



Euroopan unionin
rahoittama
NextGenerationEU



Täsmämetsätalouden ratkaisut ilmasto- ja monimuotoisuutta tukevaan metsänhoitoon

Webinaari

26.11.2025, maa- ja metsätalousministeriö

Avauspuheenvuoro

Kansliapäällikkö Pekka Pesonen,
Maa- ja metsätalousministeriö





Ohjelmakokonaisuus lyhyesti

- Täsmämetsätalouden investointi kuuluu Suomen elpymis- ja palautumissuunnitelmaan (kestävän kasvun ohjelma). Ohjelman rahoitus tulee EU:n elpymis- ja palautumistukivälineestä (RRF).
- Investoinnin kohteena ovat metsätalouden kehittämis- ja koulutushankkeet. Rahoitettavissa hankkeissa:
 - kehitettiin ilmastokestävyyttä ja luonnon monimuotoisuutta turvaavia metsänhoidon ja -käsittelyn menetelmiä huomioiden myös peitteisen metsänkasvatuksen kehitystarpeet,
 - parannettiin metsätalouden ilmastokestävyyttä ja luonnon monimuotoisuutta tukevaa arvomuodostusta, tehostetaan metsätoimenpideketjuja ja kehitetään uusia kansallisesti ja globaalisti hyödynnettäviä innovaatioita tai
 - edistettiin ilmastokestävyyttä ja luonnon monimuotoisuutta tukevien metsätalouden käytänteiden jalkauttamista koulutuksen avulla.
- Valmistuneita hankkeita (2022-2025) on yhteensä yhdeksän. Tuensaajia on 17 eri organisaatiosta. Ohjelman budjetti 8,5 miljoonaa euroa.
- Lisätietoja sekä tämän tilaisuuden materiaalit osoitteessa:
<https://mmm.fi/kestavan-kasvun-ohjelma>



**Euroopan unionin
rahoittama**

NextGenerationEU

Webinaariohjelma



**Euroopan unionin
rahoittama**
NextGenerationEU



- [Avauspuheenvuoro](#), kansliapäällikkö **Pekka Pesonen**, maa- ja metsätalousministeriö
- [Hankkeiden tulosten esittelyt](#)
 - Kuolleen puun seurantamenetelmän kehittäminen (KUOPUS), metsätiedon palvelupäällikkö **Jussi Lappalainen**, Suomen metsäkeskus
 - Puulajivalikoiman monipuolistaminen metsänhoidossa ilmastokestävyyden lisäämiseksi (PUUVA), erikoistutkija **Katri Himanen**, Luonnonvarakeskus
 - Heikkotuottoisten metsäojitettujen soiden ennallistaminen – oikeilla kohdevalinnoilla ja hyvillä käytänteillä kohti turvattua maaperän hiilivarastoa ja kohentunutta toiminnallista monimuotoisuutta (TurvaHiili), professori **Eeva-Stiina Tuittila**, Itä-Suomen yliopisto
 - Kohdennetulla metsänlannoituksella kestävää kasvua ja hiilensidontaa (KoMe), metsänhoidon asiantuntija **Tatu Viitasaari**, Suomen metsäkeskus
- Monitavoitteiseksi täsmämetsätalouden osaajaksi - etänä (E-Täsmä) metsänhoidon asiantuntija **Tatu Viitasaari**, Suomen metsäkeskus
- Luonnonmukainen täsmäpuuhakkuu (LUOMUHAKKUU) professori **Jori Uusitalo**, Helsingin yliopisto
- Kansallinen kaukokartoitus ja metsien digitaalinen kaksonen (MetsäKaksonen), metsätiedon johtava asiantuntija **Juho Heikkilä**, Suomen metsäkeskus
- Kohti ilmastokestävämpää ja monimuotoisempaa puunkorjuuta sensoriteknologian ja tarkan paikkatiedon avulla (IlmoStar), TkT tutkimusprofessori, **Harri Kaartinen**, Maanmittauslaitos
- [Hankkeiden vaikuttavuuskysely](#) erityisasiantuntija **Joel Järvinen**, maa- ja metsätalousministeriö
- [Kommenttipuheenvuoro](#), professori **Kalle Kärhä**, Itä-Suomen yliopisto
- [Päätössanat](#) metsäneuvos **Erno Järvinen**, maa- ja metsätalousministeriö

Hankkeiden esittelyt



Kuolleen pysty- ja maapuun inventointi

Metsätiedon palvelupäällikkö Jussi Lappalainen



**Euroopan unionin
rahoittama**

NextGenerationEU

26.11.2025



Metsäkeskus

Kuopus-hanke: Kuolleen puun seurantamenetelmän kehittäminen

- Aihe: Kuolleen puun seurantamenetelmän kehittäminen
- Ajanjakso: 1.1.2023–30.11.2024
- Ohjelman tavoitteet: Ilmastokestävän metsätalouden edistäminen, hiilinielujen ylläpito, monimuotoisuuden turvaaminen.
- Kuopus-hanke tukee näitä tavoitteita kehittämällä menetelmiä kuolleen puuston tunnistamiseen kaukokartoitusaineistoista.
- Rahoitus: EU:n elpymisväline (Next Generation EU, RRF). Toteuttajat: Suomen metsäkeskus ja Arbonaut Oy



**Euroopan unionin
rahoittama**

NextGenerationEU



Johdanto

Hankkeen tavoitteet:

- Kehittää menetelmiä kuolleen puun inventointiin metsissä.
- Testata monikanavaisen laserkeilausaineistoon perustuvaa kuolleen pystypuun tunnistusta.
- Tutkia kuolleen maapuun arviointia monikanavaisen laserkeilauksen avulla.
- Testata ilma- ja satelliittikuviin perustuvaa kuolleen pystypuuston tunnistamista.
- Selvittää menetelmien tarkkuus ja virhelähteet.





Käytetyt menetelmät

Aineistot

- Tiheäpulsasilaserkeilaus (Oulu, Heinävesi).
- Opetusaineiston keruu maastossa.
- Satelliitti- ja ilmakuvien analyysi (Sentinel-2, ilmakuvat).

Menetelmät

- Random Forest –tekoälyluokittelija kuolleiden pystypuiden tunnistamiseen.
- YOLOv7-konemallin käyttö maapuiden tunnistuksessa.
- Erilaisia tekoälypohjaisia menetelmiä kuolleiden pystypuiden tunnistamiseksi satelliitti- ja ilmakuvilta.





Tulokset – Kuolleen pystypuun tunnistus

Tulokset (latvasegmenttitasolla, Random Forest):

- **Oulu:**
 - Tunnistustarkkuus: 52.9 %. Malli löysi tämän verran koealojen kuolleista puista.
 - Käyttäjätarkkuus: 96.5 %. Mallin ennustamat kuolleen puut ovat tällä tarkkuudella kuolleita myös todellisuudessa.
- **Heinävesi:**
 - Tunnistustarkkuus: 72 %. Kts. Ylempi selitys.
 - Käyttäjätarkkuus: 87.6 %. Kts. Ylempi selitys.

Havainnot:

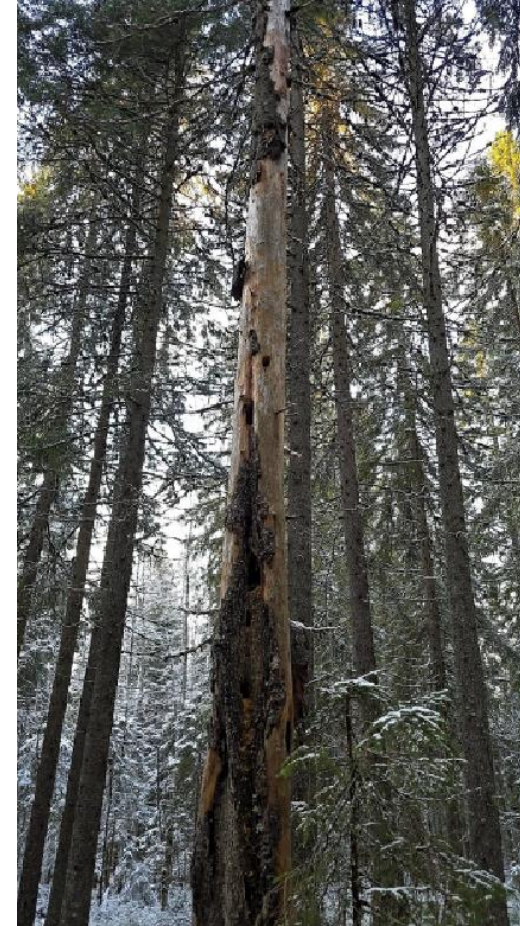
- Suuret kuolleet puut tunnistuvat parhaiten.
- Haasteita tiheissä metsissä ja piilossa olevien puiden tunnistamisessa => segmentoinnin kehittämistarve





Metsäkeskus

Tulokset – kuolleet pystypuut





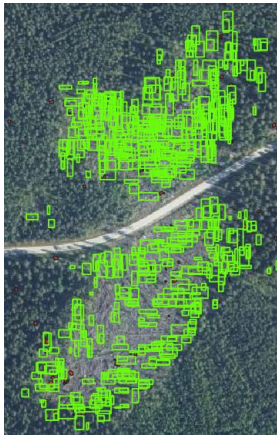
Tulokset – Kuolleen maapuun tunnistus

YOLOv7-konemallin tarkkuus:

- **Tunnistusaste:**
 - 52 % (testiaineistolla).
- **Havainnot:**
 - Parhaiten tunnistuvat maasta koholla olevat puut.
 - Lähellä maanpintaa olevat ja lahonneet puut haastavia.



Tulokset – kuollut maapuu





Tulokset – Satelliitti- ja ilmakuvapohjainen analyysi, kuolleet pystypuut

- **Satelliittidata:**

- Tekoälypohjainen tunnistusmenetelmä
- Toimii parhaiten suuremmilla yhtenäisillä tuhoalueilla.
- Yksittäiset kuolleet puut eivät löydy. Paljon vääriä positiivisia tulkintatuloksia.

- **Ilmakuvat:**

- Tekoälypohjaisia tunnistusmenetelmiä
- Hyvin näkyvät vain puut, joissa neulaset tai lehdet ovat vielä kiinni.
- Parempi tulos kuin satelliittikuvien perusteella, huonompi tulos verrattuna monikanavaisen laserkeilausaineistoon.



Tulosten tarkastelu

- **Laserkeilausaineisto:**

- Korkea tarkkuus kuolleiden pystypuiden sijaintien tunnistamisessa.
- Haasteena maapuiden tunnistus.
- Ei sovellu monitorointiin hitaan aineistokeruun kierron takia.

- **Ilmakuvat ja satelliittidata:**

- Soveltuvat täydentävinä menetelminä.
- Laadun vaihtelu riippuu säästä ja kuvausajankohdasta.
- Käytetyt ilmakuvat olivat MML:n tai SMK:n sävysäätämiä kuvia. Ei käytetty raakakuvia, joissa sävyarvojen vaihtelu on vielä tallessa.





Suosituksukset ja jatkotoimenpiteet

- **Aineistot ja menetelmät:**

- Tiheämpien laserkeilausaineistojen kerääminen.
- Raakakuvien käyttö ilmakuvapohjaisessa tunnistamisessa.
- Opetusaineiston monipuolistaminen.
- Menetelmäkehitystä pitää jatkaa (ja on tehtykin SMK metsätuho-hankkeessa), jotta joko satelliittikuvilta- tai ilmakuva-aineistoilta saada parempaa tulkintatulosta tai jossa monikanavaisen Lidar-aineistoon perustuva menetelmä otetaan käyttöön yksikanavaisella laserkeilausaineistolla.

- **Käyttöönotto:**

- Tulosten hyödyntäminen tuotannossa (metsäinventointi) ja kuolleen pystypuuston inventoinnin tuominen mukaan käytännön inventointiin ja tietojärjestelmiin Kallio II aikakaudella.
- Täydennykset koealojen otantaperusteisiin.

Kiitos huomiosta!

Puulajivalikoiman monipuolistaminen metsänhoidossa ilmastokestävyyden lisäämiseksi (PUUVA)

RRF-päätöswebinaari ke 26.11.2025

Katri Himanen



**Euroopan unionin
rahoittama**
NextGenerationEU



Maa- ja metsätalousministeriö



Puulajivalikoiman monipuolistaminen metsänhoidossa ilmastokestävyyden lisäämiseksi -hanke

- Hankkeen toteuttajina Luonnonvarakeskus ja Suomen metsäkeskus.
- Hankkeen toteutusaika: 20.5.2022–15.11.2024.
- Hankkeen kokonaisbudjetti on 1,52 milj. €.
- Hanke koostui viidestä toisiaan tukevasta työpaketista, joista kolme oli Luken toteuttamia, yksi Metsäkeskuksen ja yksi yhdessä toteutettava.



**Euroopan unionin
rahoittama**
NextGenerationEU



Maa- ja metsätalousministeriö



Tavoitteet

- Hankkeen päätavoite oli kehittää ja jalkauttaa käytäntöön menetelmiä ja toimintatapoja, joiden avulla puulajistoa voidaan monipuolistaa metsänviljelyssä ja lisätä sekapuustoisuutta nuorissa metsissä.
- Taustalla on tarve sopeutua viljelymetsätaloudessa ilmastonmuutokseen sekä lisätä metsien monimuotoisuutta mukauttamalla puulajien viljelysuhteita ilmastonmuutokselle alttiin ja laajasti viljellyn kuusen osuutta pienentäen.

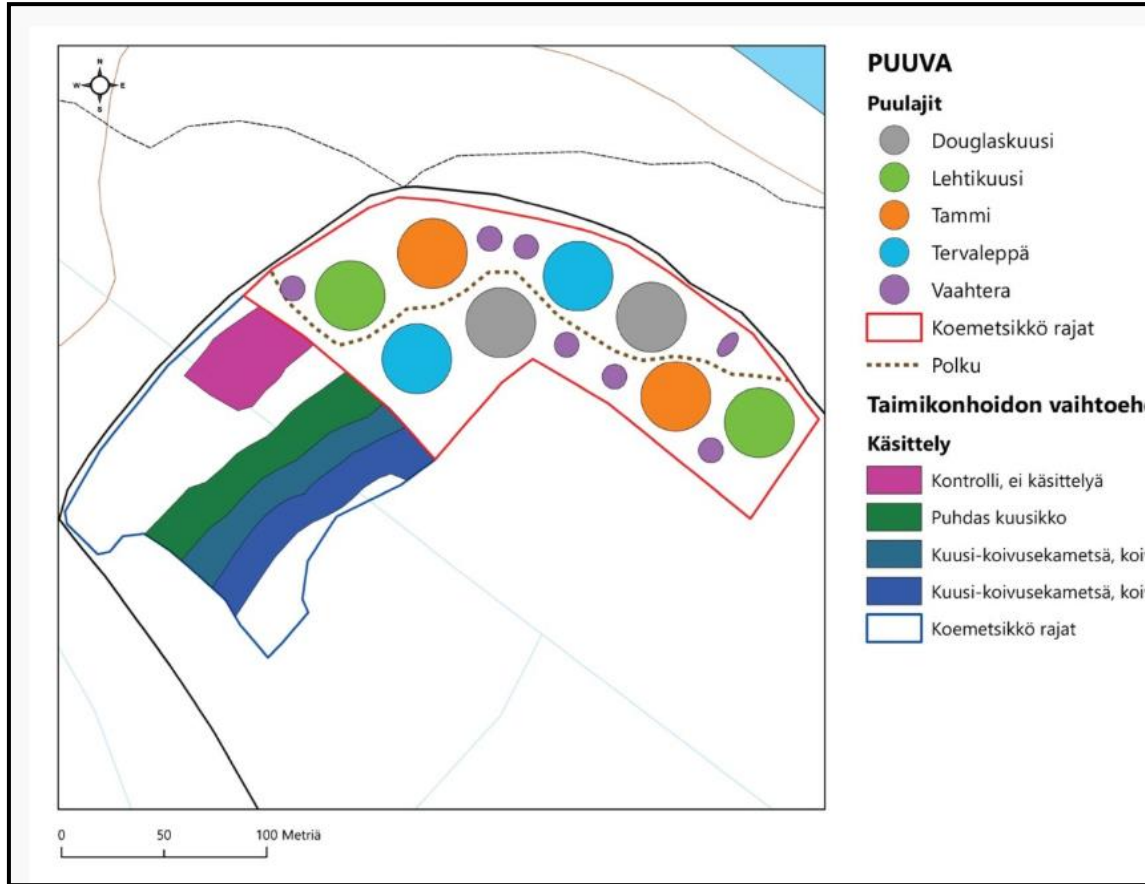


Mitä saatiin aikaan? Esimerkkejä

- 6 tieteellistä, referoitua julkaisua
- 3 animaatiota
- 5 tietokorttia
- 26 esitelmää
- 43 haastattelua
- 3 näytealaa

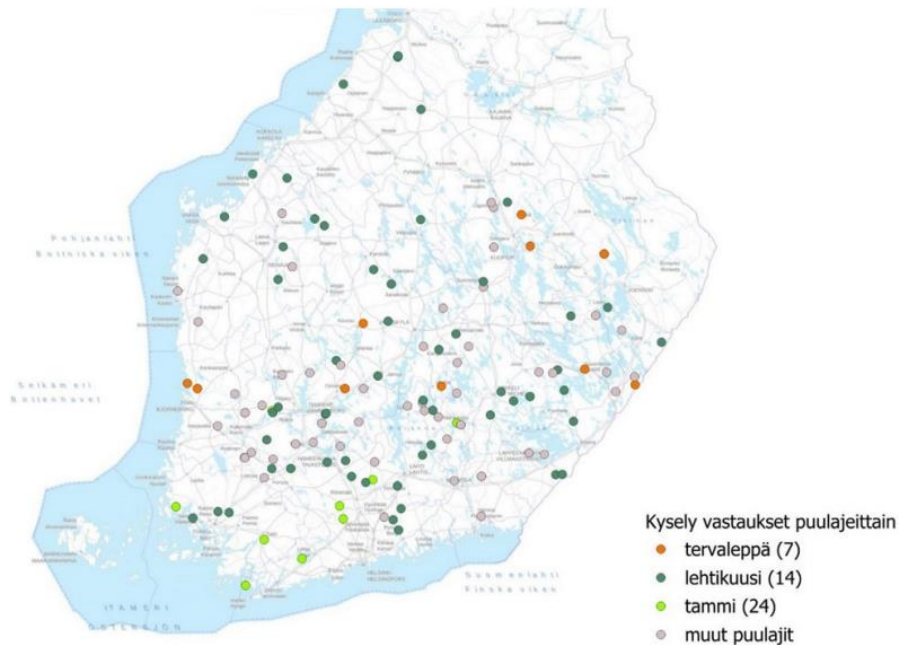


Näytealat – puulajikirjon lisäämisen hyvät, pahat ja rumat



Riikka Otsamo¹, Lauri Männistö², Katri Himanen³, Saija Huuskonen²,
Jari Miina⁴, Minna Luoto⁵ ja Raito Paananen

Metsänomistajien kokemuksia lehtikuusen, tervalepän ja tammen viljelystä



Kuva 1. Metsänomistajakyselyn vastaukset puulajeittain kartalla.

