lisäksi tulossa yksi kandin työ ja mahdollinen Pro gradu –työ (UEF Metsätiede)
- Uutta tietoa tuotettiin, uusia menetelmiä kehitettiin – ja tätä tietoa myös levitettiin.
Kiitoksia rahoittajalle! 😊



Kiitos!

E-mail:

markus.melin@luke.fi

Twitter:

[@MarkusMelin1](https://twitter.com/MarkusMelin1)