- Viljely oli tehty metsänhoidon suositusten mukaisille kohteille
- **Harvinaisempien lajien viljely oli onnistunut metsänomistajien oman arvioinnin mukaan tavallisesti hyvin.** Esim. tervaleppäkohteissa taimien elossaolo oli >75 %, lehtikuusikoissa >80 %.
- Viljely oli onnistunut heikosti 8 %:ssa tervalepiköitä, 6 %:ssa lehtikuusikoita.
- **Hirvi oli pääasiallinen tuhonaiheuttaja.** Myös myyrät ja kuivuus mainittiin tuhojen syynä.
- Merkittävimmät syyt harvinaisempien lajien viljelyyn olivat **kokeilunhalu** ja kiinnostus puulajia kohtaan. Ilmastomuutokseen varautumisen mainitsi syyksi 15 % vastaajista.

Mitä opittiin?

- Puulajikirjon lisääminen edellyttää lukuisia pieniä kehitysaskelia siemen- ja taimituotannosta metsänomistajien neuvontaan, metsävaratietoon, taimikonhoitoon ja niin edelleen.
- Hankkeessa pystyttiin tuottamaan uutta tietoa harvinaisempien lajien metsänhoidollisista ominaisuuksista, keinoista alentaa niiden viljelyn hintaa sekä sekametsien perustamisesta.
- Kysyntä tiedolle on suurta. Hankkeen tulosten jalkautus on jatkunut sen päättymisen jälkeen.
- Tutkimukset teeman parissa jatkuvat mm. koivu-PPP- ja OptFORESTS-hankkeissa.
- Puuraaka-aineen kysyntä, hirvieläinpolitiikka ja myös metsänviljelyaineiston saatavuus säätelevät, kuinka nopeasti viljelymetsätaloudessa pystytään sopeutumaan muuttuvaan ilmastoon.

Kiitos huomiosta!

[Puulajivalikoiman monipuolistaminen metsänhoidossa
ilmastokestävyyden lisäämiseksi | Luonnonvarakeskus](#)

[Etusivu - Kehityshyppy metsänhoitoon](#)

[Taimikonhoidon vaihtoehdot ja puulajivalikoiman
monipuolistaminen | Metsabiotalous](#)



Euroopan unionin
rahoittama
NextGenerationEU



Maa- ja metsätalousministeriö





Photo: Anu Laakkonen

Heikkotuottoisten metsäojitettujen soiden ennallistaminen – oikeilla kohdevalinnoilla ja hyvillä käytänteillä kohti turvattua maaperän hiilivarastoa ja kohentunutta toiminnallista monimuotoisuutta (TurvaHiili)

Eeva-Stiina Tuittila, Anna Laine-Petäjäkangas, Nina Kumpulainen, Brunella Palacios Ganoza, Noora Rämö, Anu Laakkonen, Teppo Hujala, Anne Tolvanen, Lasse Aro, Päivi Merilä, Liisa Maanavilja, Jukka Turunen, Paavo Ojanen, Kari Minkkinen



Maa- ja metsätalous-
ministeriö

MMM:n RRF-metsätaloushankkeiden loppuwebinaari



Euroopan unionin rahoittama –
NextGenerationEU

Miksi ennallistaa karuja soita?

- Suomessa noin 0.8 miljoonaa ha soiden ojituksesta on ollut taloudellisesti kannattamattomia nykytiedon mukaan
- Vuotuinen kasvihuonepäästö näiltä on noin 0.42 million t. CO2 eq.

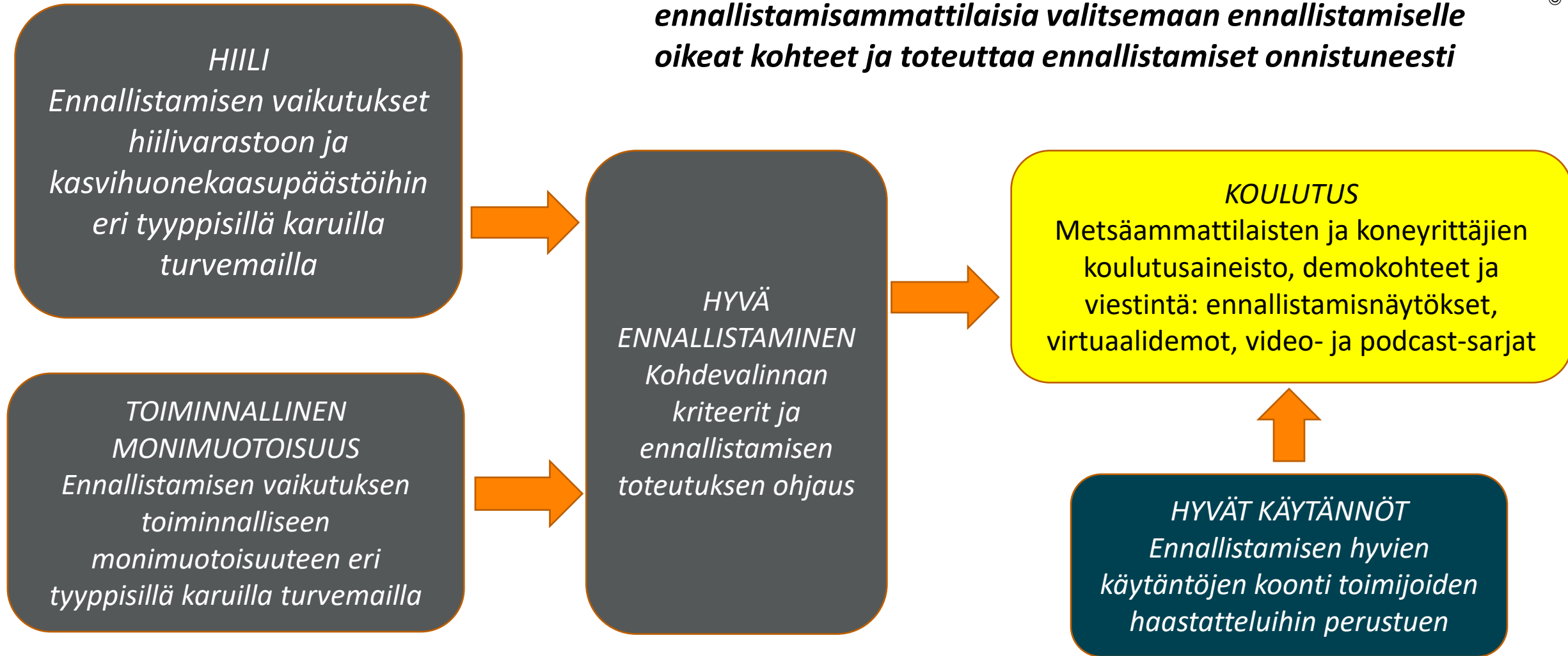
Kuivatusvaste

- Puuntuotannollisesti heikko kuivatusvaste
→ maanomistajat halukkaampia ennallistamaan
- Alhainen hiilipäästö maaperästä verrattuna reheviin soihin
- Märän paikan lajisto kärsii → alentunut toiminnallinen monimuotoisuus

Vaste ennallistamiseen

- Ennalta-arvattavampi kuin rehevillä soilla
- Ennallistaminen ei kovin todennäköisesti johda suuriin metaanipäästöihin
- Laajoja alueita saatavilla
- Euroopan tasolla karut suot harvinaisia ja vaikeita ennallistaa
- **Pieni riski – suuret mahdolliset voitot**

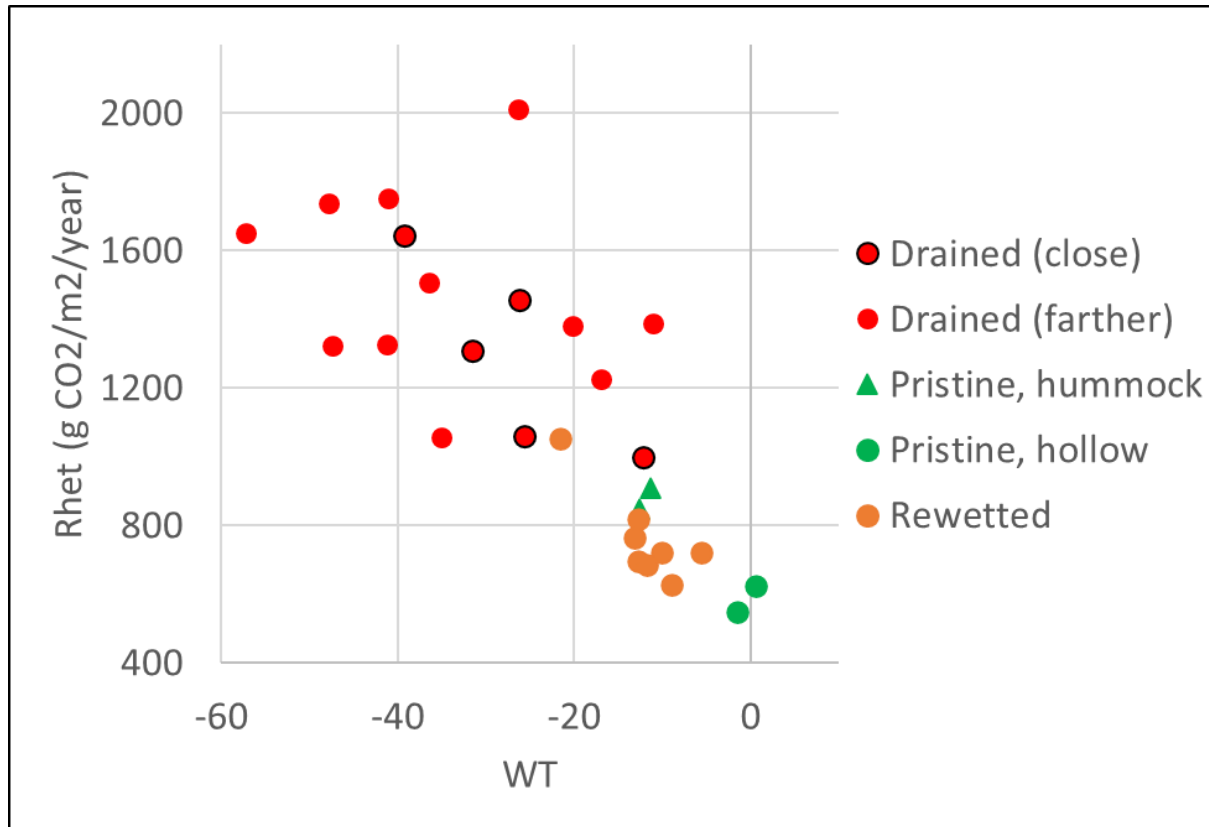
Tavoite: Kouluttaa nykyisiä ja tulevaisuuden ennallistamisammattilaisia valitsemaan ennallistamiselle oikeat kohteet ja toteuttaa ennallistamiset onnistuneesti



Hanke toteutettiin yhteistyössä Tornator oy:n, Koneyrittäjien ja METO Yrittäjien kanssa, maanomistajien näkemyksiä kuunnellen. Tärkeinä viestintäkumppaneina olivat Metsäkeskus ja ELY-keskukset.

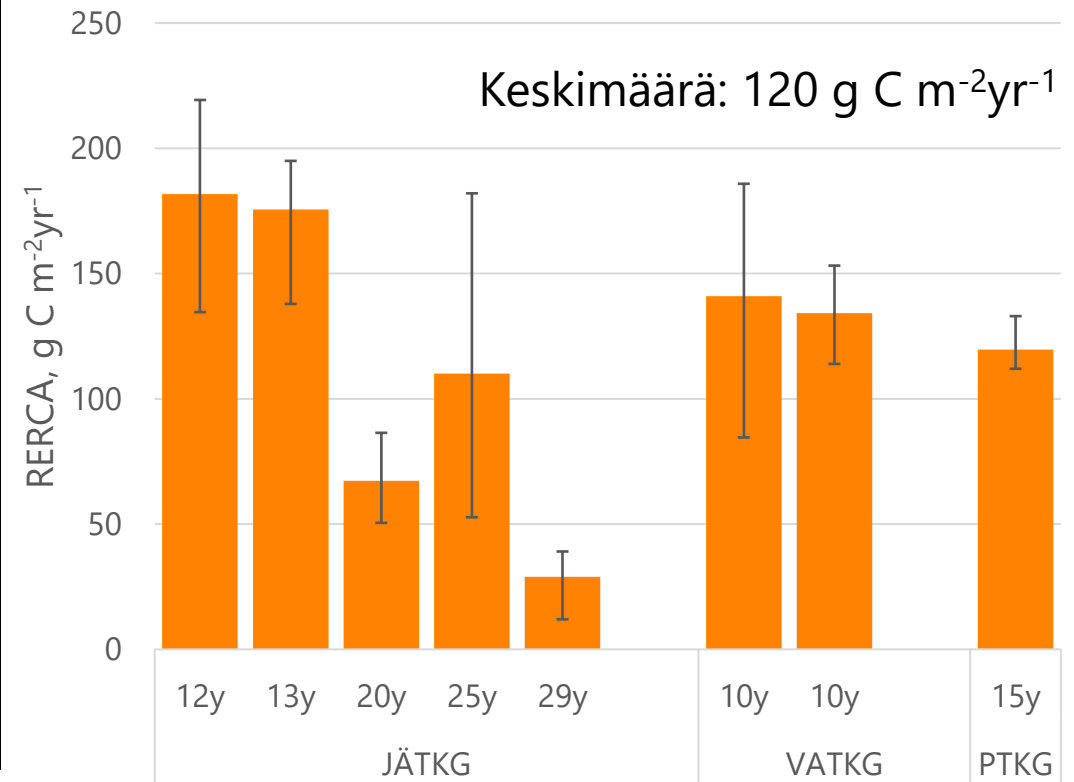
HIILI

Heterotrofinen maahengitys $\approx$ hajotus



Minkkinen & Ojanen käsikirjoitus

Viimeaikainen näkyvä hiilenkertymä ennallistetuilla soilla



Maanavilja, Turunen käsikirjoitus

HIILI

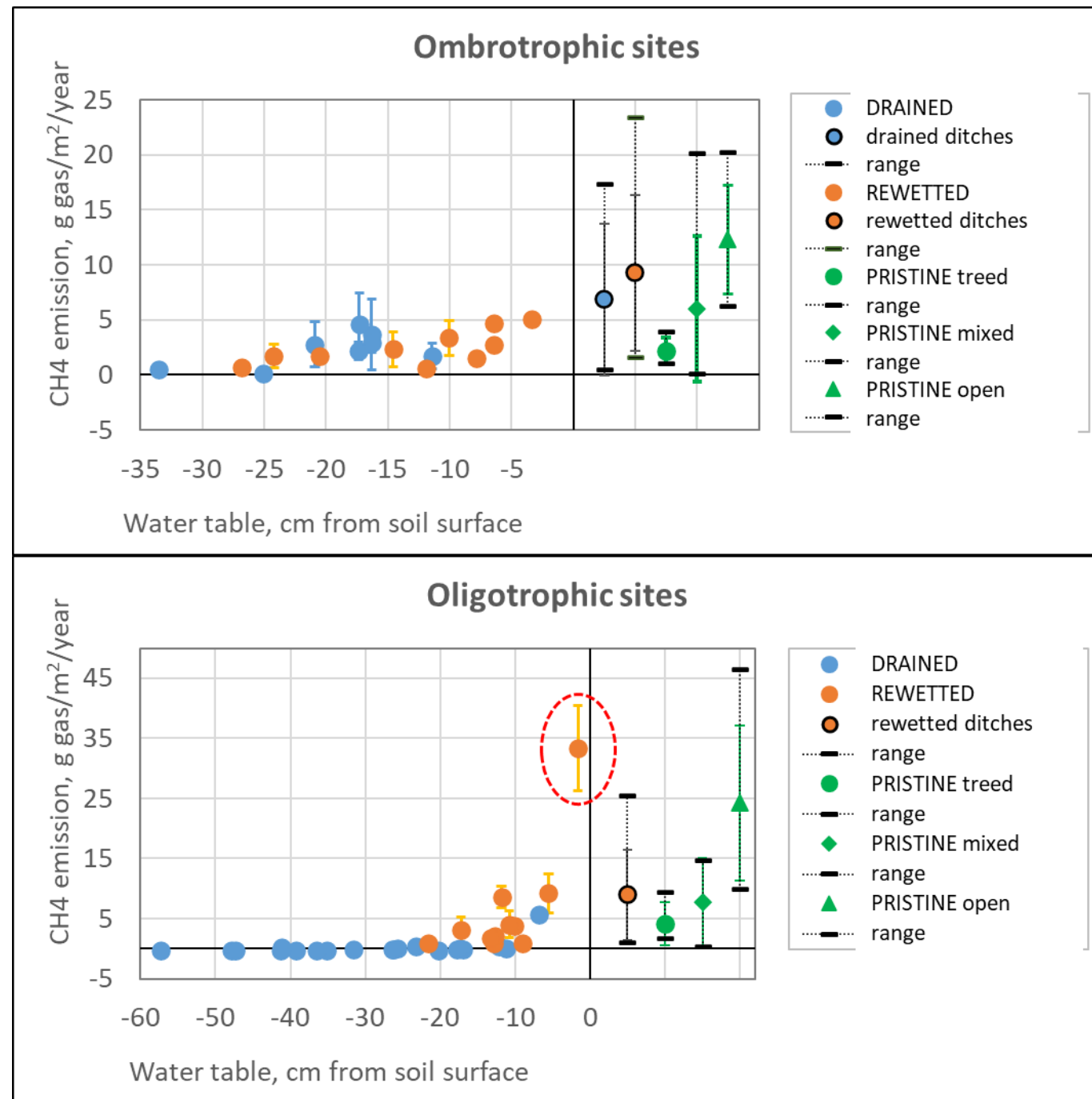
Metaani

Karut suot metaanin lähteitä myös kuivattuina

Emissiot suurimpia ojista (ennen ja jälkeen ennallistamisen)

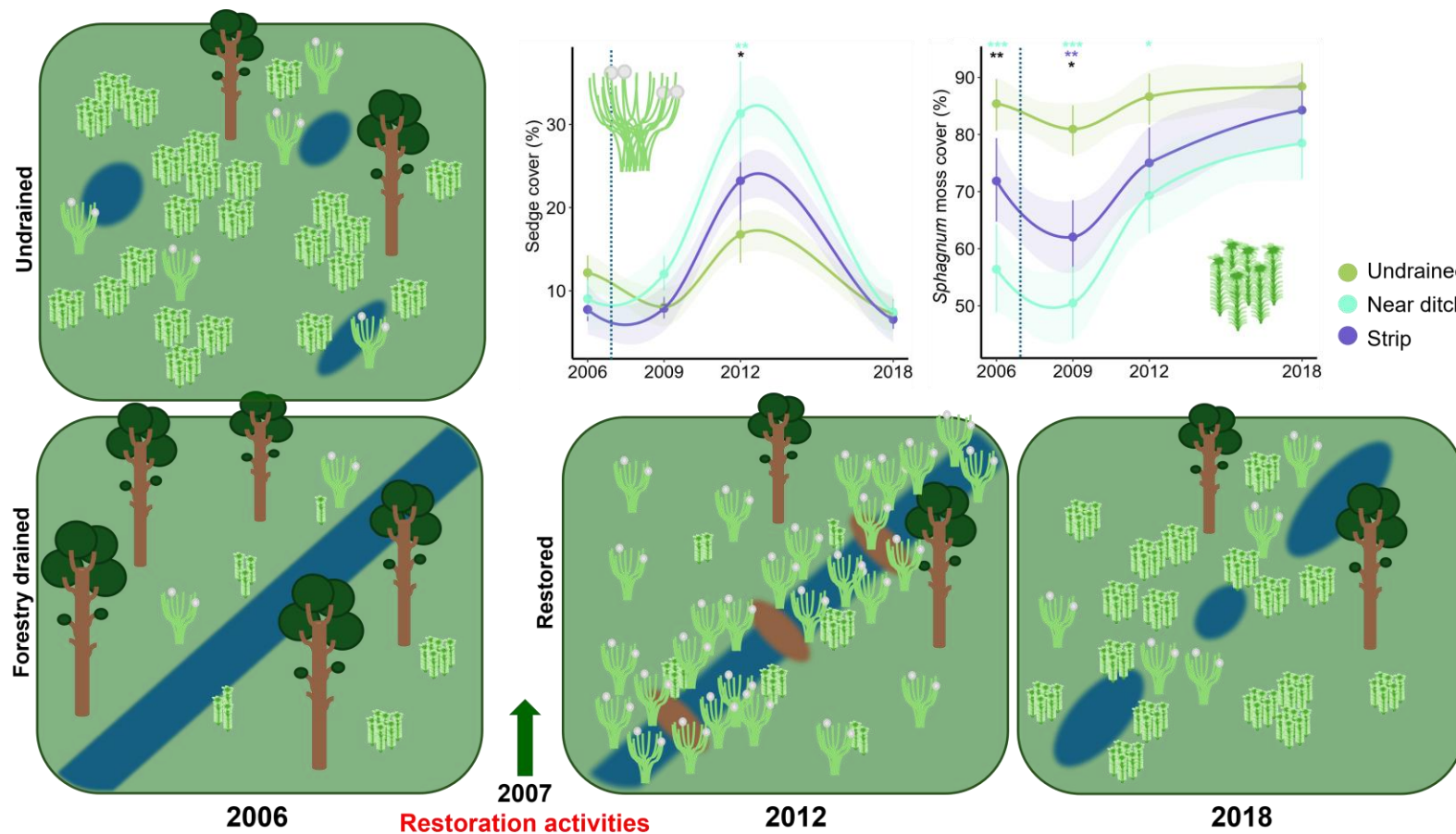
Emissiot saroilta samaa suuruusluokkaa kuin luonnontilaisilta puustoisilta soilta

Minkkinen & Ojanen käsikirjoitus



Ennallistamisen aiheuttama pitkäaikainen kasvillisuuden muutos vähäravinteisillä

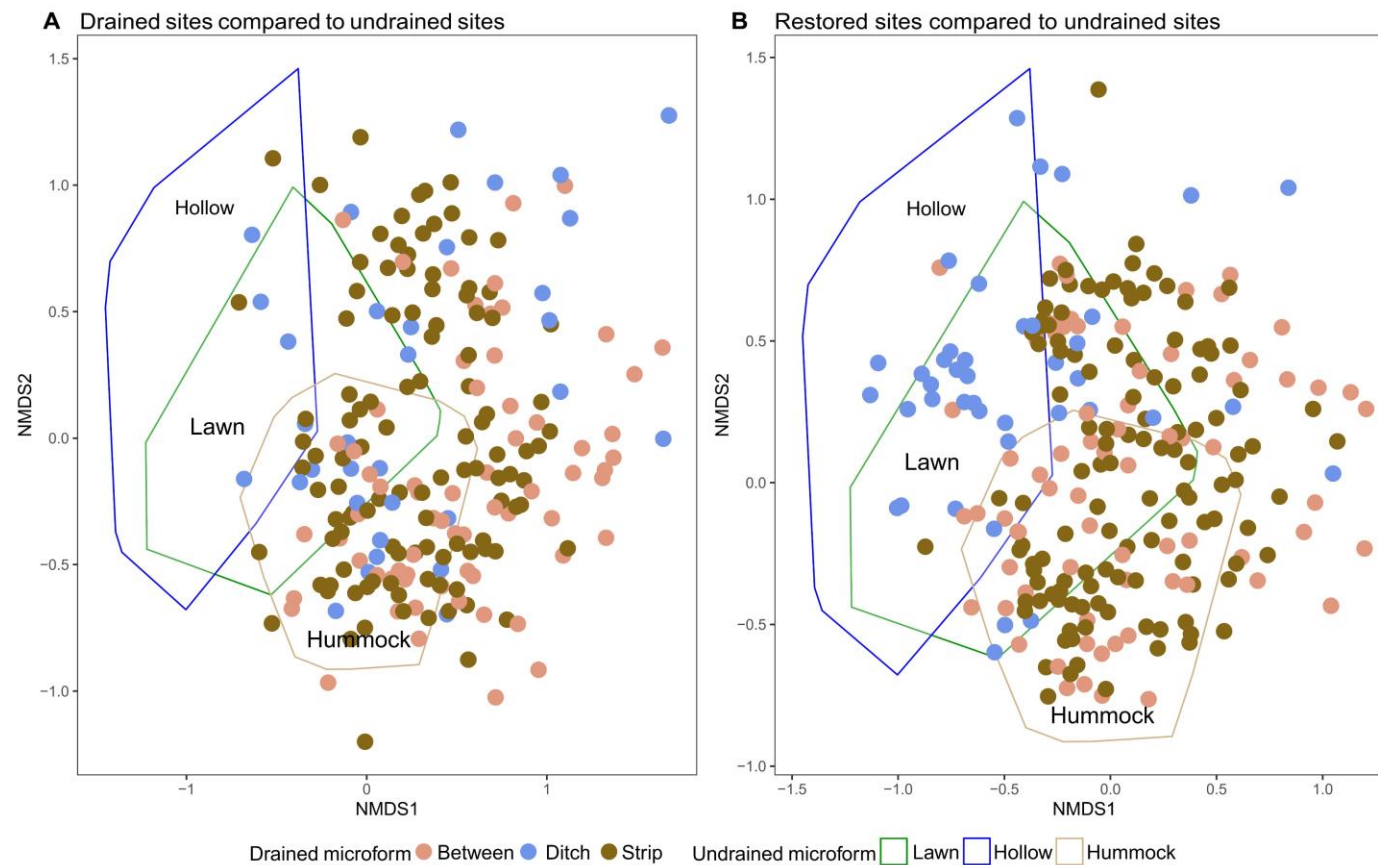
TOIMINNALLINEN
MONIMUOTOISUUS



Kumpulainen ... Tuittila 2025
Journal of Applied Ecology
<https://doi.org/10.1111/1365-2664.70182>

Palauttaako metsäojitettujen soiden ennallistaminen ojittamattomille soille tyypillisen pienmuotojen vaihtelun?

TOIMINNALLINEN
MONIMUOTOISUUS



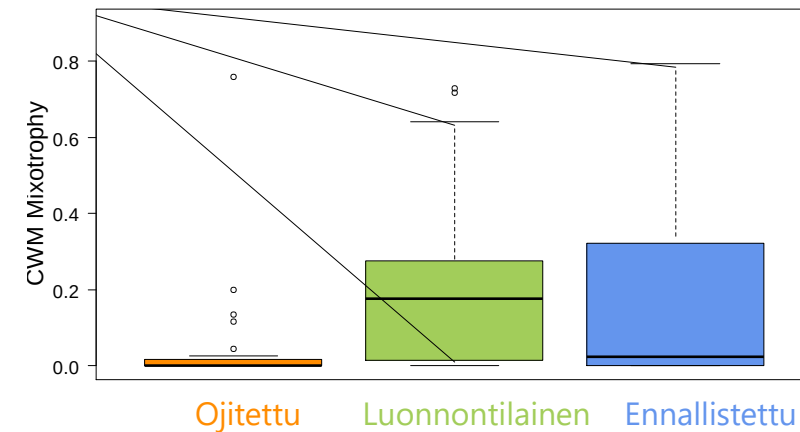
Kumpulainen ... Tuittila
Käsikirjoitus tekeillä osana Nina Kumpulaisen
väitöskirjaa

Palauttaako ennallistaminen soiden maaperäeläinten toiminnallisen monimuotoisuuden? Kohteena kuoriamebat.



Restoration effect in TA functioning and role:

TA size relates to their position in the microbial food web together with mixotrophy impacts positively in nutrient cycling and photosynthesis, supporting the overall peatland C uptake.



HYVÄ
ENNALLISTAMINEN

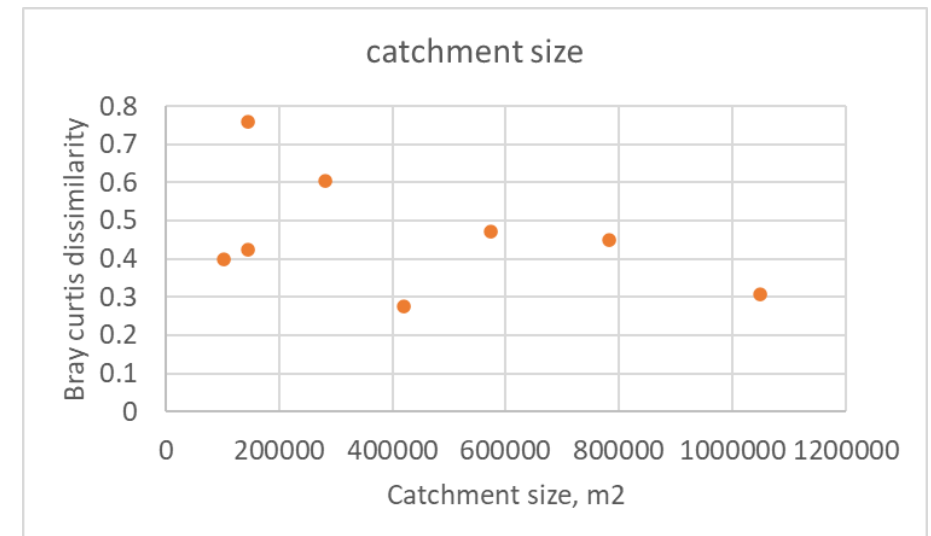
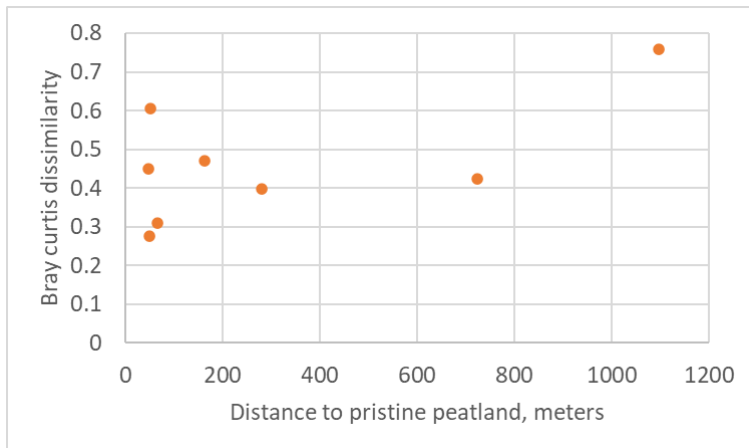
Tavoitteensaavuttamiselle tärkeää

Tehoisan sadannan määrä (C & BD)

Valuma-alueen koko (BD)

Etäisyys luonnontilaiseen suohon (BD)

Suotyyppi (avoin – puustoinen, rahkaturvekangas – varputurvekangas) (C)



*HYVÄT KÄYTÄNNÖT
Ennallistamisen hyvien
käytäntöjen koonti toimijoiden
haastatteluihin perustuen*

Ennallistamisen pullonkaulat

Kahden haastattelukierroksen pohjalta suunnittelijoiden ja muiden julkisten ja yksityisten organisaatioiden kunnostustoimijoiden, koneenkäyttäjien ja maanomistajien edustajien kanssa (n=24 ja n=15)

Käytännön toteutus ja seuranta	Viestintä ja koulutus	Rahoitus ja toteutus
Functional and strong enough dams and other structures	Communication and informing stakeholders in advance	Ensuring continuation in funding and other resources
Collaboration between planner and machine operator	Active guidance and information sharing between forestry professionals	Restoring hydrological entities: restoring the whole peatland massive
Technical monitoring in each restoration site afterwards	Training competent restoration professionals at all educational levels	Implementing restoration together with other forestry operations when sites are close to each other

Siltovuori 2024 – gradu valmis, suomenkielinen käsikirjoitus tekeillä Suo lehteen lähetettäväksi



KOULUTUS

Metsäammattilaisten ja koneyrittäjien
koulutusaineisto, demokohteet ja
viestintä: ennallistamisnäytökset,
virtuaalidemot, video- ja podcast-sarjat

<https://sites.uef.fi/turvahiili/metsaojitettujen-soiden-ennallistaminen/>

Opetusvideo- ja podcast-sarja sekä verkkosivu, jossa on koulutusmateriaaleja

- Mitä soiden ennallistaminen on ja miksi sitä pitäisi tehdä?
- Millaisia ilmasto-, ekologisia ja sosioekonomisia vaikutuksia ennallistamisella on?
- Miten suunnitella ennallistaminen ja mitä ovat hyvän ennallistamiskohteen kriteerit?
- Miten ennallistaminen toteutetaan käytännössä?

Paikan päällä tapahtuneet turvealueiden kunnostusdemonstraatiot metsäalan ammattilaisille ja koneenkuljettajille (Kontiosuo P-K, Sanginjoki P-P)

- Miten soiden kunnostus tehdään ja miltä suo näyttää kunnostuksen jälkeen



Photo: Anu Laakkonen



TurvaHiilen perikunta ja jatkosuunnitelmat

- Kolme väitöskirjaa tekeillä Itä-Suomen yliopistossa
 - Kasvillisuus, Nina Kumpulainen
 - Kuoriamebat, Brunella Palacios Ganoza
 - Kohdevalinnan kriteerit, Noora Rämö
- Julkaisu ennallistamisen hyvistä käytänteistä Venla Siltovuoren gradun pohjalta (Teppo Hujala)
- Julkaisu hiilen kertymänopeudesta GTK
- Verkkosivujen (videoklipit, podcastit) ylläpito Itä-Suomen yliopistossa jatkuu → **uudet osaajat**
- Apulaisprofessori (Anna Laine-Petäjäkangas) ja kaksi uutta ennallistamiskurssia Itä-Suomen yliopistoon ennallistamisesta → **uudet osaajat**



Centre of Excellence in Peatlands,
Climate Change and Ecological Restoration



Euroopan unionin rahoittama –
NextGenerationEU



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



Maa- ja metsätalous-
ministeriö



Kiitos!

uef.fi





Metsäkeskus



Kohdennetulla metsänlannoituksella kestävää kasvua ja hiilensidontaa – KoMe

Tatu Viitasaari Suomen metsäkeskus

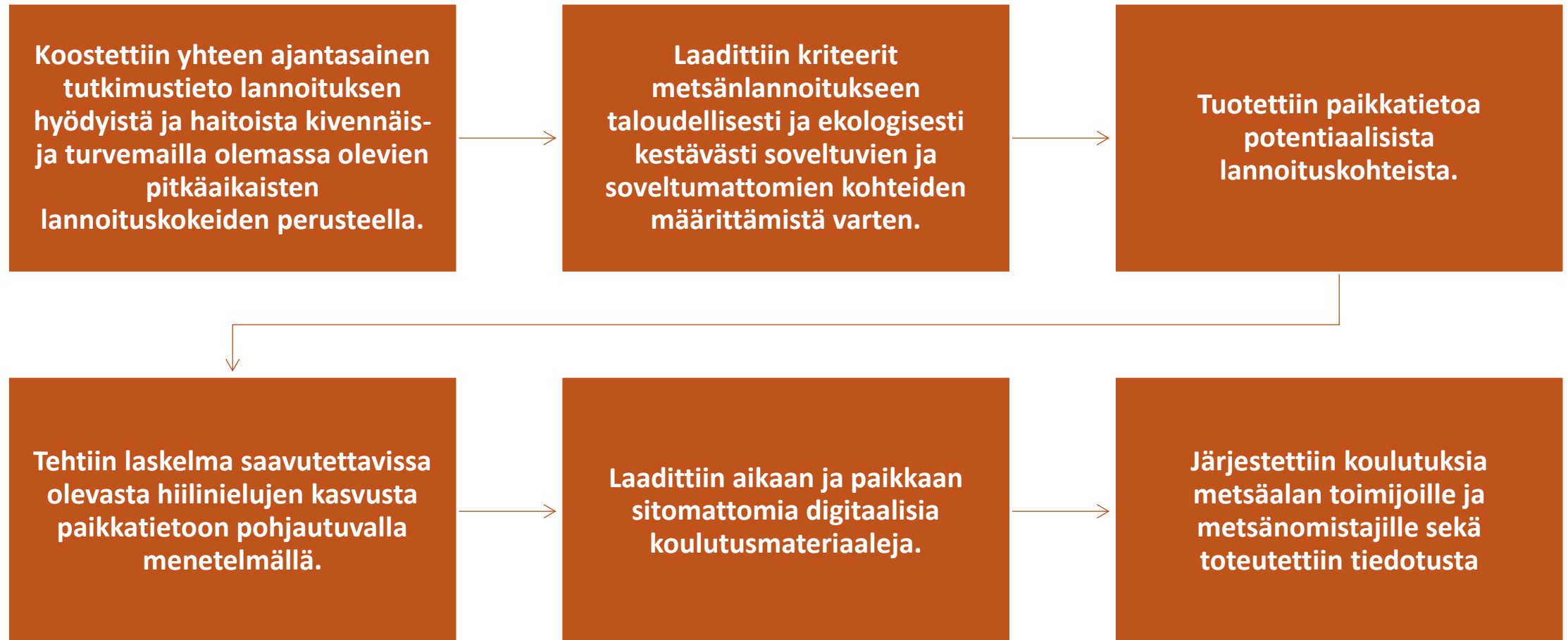
Hankeen tarkoitus

”Metsänlannoitus on nopein tapa lisätä puuston kasvua ja parantaa metsätalouden kannattavuutta ja kasvattaa metsien hiilinieluja

Metsätalouden kokonaiskestävyyden turvaamiseksi ja muun muassa haitallisten vesistövaikutusten välttämiseksi metsänlannoitukset tulee kohdentaa niille kohteille, joissa lannoituksen kasvua ja hiilensidontaa lisäävät vaikutukset ovat voimakkaimmat, mutta lannoituksen ympäristövaikutukset voidaan minimoida”

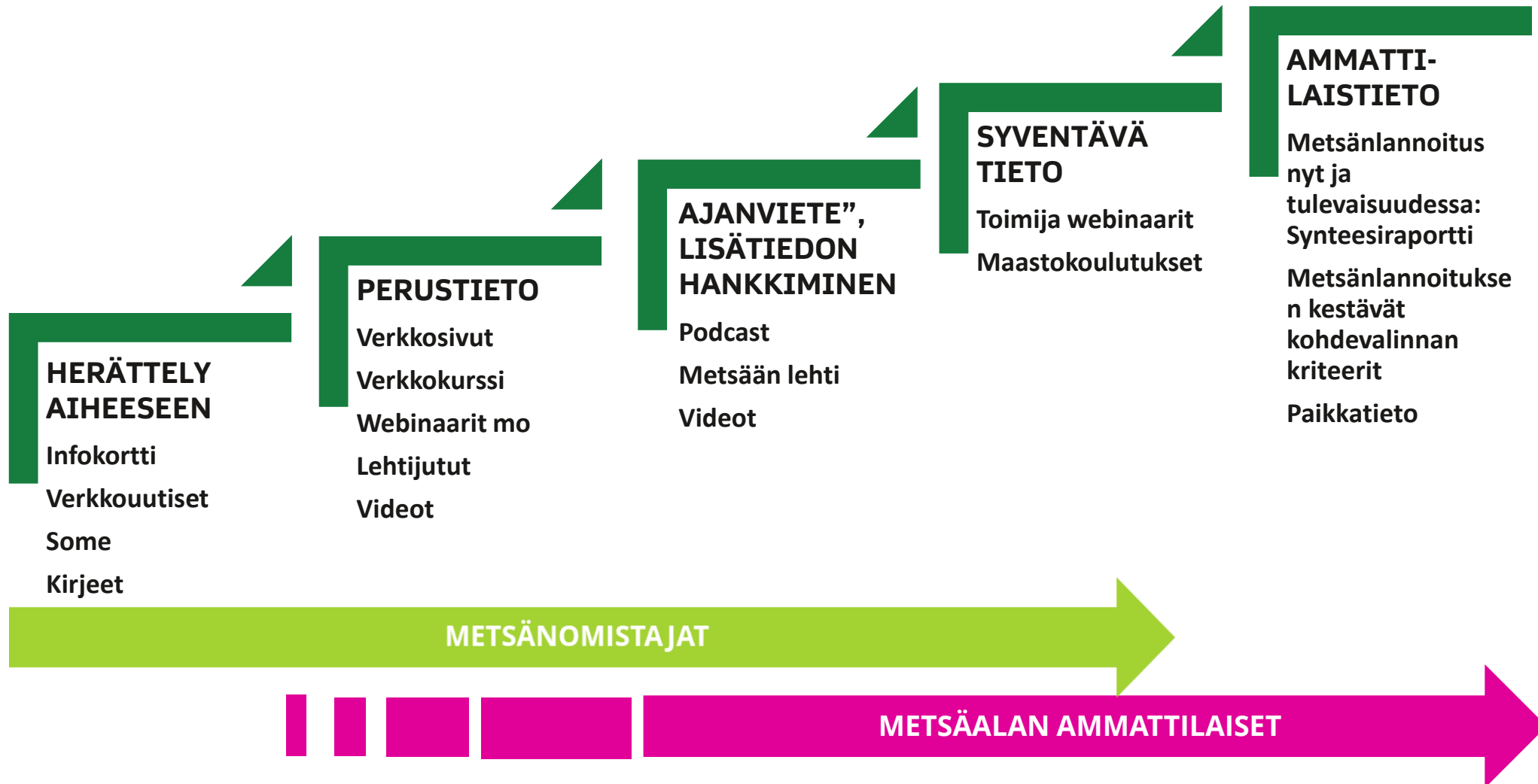


Toimenpiteet



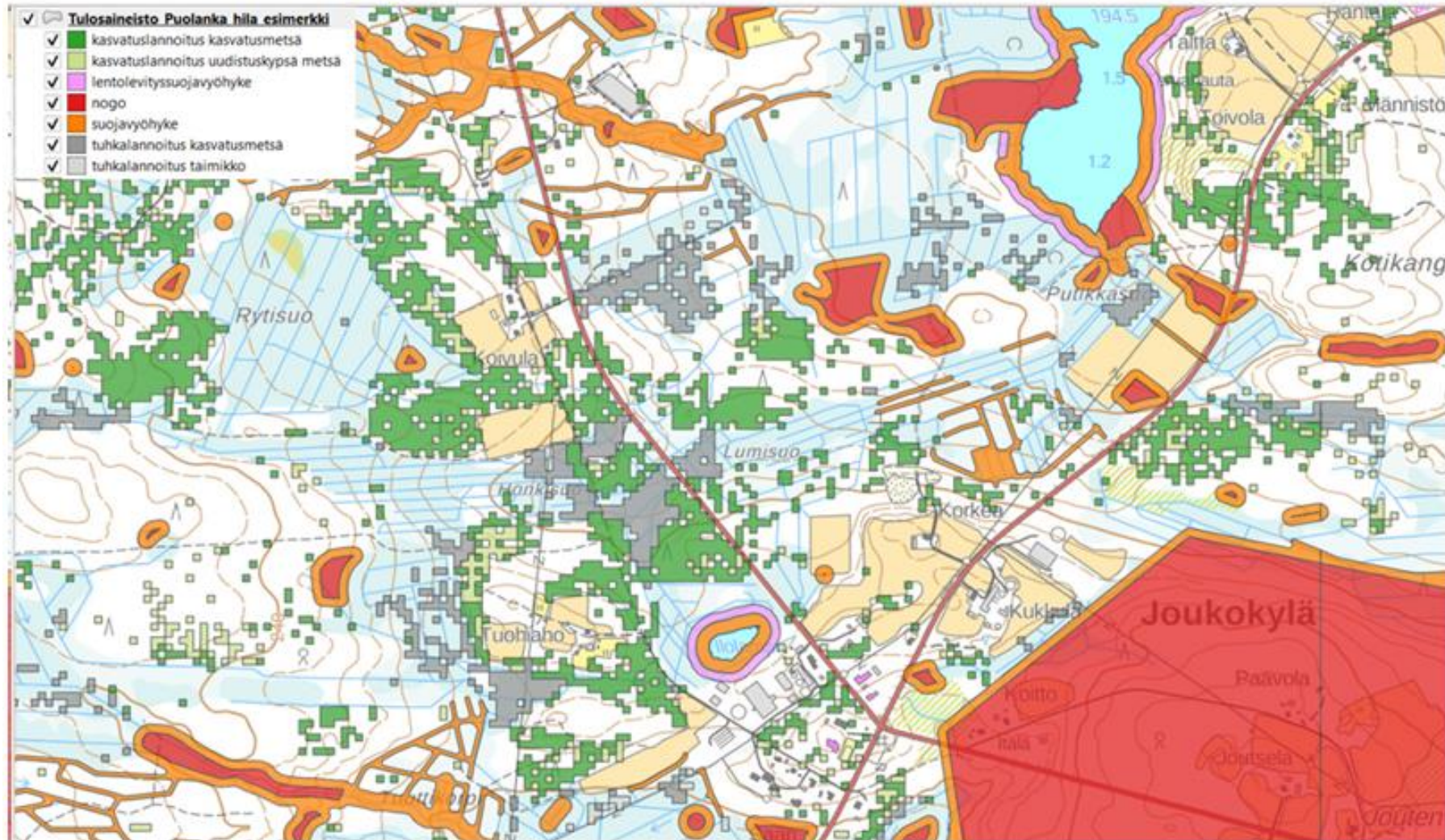


Metsänlannoitus tiedon jalkauttaminen





Paikkatieto esimerkki hilakuviot ja no go alueet





Tiivistelmä

- Tämän työn tavoitteena oli laskea valtakunnallinen metsänlannoituspotentialiaali – lisäkasvu (m^3), joka olisi saavutettavissa, jos Suomen metsäkeskuksen potentialistien lannoitusalueiden hila-aineistosta muodostetut lannoituspotentialialueet kasvatus- tai tuhkalannoitettaisiin kertaalleen.
- Tehty laskelma valtakunnallisesta metsänlannoituspotentialista osoittaa, että
 - Lannoituspotentialialueiden pinta-ala on tällä hetkellä noin 1,4 milj. hehtaaria
 - Kasvatustalannoituksessa 965 000 hehtaaria
 - Tuhkalannoituksessa 400 000 hehtaaria
 - Lannoituspotentialialuiden kertalannoituksella olisi saavutettavissa oletetuilla vaikutusajoilla – 8, 20 tai 30 vuotta – lisäkasvua lähes 30 milj. m^3
 - Kasvatustalannoituksessa 11,1 milj. m^3
 - Tuhkalannoituksessa 18,0 milj. m^3
 - Kymmenelle vuodelle jaksotetut kasvatus- ja tuhkalannoituspotentialialueiden pinta-alat ovat noin kaksinkertaiset suhteessa viimeisten viiden vuoden keskimääräisiin vuotuisiin lannoituspinta-aloihin.
 - Lannoituspotentialialueiden läheisyydessä (30 tai 50 m etäisyydellä) olevien vesistö- ja monimuotoisuuskohteiden suojavyöhykkeiden pinta-ala on yhteensä noin 0,3 milj. hehtaaria.
 - Kaikkiaan metsänlannoituksen kestävän kohdevalinnankriteerien mukaisten vesistö- ja monimuotoisuuskohteiden suojavyöhykkeiden pinta-ala on yhteensä noin 2,7 milj. hehtaaria.

Kiitos mielenkiinnosta!

Lisätietoa

Kohdennetulla metsänlannoituksella kestäväää kasvua ja hiilensidontaa
– KoMe | Metsäkeskus

Metsänhoidon asiantuntija Tatu Viitasaari



Metsäkeskus
Skogscentralen



Monitavoitteiseksi täsmämetsätalouden osaajaksi etänä – E-Täsmä hanketta

- E-Täsmä-hanke toteutti 26 demonstraatiokohdetta, eli malliesimerkkejä, ilmaston ja luonnon kannalta hyvin suunnitelluista ja kohdistetuista metsätalouden toimenpiteistä.
 - Demonstraatiokohteet sijoittuvat Peimarin koulutuskuntayhtymän havaintometsiin ja Turun yliopiston omistamaan metsään.
- Demonstraatiokohteiden toimenpiteiden suunnittelussa ja valmistelussa sovellettiin sekä tutkimustietoa että eri erityisalojen tutkijoiden ja asiantuntijoiden osaamista.
- Demonstraatioita hyödynnettiin >

Toimenpiteitä

- Demokohteiden suunnittelu ja toteutus maastossa 26 kpl
- Webinaarit ja tapahtumat 5 kpl
- Maastokoulutukset 4 kpl
- **Tarinakartta 1 kpl**
- Verkkokurssi 1 kpl
- Podcast 2 kpl
- Videot 6 kpl
- Artikkelit, tiedotteet, haastattelut ym. 35 kpl
- Valtakunnallinen kohdennettu viestintä metsänomistajille 54 583 kpl

Monipuolisuutta talousmetsään täsmämetsänhoidon keinoin

Johdanto

Metsän uudistaminen

Taimikonhoito

Kasvatushakkuut

Jatkuva kasvatus

Luonnonhoito talousmetsässä

Lisätietoa

Suometsänhoito

Suometsänhoito toteutettiin 2 ha kokoisella kuviolla, ojitetun kankaan (MT) ja mustikkaturvekankaan uudistuskypsässä metsikössä. Pääpuulajina kuviolla kasvoi kuusi ja osittain mänty, sekapuuna lisäksi järeää mäntyä, koivua leppää ja muuta lehtipuuta. Tavoitteena oli jatkuvapeitteinen, monimuotoinen ja sekapuustoinen metsä.

Viereisellä kiinteistöllä sijaitsevan retkeilymajan vuoksi hakkuun suunnittelussa ja säästöpuiden sijoittelussa huomioitiin erityisesti maisemavaihtelua.



Mitä on täsmämetsänhoito?

- Täsmämetsänhoidon periaate on hyödyntää monipuolisesti erilaisia metsänhoitovaihtoehtoja ja samalla edistää ekologisia tavoitteita puuntuotannon ohella
 - Tiedon ja paikkatiedon hyödyntäminen
- Metsänhoidon toimenpiteet ovat pääosin samoja kuin perinteisessä metsätaloudessa, mutta ideana on välttää kaavamaisia ratkaisuja
 - Huomioidaan metsän erityispiirteet ja suunnitellaan hoitotoimenpiteet yksittäisen **metsikkökuvion** sisällä kuvion ominaisuuksien mukaan
 - Lisätään ja turvataan luontoarvoja
 - Lisätään metsien sopeutumiskykyä muuttuvassa ilmastossa
- Metsäkohteille, joissa halutaan panostaa luontoarvoihin, maisemaan tai virkistyskäyttöön, valitaan osin erilaisia käsittelyitä kuin kohteille, joilla keskitytään puuntuotantoon.



Metsäkeskus
Skogscentralen

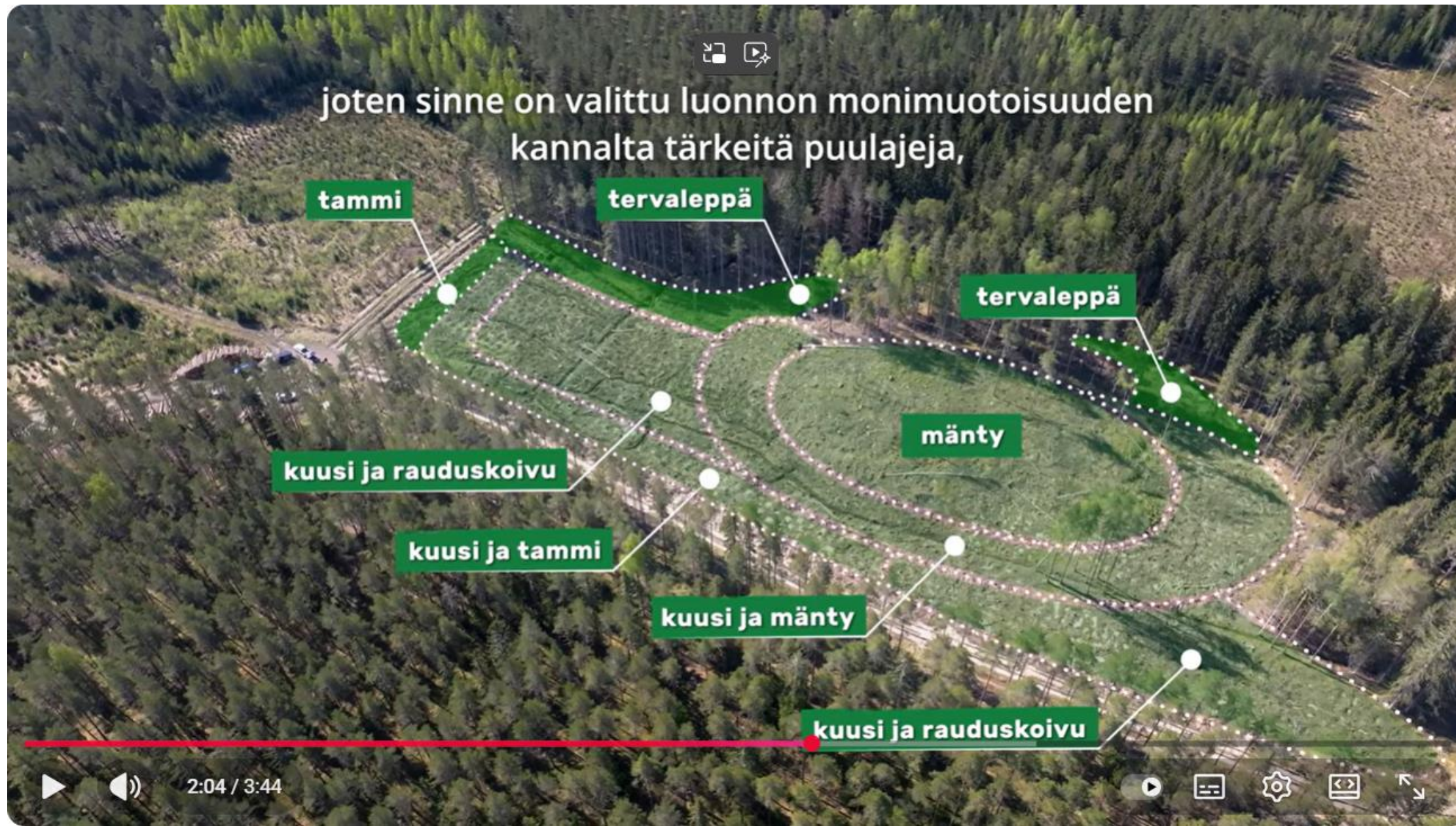


Euroopan unionin
rahoittama
NextGenerationEU

Mitä täsmämetsänhoito ei ole?

**Täsmämetsänhoito ei ole yksittäisten mikrokuvioiden tekemistä!
Vaan täsmämetsänhoidossa käsitellään järkevän kokoisia kuvioita,
joidenka sisälle voi syntyä eri tavoin käsiteltyjä alueita – niin
sanottuja mikrokuvioita!**

Sekametsän perustaminen



Säästöpuu painotus uudistamisessa

- Avohakkuu 1,02 ha (mt)
 - Kertymä 298 m³
- Säästöpuita jätetty 34 kpl
 - Säästöpuiden tilavuus yhteensä 37 m³
 - 13 säästöpuuta oli tilavuudeltaan yli 1 m³
 - Isoin säästöpuu oli tilavuudeltaan 2.6 m³!
- Säästöpuiden jätto laski kantoraha tuloa n 2300 € verrattuna ns. normaaliin säästöpuuryhmään
- Huom. Metsätuholain velvoitteet



Kiitoksia Tatu Viitasaari

Lisätietoa

Monitavoitteiseksi täsmämetsätalouden osaajaksi etänä – E-Täsmä |
Metsäkeskus

Tauko





LUOMUHAKKU

Täsmämetsätalouden ratkaisut ilmastoja monimuotoisuutta
tukevaan metsänhoitoon – RRF-hankkeiden
päätöswebinaari 26.11.2025

Jori Uusitalo



LUONNONMUKAINEN TÄSMÄPUUHAKKU (LUOMUHAKKU) (MMM/RRF 2022-2024)

LUOMUHAKKU –konsortio

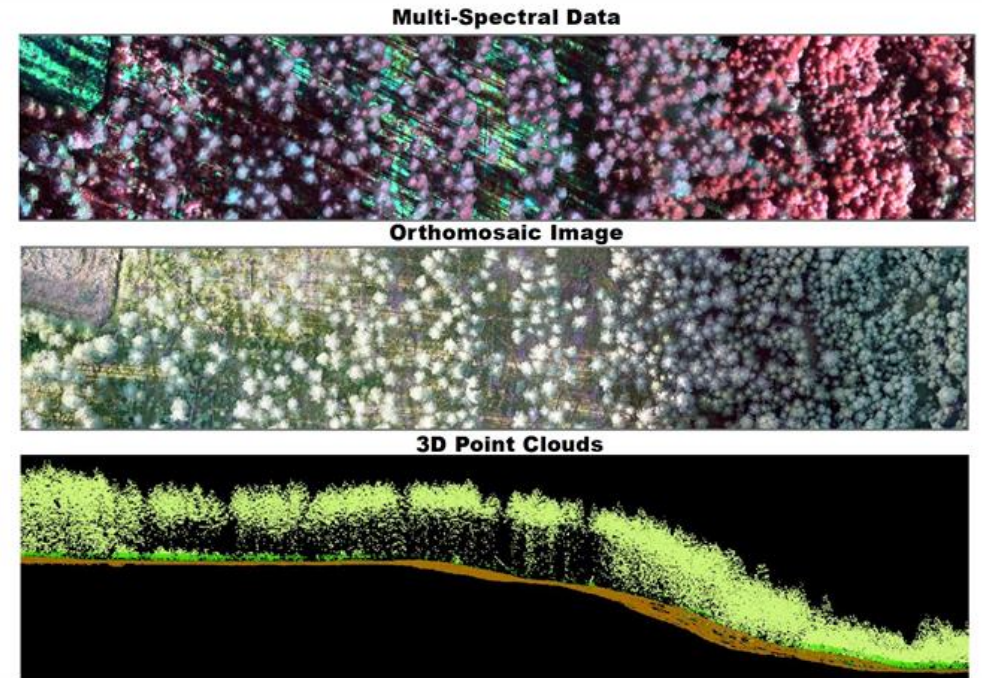
- **HY - Metsätieteet (Prof. Jori Uusitalo/Prof. Jari Vauhkonen)**
- **Arbonaut Oy**
- **Tredu (Tampereen kaupunki)**
- **Ponsse (oma rahoitus/omat tavoitteet)**
- Metsäviestintä Oy (Viestintä)
- Trimble forestry (Alihankkija)
- Metsähallitus, Finsilva, Metsä Group
- Metsäkeskus, MTK

- Budjetti 1,1 M€ (0,78 M€)
 - HY 0,8 M€ (0,56 M€)
 - Arbonaut Oy
 - Tredu
- Kesto 1.5.2022 – 30.11.2024



LUOMUHAKKUU -TAVOITE

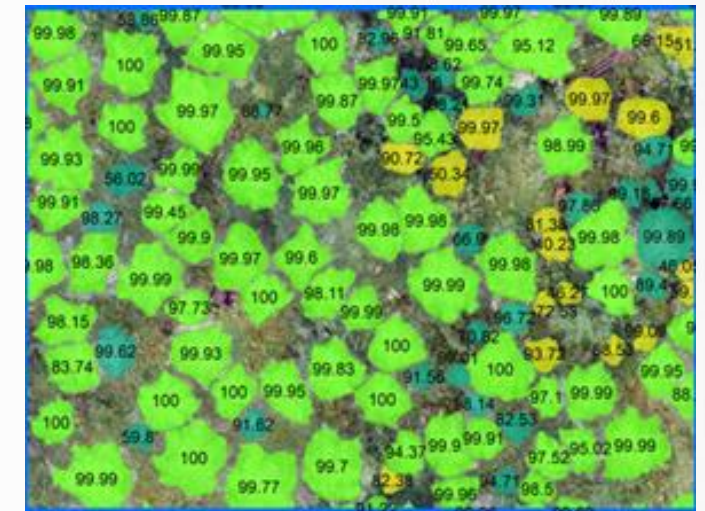
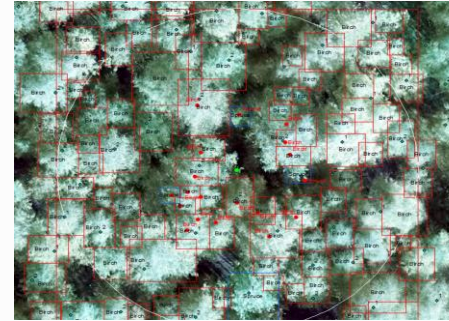
- **Tavoitteena** on kehittää, testata ja jalkauttaa käytäntöön joukko menetelmiä, joiden avulla metsäalan käytännön toimijat voivat toteuttaa luonnonmukaista täsmäpuukorjuuta
 - Puukarttatuotteet
 - Maalaji- ja kasvuolosuhde-ennusteet
 - Puuvalinta- ja metsäncäsittely
 - Ajoreittinen optimointi





SYVÄOPPIMISEEN POHJAUTUVA PUUSTOTULKINTA

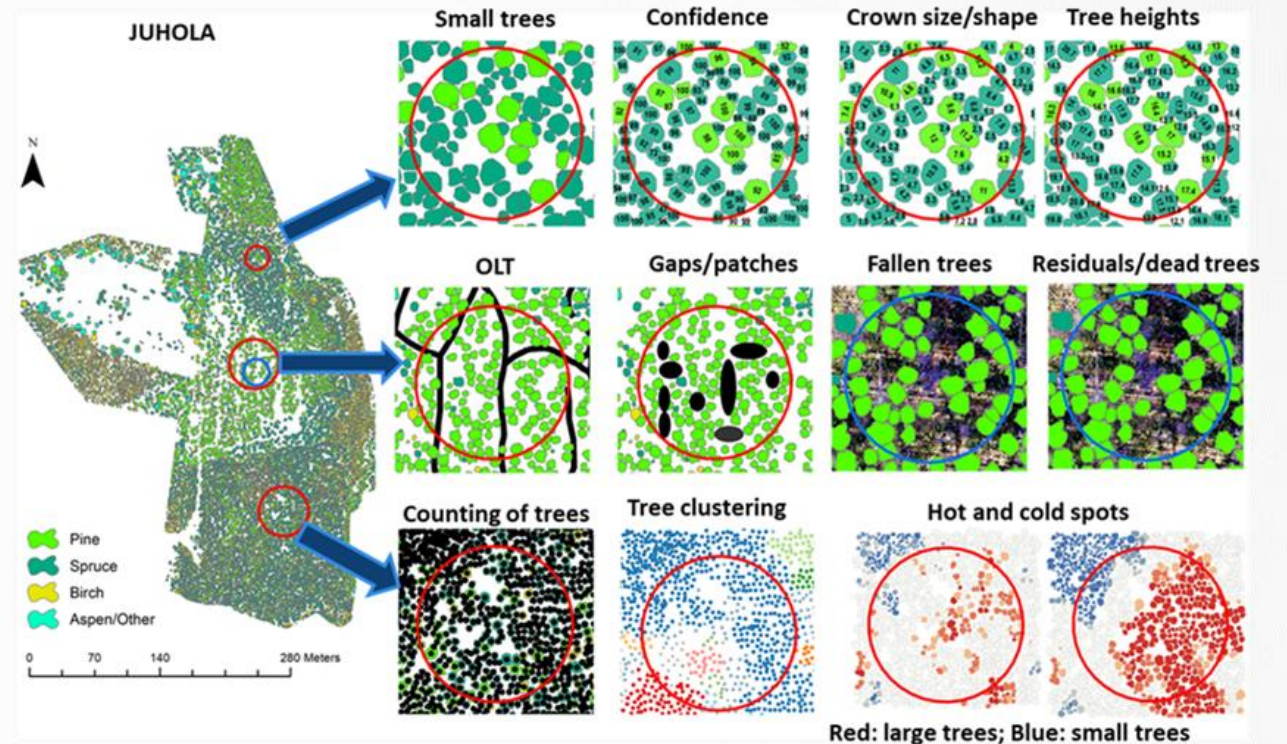
- Drone-inventointi
 - Lidar (80-100 havaintoa/m²) + RGB ja moniväri
5 cm resoluutio
- Puut opetetaan “labeloinnin” avulla
- Syväoppiminen vaatii valtavasti laskentatehoa –
Tieteellinen laskentakeskus CSC Oy
- Valmiin mallin käyttö tavallisella mikrotietokoneella
- Puustotulkinnassa päästää yksittäisen puun osalta
80-90% tarkkuuteen (puulaji + pituus-> $D_{1.3}$)





SYVÄOPPIMISEEN POHJAUTUVA PUUSTOTULKINTA

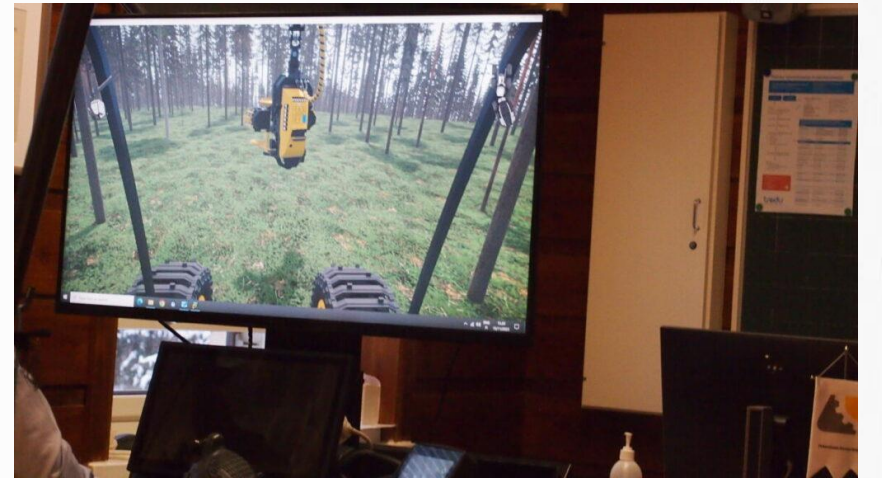
- Puustokarttojen avulla
 - Biodiversiteetin kannalta tärkeät puut ja puuryhmät
 - Metsikkörakenteen soveltuvuus eri-ikäiskasvatukseen
 - Metsän klusterointi – metsänhoitopalstojen erottelu
 - Ajoreitistöjen sijoittelu
 - Hakuukoneen kuljettajan opastus
 - Hakuutiheyden kontrollointi
 - Eri-ikäisrakenteisuuden ylläpito





METSÄKONEOPETUS AIVAN UUDELLE TASOLLE

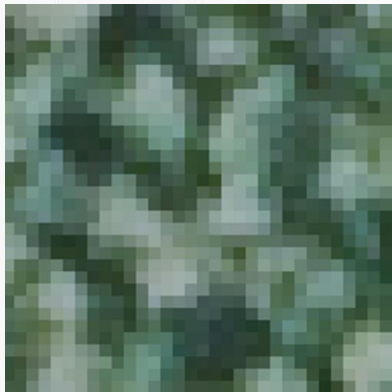
- Ponssin simulaattoriin ”digitaalinen kaksonen” kuudesta metsiköstä
- Oppilaat eivät opi pelkästään koneen teknistä käyttöä vaan heille voidaan opettaa myös metsänhoitoa
 - mitä puita valitaan kaadettavaksi eri-ikäisrakenteen ylläpitämiseksi
 - miten pienaukko kannattaa rajata
 - miten tuulelle alttiit reuna-alueet tulisi hakata
 - kuinka ajourat tulisi suunnata herkissä maastokohteissa



Kuvat: Veli-Pekka Kivinen



VOIDAANKO YKSITTÄISIÄ PUITA TUNNISTAA JULKISEN METSÄVARATIEDON AVULLA?



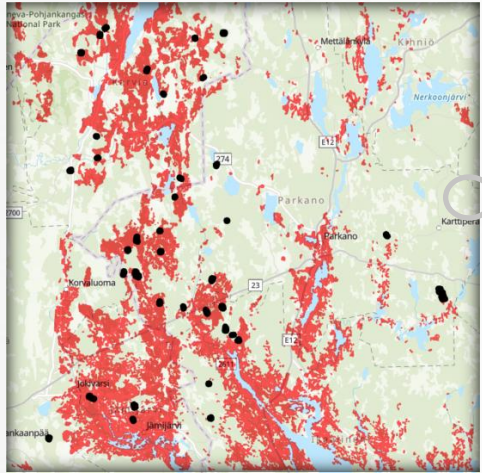
- Tarkan drone-datan (5cm) labelointi – opetusaineisto
- Tekoälypohjainen resoluution nosto 50 cm -> 12.5 cm
- Yksittäisten puiden löytyminen on täysin riippuvainen metsän rakenteesta/metsänhoidosta
 - Drone 60-90% (vallitseva kerros 80-95%)
 - Julkinen 50-80 % (vallitseva kerros 70-90%)

Mao Z, Abdi O, Uusitalo J, Laamanen V & Kivinen VP. 2025. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing

<https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2025.04.005>



Koeleimikot



Kohteita: 47
Maanäytteitä: 330



MAALAJIN ENNUSTAMINEN – DIGITAL SOIL MAPPING



Coulter LS 230 Laser Diffraction



Raekokojakauma

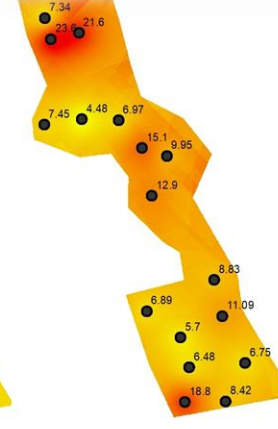
< 2.0 μm



2.0 – 6.0



6.0 – 20



20 – 60

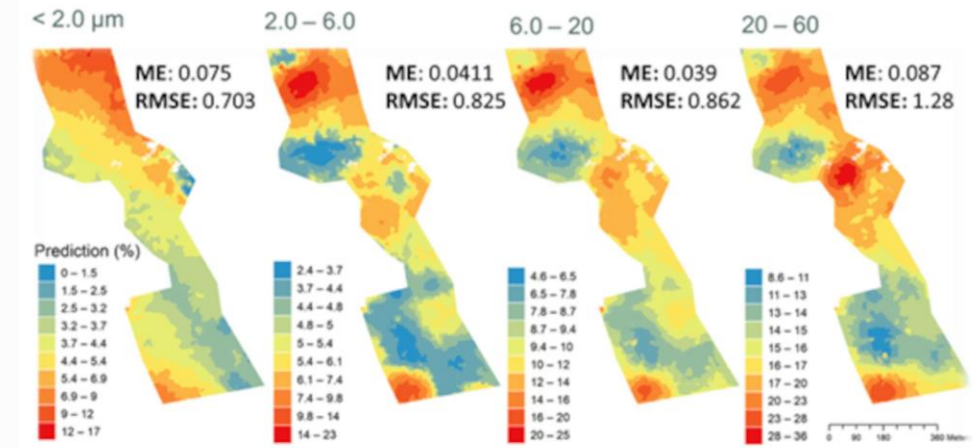
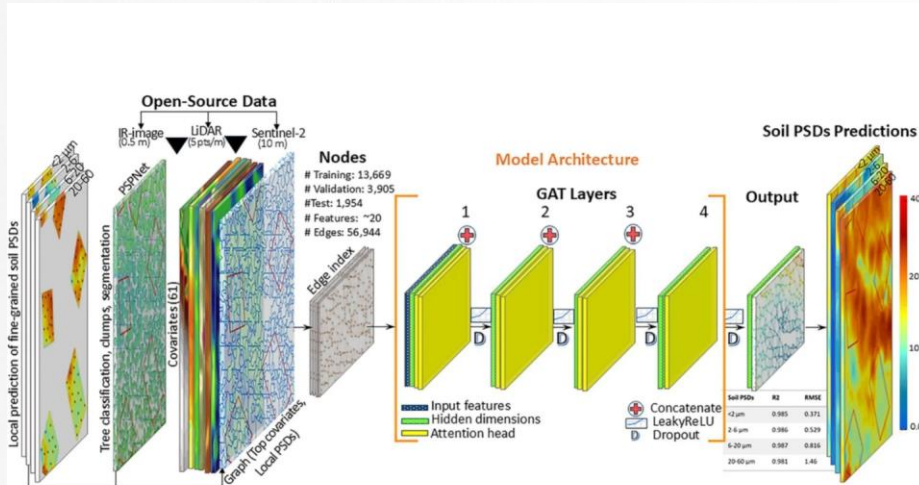


Cokringing
Interpolointi





MALLIT HIENOJAKOISEN MAALAJIN ENNUSTAMISEKSI



[Abdi et al. 2025. Mapping forest fine-grained soil particle size distributions: a holistic GeoAI approach via... Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf. Volume 143 .](#)

Jatkojatkohanke: GeoAISoil 2025-2027



AJOURAREITISTÖN OPTIMOINTI

- Vanhojen ajourien segmentointi syväoppimismallin avulla



- Menetelmä otettu laajasti käyttöön
- Ehkäisee metsikkörakenteen pirstoutumista ja yliharventamista



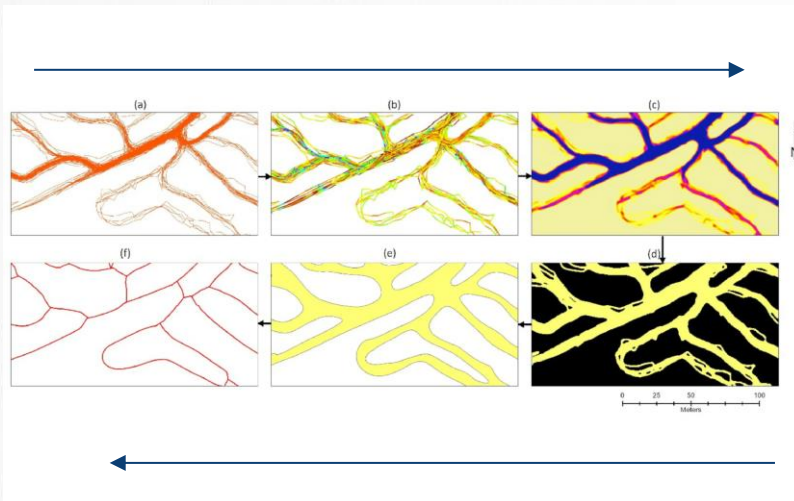
Abdi O, Kivinen VP & Uusitalo J. 2022. Remote Sensing

<https://doi.org/10.3390/rs14020349>



AJOURAREITISTÖN OPTIMOINTI

- Ajouran keskilinjän määrittäminen GNSS ajopiirturidatan avulla



Cao S, Abdi O, Koivukoski K, Mao Z & Uusitalo J.
2025. Smart Agricultural Technology
<https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.101038>

Logging Trail Characteristics

- Total harvest area: 13.1 ha
- Shape irregularity index: 0.45
- Logging trail network length
Total: 6691 (m)
Per hectare: 509 (m/ha)
- Distance travelled: 22756 m
- Average distance between trails: 24.8 (m)
- Logging trail area (with 4.5 m width):
Total: 29495 (m²)
Share: 22.5 (%)
- Forest area reached with 10m
Gross boom reach coverage: 16.7 (ha)
GBRC outside: 0.67 (ha)
Net boom reach coverage: 11.3 (ha)
NBRC Rate: 0.86
- Logging trail efficiency factor: 1.02
- Forest accessibility factor: 0.96

resolution_x: 0.23 m
resolution_y: 0.28 m



- Ajouratehokkuuden laskenta
 - Ajourareitistön pituus ja ajokerrat
 - Tiheys (m/ha)
 - Verkoston avulla saavutettava metsäpinta-ala
 - Päällekkäisyys/katveet



WWW.LUOMUHAKKU.FI

<https://www.helsinki.fi/en/researchgroups/forest-technology>



Metsäkeskus

20.8.2025

Kansallinen kaukokartoitus ja metsien digitaalinen kaksonen (MetsäKaksonen)

MMM RRF-hankkeiden webinaari

26.11.2025

Juho Heikkilä



Yleistä

- MetsäKaksoessa kehitetyt menetelmät ovat tärkein metsävaratiedon uudistus 16 vuoteen.
- Kansallisessa laserkeilaus- ja ilmakuvausohjelmassa siirrytään 20 p/m² keilaukseen nykyisen 5 p/m² sijaan.
- Tämä mahdollistaa yksittäisten latvusten tulkinnan ja siirtymisen yksinpuintulkintaan kasvatusmetsissä ja uudistuskypsissä metsissä. Taimikot tulkitaan edelleen nykyisellä aluepohjaisella menetelmällä.
- Saadaan entistä tarkempi ja monipuolisempi metsävara- ja luontotieto.



Uudet puustotulkinnat ja tuotteet

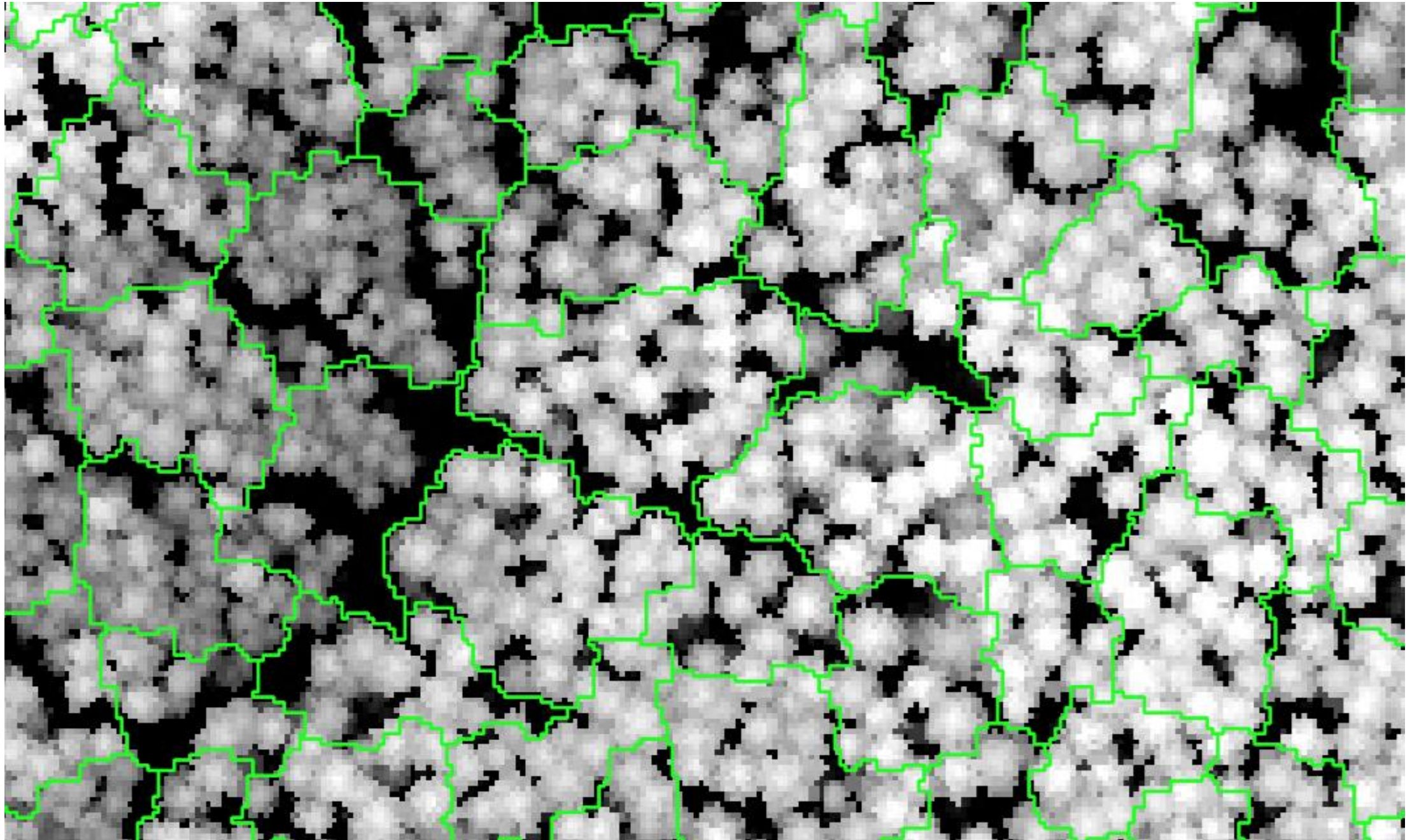
- Semi-yksinpuintulkinta (semi-ITC) tai yksinpuintulkinta (ITD)
 - Aidompien läpimittajakaumien laskenta kuvioille on merkittävä parannus (parempi puulaji- ja puutavaralajitieto, keskijäreys, parempi kasvunlaskenta).
 - Mahdollistaa myös esim. pisteinä esitetyn isompien puiden tietotuotteen.
- Kuolleiden pystypuiden ja isojen lehtipuiden tulkinta
 - Pienemmät elävän latvuksen vieressä tai alla olevat puut eivät erotu, vaan kyseessä on kuolleita puita, jotka ”näkyvät” myös ylöspäin kaukokartoitukselle.
 - Haapojen tulkinta on haastavaa, mutta tavoitteena on tulkita vain isoja haapoja, niin etteivät sekoittuisi koivujen kanssa.
- Toimenpiteiden suoratulkinta
 - Mallinnetaan maastokoealojen sekä laser- ja ilmakuvapiirteiden perusteella 1) varttuneen taimikon hoitotarpeen ja 2) nuoren kasvatusmetsän ensiharvennuksen kiireellisyyttä (esim. 3 luokkaa) sekä 3) kasvatusmetsän ennakkoiraivaustarvetta.



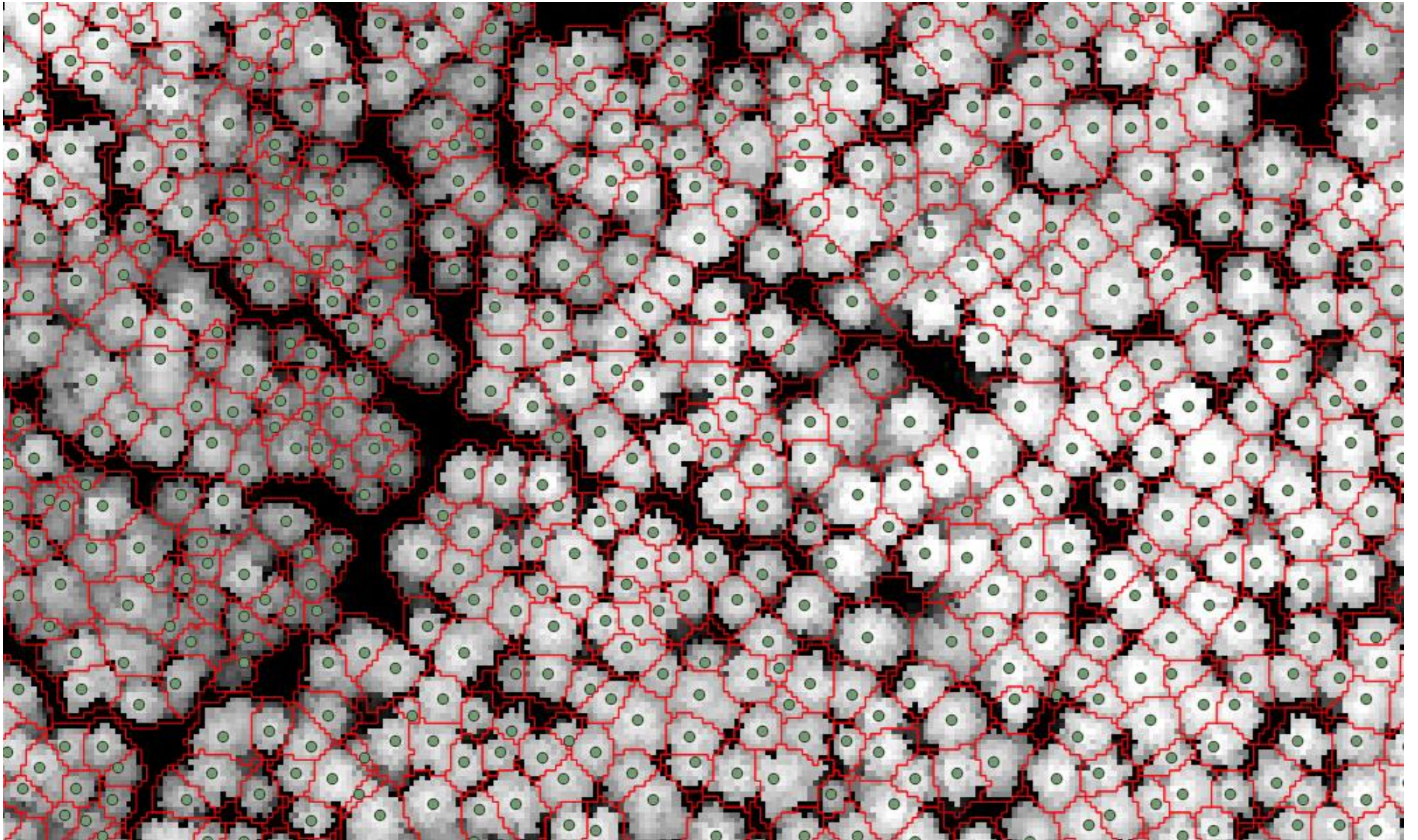
Uudet puustotulkinnat ja tuotteet

- Kasvupaikkatiedon tulkinta pituusbonitoinnilla
 - Kahden eri ajankohdan laserin avulla tehty pituuskasvun tulkinta ja siitä tuotettava pituusbonitointi, joka kuvaa kasvupaikan rehevyyttä/puuntuottokykyä.
 - Perinteisiä kasvupaikkaluokkia ei korvata, vaan boniteetti on oma muuttujansa, joka täsmentää kasvupaikkatietoa.
 - Kasvupaikkatieto vaikuttaa esim. kasvunlaskentaan ja toimenpidesimulointeihin.
- Kuvioiden kerroksellisuus (puujaksot) ja tilajärjestys (ryhmittäisyys)
 - Tiheä laser ja latvustulkinta mahdollistaa myös metsän rakenteen kuvaamisen. Merkittävät puujaksot, puuston ryhmittäisyys ja onko alikasvosta.
 - Kuvaa metsäluonnon monimuotoisuutta, mahdolliset jatkuvan kasvatuksen kohteet, toimenpidesimuloinnin parantaminen. Tähän ei resurssit riittäneet, jatkokehitykseen.
- Hiililaskenta kuvioille (puusto ja maapohja).
 - Pilotoitu ja määritelty, vietävissä järjestelmään.

Noin 15-20 m puita, aluepohjaisia yksiköitä, puustotiedot n. 250 m² (10-20 puuta) keskiarvona.



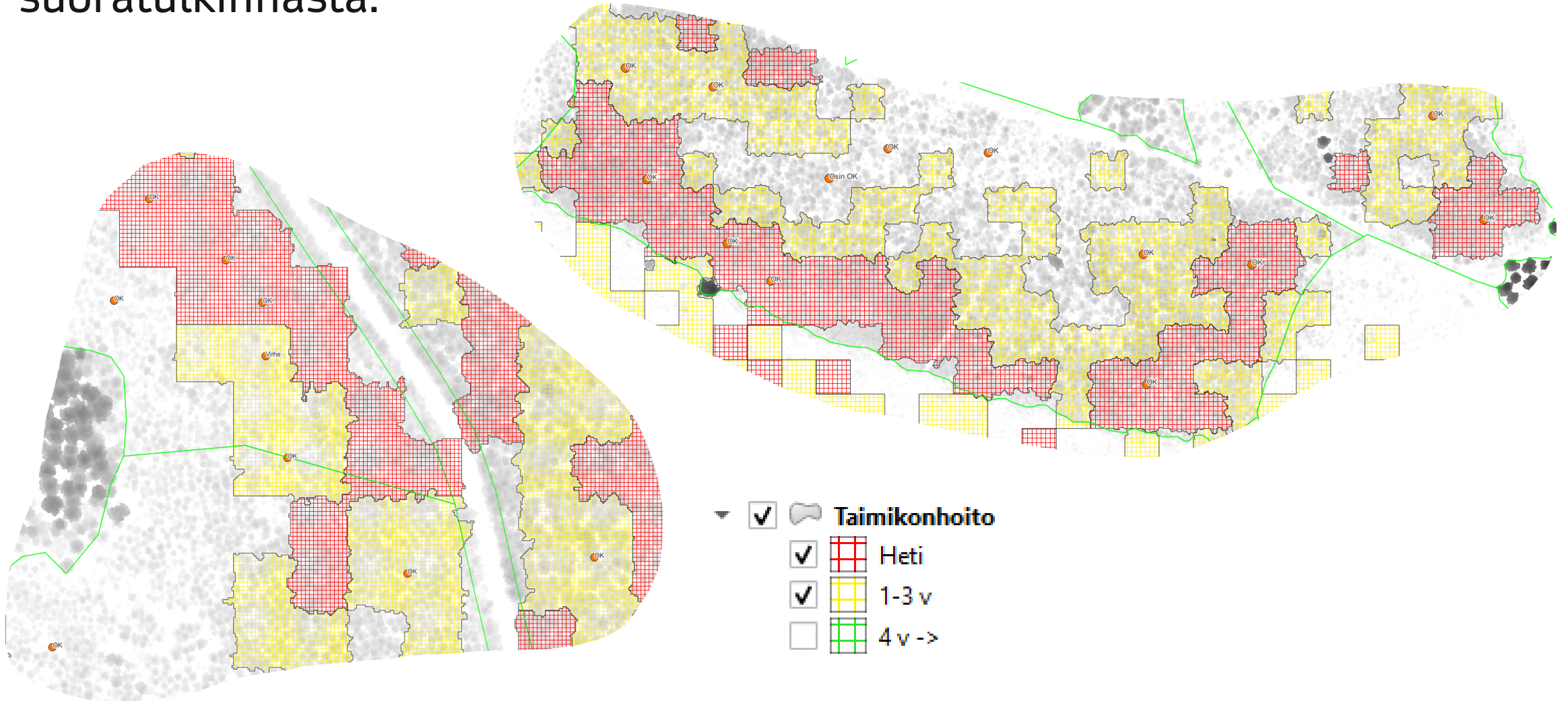
Noin 15-20 m puita, latvukset n. 10-50 m², puustotiedot ja jakaumat yksittäisistä puista.





Metsäkeskus

Esimerkki varttuneiden taimikoiden hoitotarpeen kiireellisyyden suoratulkinnasta.



Kiitos mielenkiinnosta!



MML
PAIKKA-
TIETO-
KESKUS FGI

Kohti ilmastokestävämpää ja monipuolisempaa puunkorjuuta sensoriteknologian ja tarkan paikkatiedon avulla - IlmoStar

RRF-hankkeiden päätöswebinaari 24.11.2025

Tutkimusprofessori Harri Kaartinen



Euroopan Unionin
rahoittama
NextGenerationEU



IlmoStar - Kohti ilmastokestävämpää ja monipuolisempaa puunkorjuuta sensoriteknologian ja tarkan paikkatiedon avulla

- Hankkeessa yhdistyi
 - Paikkatietokeskus FGI:n sensori-, laserkeilaus- ja menetelmäkehitysosaaminen
 - Luken ja UEF:n metsäteknologia-, metsien laserkeilaus- ja biodiversiteettiosaaminen
 - Ponssen metsäkonekehitys
- Hankkeen kesto 1.3.2023 – 30.10.2025

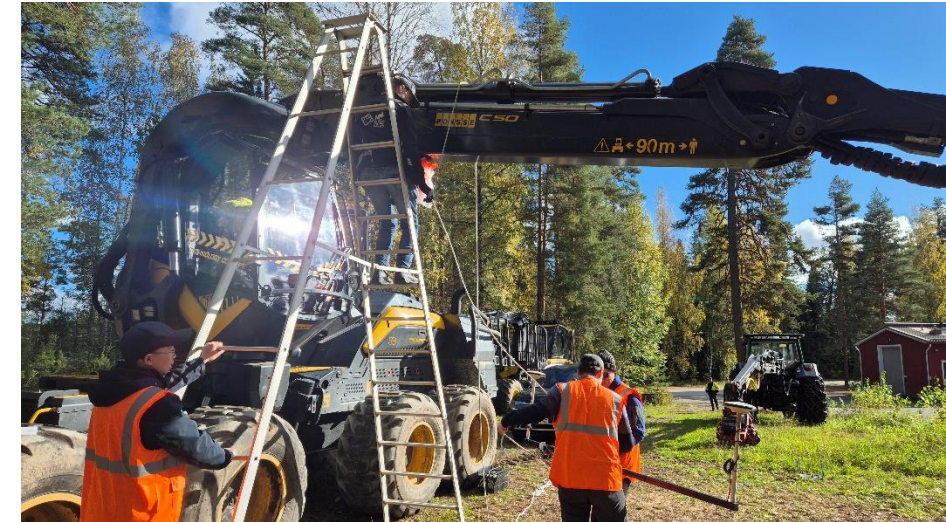


IlmoStar – Hankkeen tavoitteet

- Tulevaisuuden hakkuukone, jonka paikannus- ja konenäköjärjestelmät parantavat ilmastokestävän ja metsäluonnon monimuotoisuuden huomioon ottavan puunkorjuun toteutumista.
- Tukea täsmämetsänhoidon ja -puunkorjuun kehitystä huomioiden metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt, monimuotoisuuden sekä suojeltavat ja säästettävät luontokohteet aiempaa täsmällisemmin.
- Tukea menetelmäkehitystä, jossa
 - paikkatarkasti puunkorjuun yhteydessä voidaan opastaa kuljettajaa metsänkäsittelyyn, joka parhaiten ylläpitää ja vahvistaa hiilinieluja ja -varastoja pitkällä aikavälillä
 - tuottaa paikka- ja määrätarkkaa tietoa jäävästä puustosta
 - mittaa ja dokumentoi korjuujäljen ja metsäluonnon monimuotoisuuden puunkorjuutyömaalla.
- Menetelmät soveltuvat aiempaa kokonaisvaltaisempaan tiedon tuottamiseen talousmetsien tilasta ja kehityksestä.
 - Voidaan tuottaa aiempaa tarkempaa ja ajantasaisempaa tietoa metsien hiilensidonnan ja monimuotoisuuden muutoksista.

Hankkeen yhteistyökumppanit

- Ohjausryhmässä oli edustettuna metsänomistajia, viranomaisia, yhteisöjä sekä suunnittelu-, teknologia- ja urakointiyrityksiä
- Hämeen ammattikorkeakoulun ja Hämeen ammatti-instituutin Evon metsäkampuksella oli suuri rooli koetöiden mahdollistamisessa
- Suomen Akatemian lippulaivaohjelman UNITE – metsällinen tutkimuksen lippulaiva



Hankkeen painopisteet

1. Hakkuukoneen paikannus- ja konenäkösensorien testaus ja vertailu
2. Hakkuukonesensorien keräämän datan tulkintamenetelmien kehittäminen
3. Tulevaisuuden hakkuukoneen suorituskyvyn demonstroiminen metsäluonnon monimuotoisuuden, hiilensidonnan ja taloudellisen tehokkuuden parantamisessa ja mittaamisessa
4. Metsäkonetiedon ja -sensoreiden Tiekartta 2035 -vision rakentaminen



Kuva: Kari Väätäinen



European unionin
rahoittama
NextGenerationEU

1. Hakkuukoneen paikannus- ja konenäkösensorien testaus ja vertailu

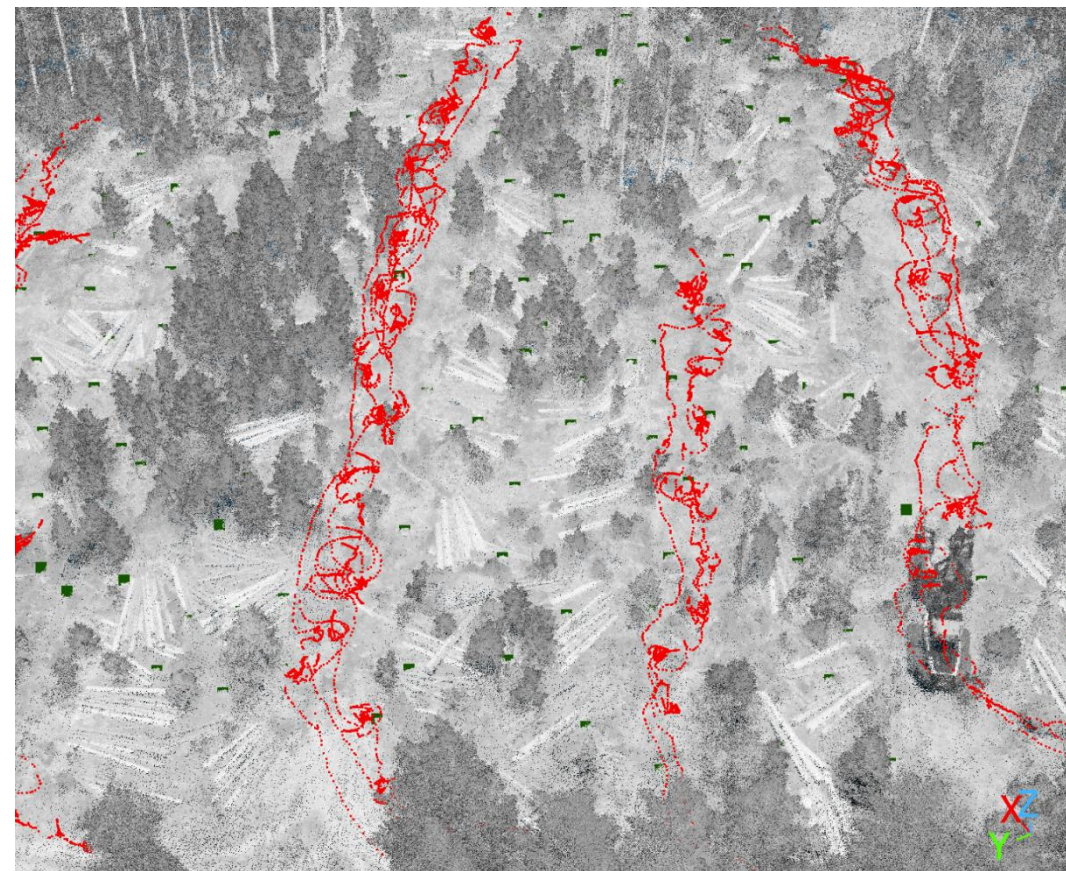
- Toteutimme kaksi yhteistä koetyötä Evon opetusmetsissä
 - Syksyllä 2023 sekametsän toinen harvennus ja osalla alueesta päätehakkuu
 - Syksyllä 2024 ensiharvennus, osa ennakkoraivaamatonta
 - Lisäksi hyödynnettiin talvella 2022 järeähkön kuusikon harvennustyömaalla kerättyjä aineistoja
- Koetöissä Ponssen harvesteriin asennettiin lukuisia paikannus- ja konenäkösensoreita



Kuvat: Heikki Hyyti

1. Hakkuukoneen paikannus- ja konenäkösensorien testaus ja vertailu

- Referenssiaineistoja kerättiin robottitakymetrillä, RTK-GNSS:llä, drooni- ja selkäreppulaserkeilauksella sekä manuaalisin mittauksin



2. Hakkuukonesensorien keräämän datan tulkintamenetelmien kehittäminen

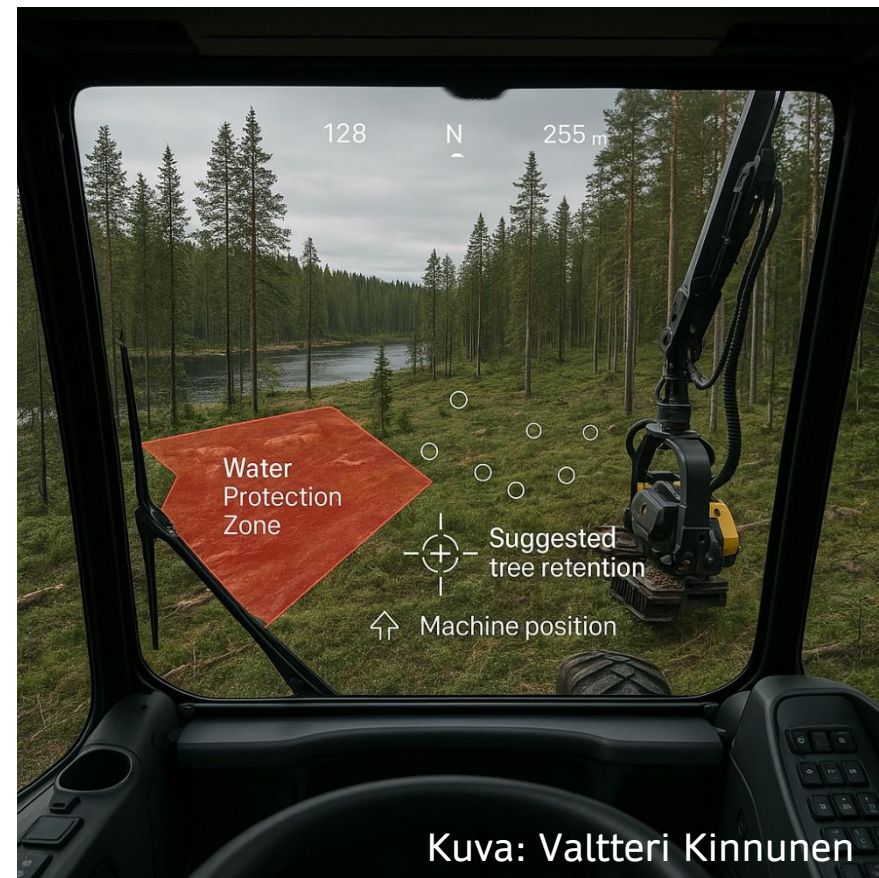
- Kehitettiin menetelmiä koetöiden datoilte kohti reaaliaikaista tulkintaa
- Kehitettiin menetelmiä luonnon monimuotoisuuden, hiilensidonnann ja taloudellisuuden kannalta tärkeiden piirteiden tunnistamiseen



Kuva: Tamas Faltli

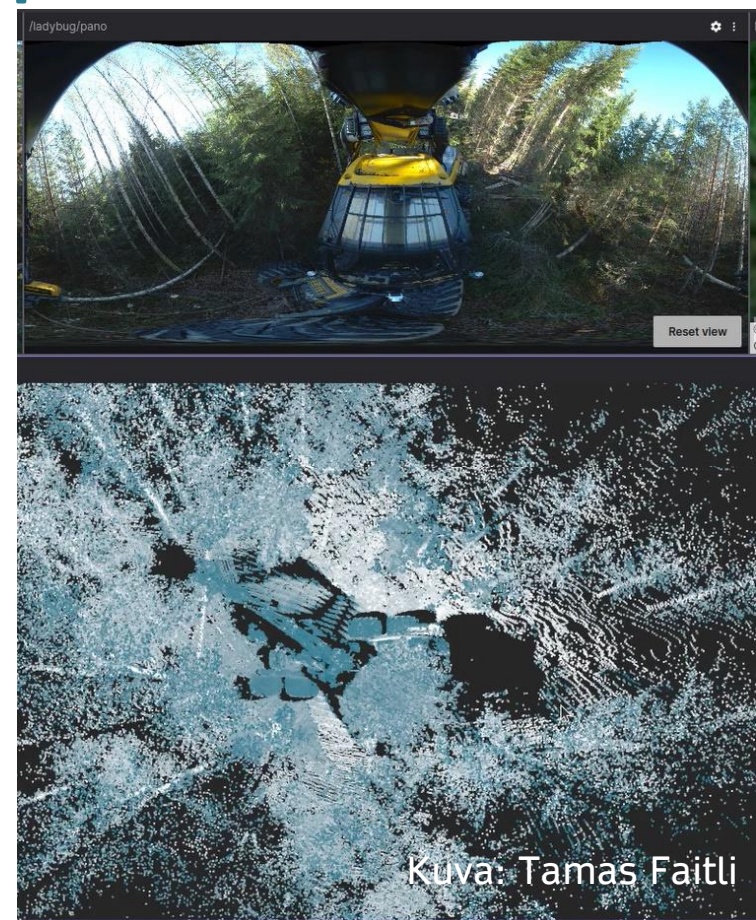
3. Tulevaisuuden hakkuukoneen suorituskyvyn demonstroiminen

- Hakkuukoneen reaaliaikainen tarkka paikannus ennakkotiedon ja koneen sensorien avulla
- Haastattelututkimus kuljettajille avustavien järjestelmien tarpeesta ja toteutuksesta
 - Tulokset julkaistaan Valtteri Kinnusen maisterityönä, Itä-Suomen yliopisto



3. Tulevaisuuden hakkuukoneen suorituskyvyn demonstroiminen

- Hakkuukoneen ja hakkuulaitteen paikannustarkkuuden paraneminen yhdessä konenäön kanssa tuo digi- ja tuottavuusloikan puunkorjuuseen
 - Hakkuutyö tehostuu puuvalinnassa ja harvennusvoimakkuuden hallinnassa
 - Tilarajat, luontokohteet ja katkotut puutavaralajit tunnistetaan nopeasti ja täsmällisesti.
 - Tukee täsmällisempää ja automaattisempaa korjuutyön laaturaportointia, jossa paikkatarkasti todennetaan esimerkiksi arvokkaat suuret lehtipuut, lahon maa- ja pystypuun määrä, tekopökkelöt, puulajisuhteet, vesistöjen suojakaistojen riittävät leveydet ja korjuujälki



Kuva: Tamas Faitli

4. Metsäkonetiedon ja -sensoreiden Tiekartta 2035 -vision rakentaminen



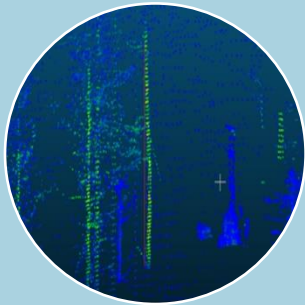
- Koetöiden ja menetelmäkehityksen perusteella tehtiin läpileikkaava synteesi tuloksista, mahdollisuuksista, riskeistä ja uusista ideoista, minkä pohjalta luotiin visio yhdessä hankkeen toimijoiden kanssa.
- Listaus toimenpiteineen
 - sovelluksista ja ratkaisuksista, jotka voidaan ottaa käyttöön nopeasti,
 - innovaatioista, jotka vaativat vielä TKI-työtä ennen kuin konsepti on vietävissä operatiiviseen tuotantokäyttöön.

IlmoStar-hankkeen julkaisut

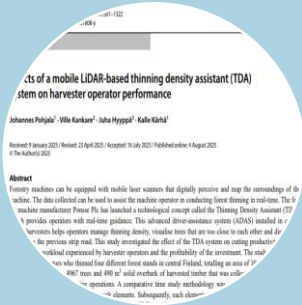
- Metsäkonetiedon ja -sensoreiden Tiekartta 2035 ja loppuraportin lisäksi:
 - 16 vertaisarvioitua tieteellistä artikkelia + kolme julkaistavaksi hyväksyttyä + kolme käsikirjoitusta arviointiprosessissa + yksi tekeillä
 - 9 muuta tieteellistä artikkelia, 25 blogitekstiä tai esitystä, kaksi hankeosapuolten kirjottamaa lehtiartikkelia sekä useita lehtiartikkeleita hankkeen koetyöhön liittyvän mediakutsun perusteella
- Tarkka listaus löytyy hankkeen loppuraportista, joka julkaistaan UNITE-lippulaivan sivuilla <https://uniteflagship.fi>
- Tiekartta julkaistiin 18.11.2025, sähköinen versio löytyy osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-61-5717-7>



Tulosten vieminen käytäntöön



Hankkeessa kehitetyt menetelmät ja tuotettu tieto ovat suoraan hankkeeseen osallistuneen metsäkonevalmistajan käytettävissä



Avointen tieteellisten julkaisujen, opinnäytteiden ja muun tuotetun materiaalin kautta hankkeen tulokset ovat myös muiden hyödynnettävissä



Visio-materiaalin kautta luodetaan myös tulevaisuuden kehityssuuntia ja tarpeita, joilla on merkitystä keskusteltaessa tulevaisuuden metsien käytön tavoista ja metsäpolitiikan painopisteistä



Tutkimustuloksia on jo hyödynnetty käytännössä metsäkoneen paikannuksen luotettavuuden parantumisena erityisesti toimittaessa latvuspeitteen alla

Kiitos

harri.kaartinen@nls.fi



Hankkeiden vaikuttavuuskysely

Erityisasiantuntija Joel Järvinen,
maa- ja metsätalousministeriö





Hankkeiden vaikuttavuuskysely toteutettiin elokuussa 2025

- Kysely toimitettiin jokaiselle rahoitusta saaneeseen organisaatioon. Vastaajia 13 ja vastanneita hankkeita 7. Vastauksia 0-3 per hanke.
- Kyselyllä pyrittiin muodostamaan yleiskäsitys hankkeiden kokemuksista, rahoitusohjelman tavoitteisiin nähden, hankkeiden menestystekijöistä ja mahdollisista haasteista, kohderyhmistä, viestinnästä sekä keräämään yleistä palautetta rahoitusohjelmasta.



**Euroopan unionin
rahoittama**

NextGenerationEU



Vertailukohtana ohjelman tavoitteet

- Hankekokonaisuus keskittyi erityisesti täsmämetsätalouden kehittämiseen. Olennaisena osana oli ilmastonmuutoksen hillintä ja siihen sopeutuminen, sekä luonnon monimuotoisuuden turvaaminen.
- Rahoitettavissa hankkeissa tavoitteena oli:
 - kehittää metsänhoidon ja -käsittelyn menetelmiä,
 - parantaa metsätalouden arvonmuodostusta, tehostaa metsätoimenpideketjuja ja kehittää uusia kansallisesti ja globaalisti hyödynnettäviä innovaatioita tai
 - edistää metsätalouden käytänteiden jalkauttamista koulutuksen avulla.
- Toimien kohderyhmät: metsänomistajat, suunnittelu-, teknologia-, urakointi- ja muihin alalla toimivat yritykset ja yhteisöt.

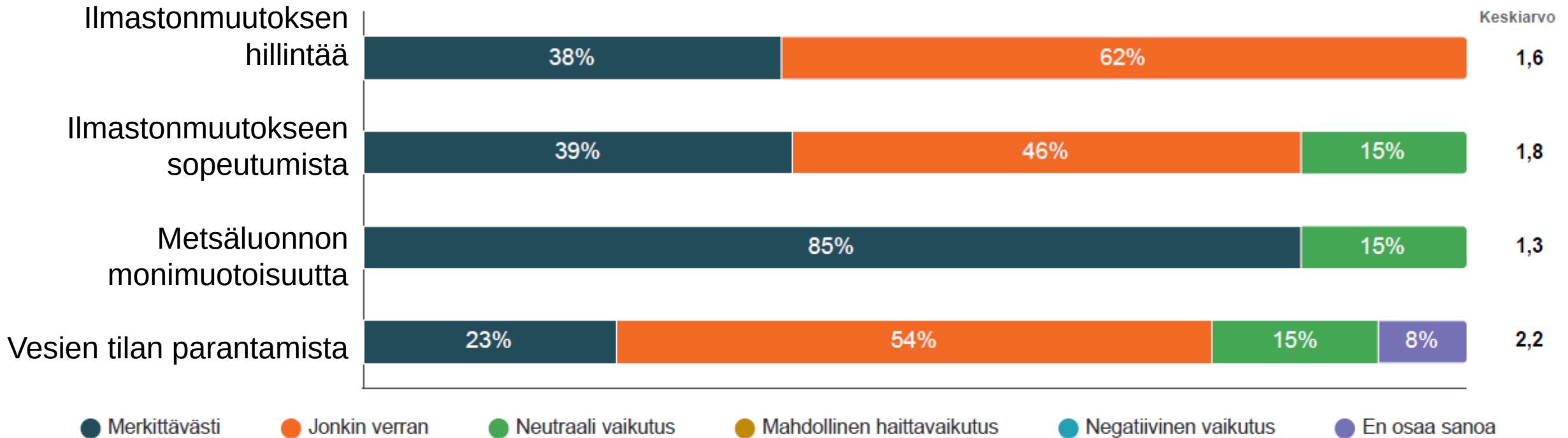


**Euroopan unionin
rahoittama**

NextGenerationEU 93



Miten hankkeen tulokset tukevat...



Useat vastaukset sallittiin. Tulos kertoo, että hanketoimijat kokevat onnistuneensa hyvin määrittelemiensä ilmasto- ja monimuotoisuusvaikutusten saavuttamisessa.



**Euroopan unionin
rahoittama**

NextGenerationEU

Havaintoja ja yhteenveto



**Euroopan unionin
rahoittama**
NextGenerationEU



- Työ konsortioissa sujui erinomaisesti ja vastaajat kokivat hankkeensa saavuttaneet asetetut tavoitteet joko erittäin hyvin (38%) tai hyvin (62%). Toisaalta kesän maasto-olosuhteet, tiukat aikataulut, kunnianhimoiset tavoitteet ja datamassojen käsittely mainittiin haasteina.
- Toimenpiteet kohdistuivat kaikkiin ohjelman tavoitteisiin (1. metsänhoidon menetelmien kehittäminen, 2. arvonmuodostuksen parantaminen, metsätoimenpideketjujen tehostaminen, innovointi, 3. koulutus). Vastauksista ei ole pääteltävissä mikä painottui eniten.
- Jokainen ohjelmassa tavoiteltu kohderyhmä saavutettiin. Erityisen paljon tavoitettiin metsänomistajia (hankkeesta riippuen raportoitiin 10-50 000).
- Jokainen vastaaja kuvasi hankkeessa tehtävän työn jatkuvan – uusissa hankkeissa, koulutusmateriaalien käytössä tai demokohteiden ylläpidolla.
- Rahoitusohjelmasta kokemus oli pääosin positiivinen. Raskas byrokratia mainittiin.

Kyselyn perusteella rahoitusohjelman perustavoitteet saavutettiin eikä kyselyssä noussut esiin merkittäviä haasteita. Rahoitusohjelmasta ei tällä hetkellä ole suunnitteilla erillistä vaikuttavuusarviointia suhteessa ilmasto- ja monimuotoisuusvaikutuksiin.



Kommenttipuheenvuoro

Professori Kalle Kärhä
Itä-Suomen yliopisto



**Euroopan unionin
rahoittama**
NextGenerationEU



Maa- ja metsätalousministeriö



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Kommenttipuheenvuoro: Täsmämetsätalous ja sen T&K-työ

Kalle Kürhü, Itä-Suomen yliopisto

MMM:n RRF-metsätaloushankkeiden loppuseminaari

26.11.2025, Teams

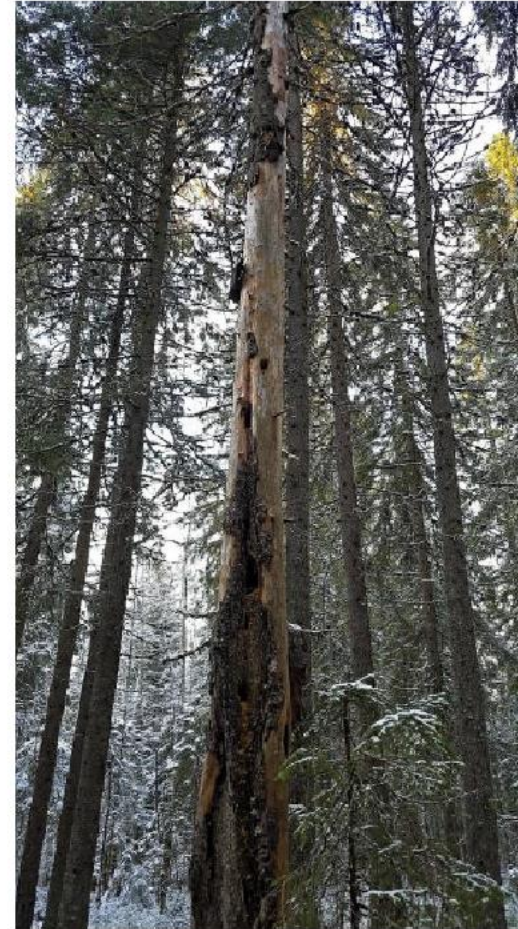
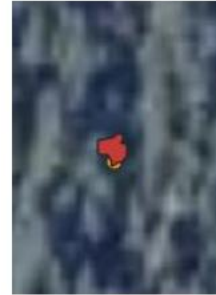
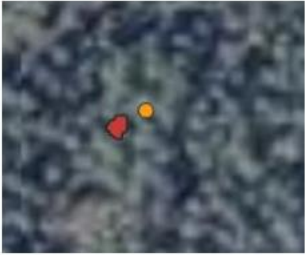


Nostoja 1

- Hankkeilla aikaan saadut **tulokset**
 - Laadullinen & määrällinen suorittaminen
 - **Hyödyt**



Tulokset – kuolleet pystypuut

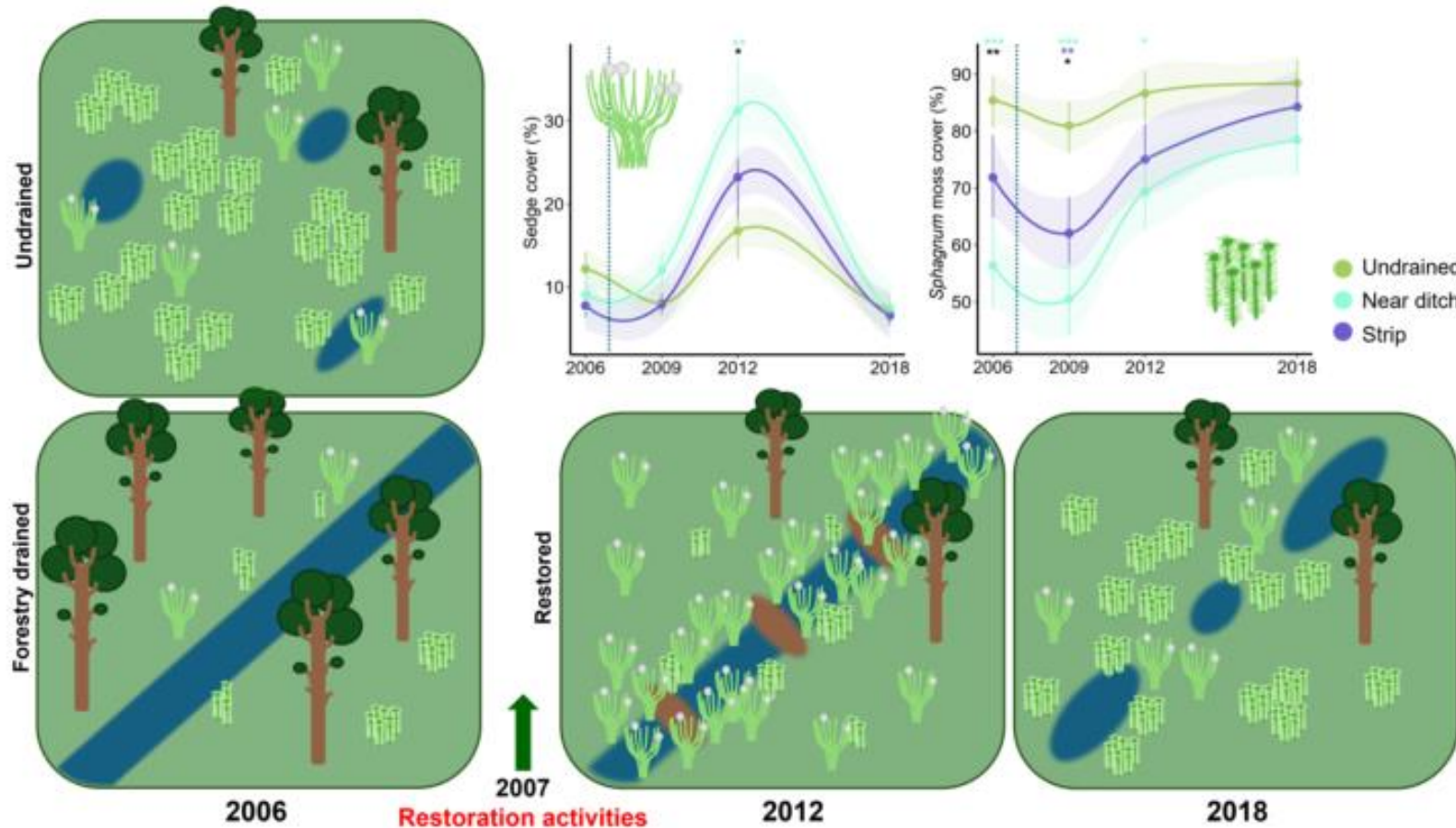


Tulokset – kuollut maapuu



Ennallistamisen aiheuttama pitkäaikainen kasvillisuuden muutos vähäravinteisilla soilla

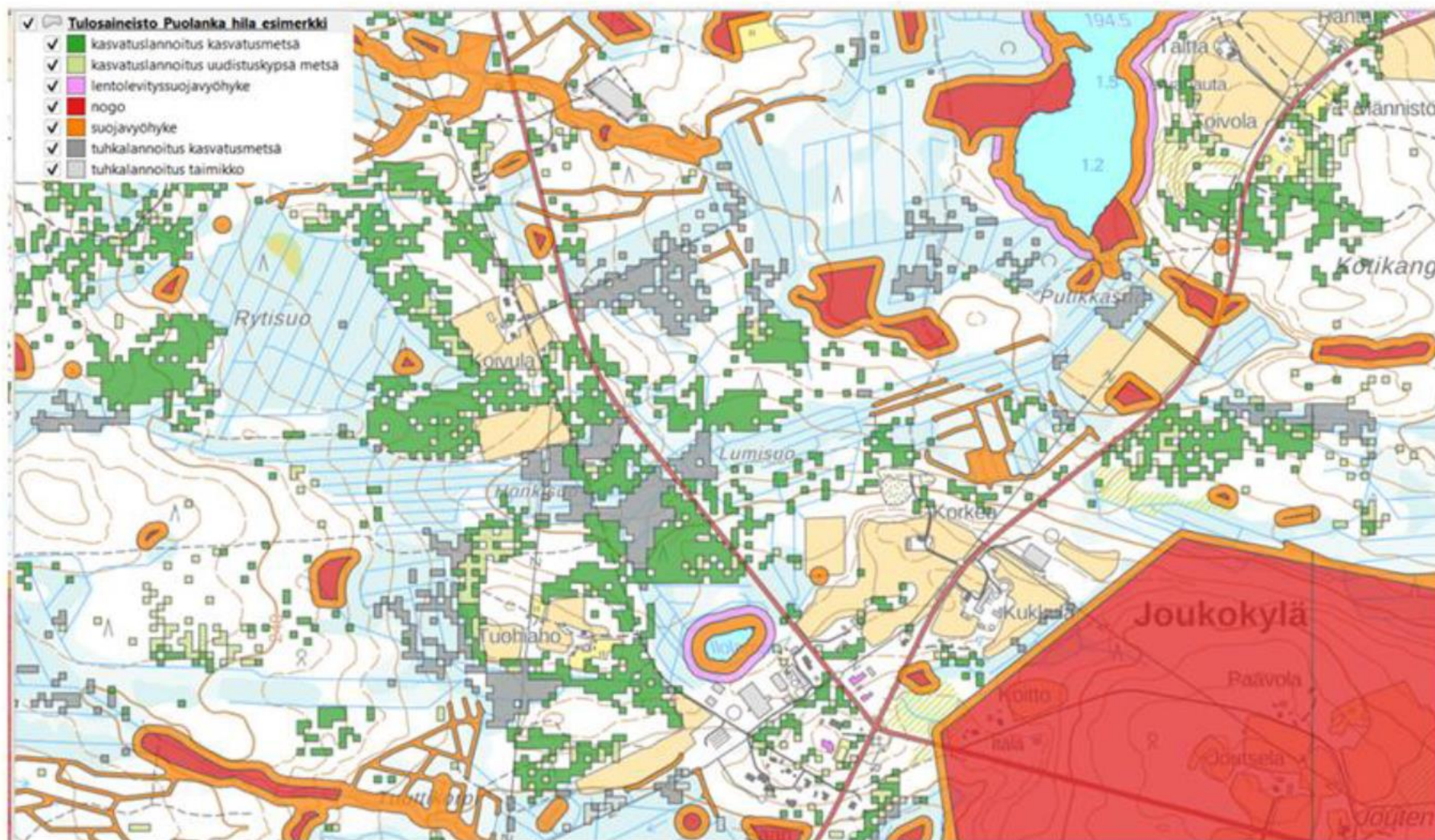
TOIMINNALLINEN
MONIMUOTOISUUS



[Kumpulainen ... Tuittila 2025](#)
[Journal of Applied Ecology](#)
<https://doi.org/10.1111/1365-2664.70182>



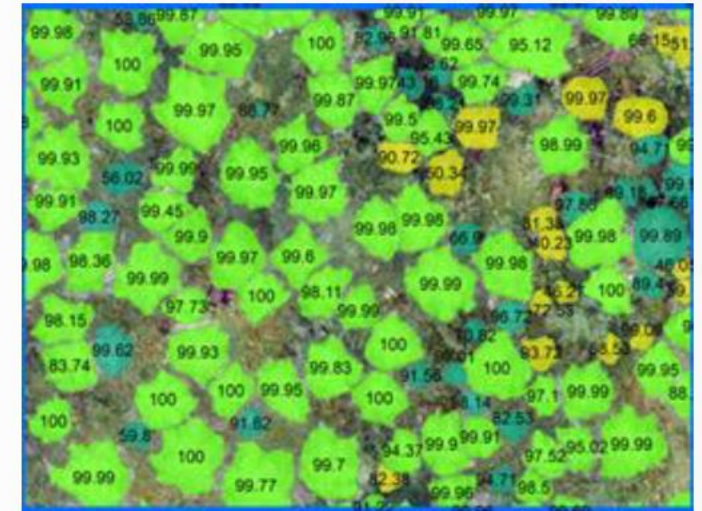
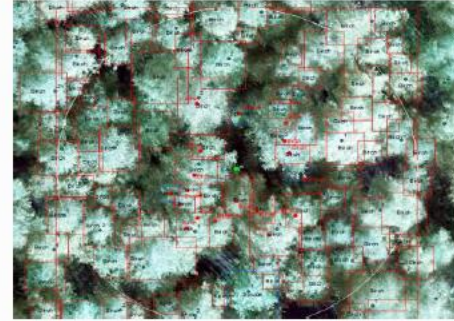
Paikkatieto esimerkki hilakuviot ja no go alueet





SYVÄOPPIMISEEN POHJAUTUVA PUUSTOTULKINTA

- Drone-inventointi
 - Lidar (80-100 havaintoa/m²) + RGB ja moniväri
5 cm resoluutio
- Puut opetetaan “labeloinnin” avulla
- Syväoppiminen vaatii valtavasti laskentatehoa –
Tieteellinen laskentakeskus CSC Oy
- Valmiin mallin käyttö tavallisella mikrotietokoneella
- Puustotulkinnassa päästää yksittäisen puun osalta
80-90% tarkkuuteen (puulaji + pituus-> $D_{1.3}$)



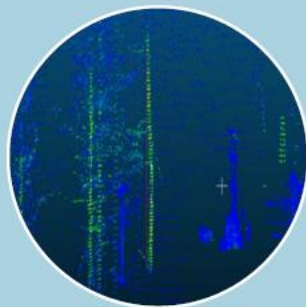


Nostoja 2

- Hankkeilla aikaan saadut **tulokset**
 - Laadullinen & määrällinen suorittaminen
 - **Hyödyt**
- Hankkeen **vaikuttavuus** & **näkyvyys**
 - **Viestintä ja tulosten jalkauttaminen**
esim. esitelmät, haastattelut, some-
näkyvyys, julkaisut (FI & ENG) (raportit,
tieteelliset, vertaisarvioidut artikkelit,
artikkelit ammattilehdissä), **koulutetut**
ammattilaiset, jne.



Tulosten vieminen käytäntöön



Hankkeessa kehitetyt menetelmät ja tuotettu tieto ovat suoraan hankkeeseen osallistuneen metsäkonevalmistajan käytettävissä



Avointen tieteellisten julkaisujen, opinnäytteiden ja muun tuotetun materiaalin kautta hankkeen tulokset ovat myös muiden hyödynnettävissä



Visio-materiaalin kautta luodetaan myös tulevaisuuden kehityssuuntia ja tarpeita, joilla on merkitystä keskusteltaessa tulevaisuuden metsien käytön tavoista ja metsäpolitiikan painopisteistä



Tutkimustuloksia on jo hyödynnetty käytännössä metsäkoneen paikannuksen luotettavuuden parantumisena erityisesti toimittaessa latvuspeitteen alla



Nostoja 3

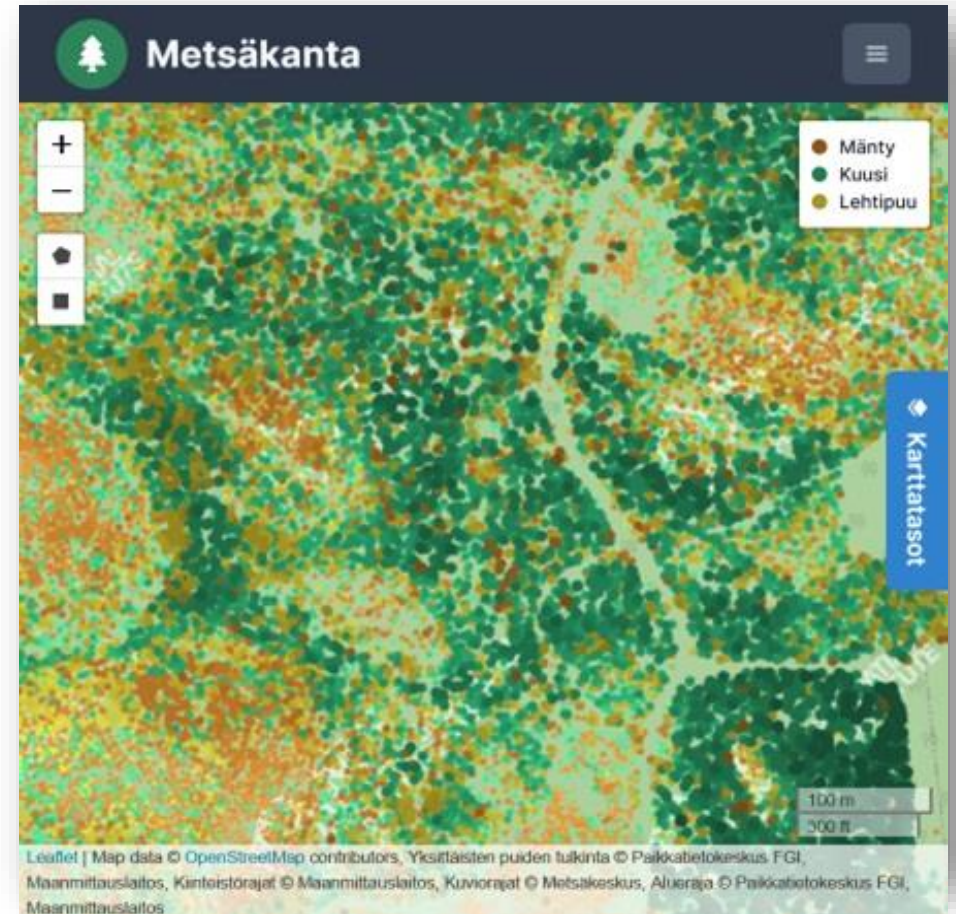
- Hankkeilla aikaan saadut **tulokset**
 - Laadullinen & määrällinen suorittaminen
 - **Hyödyt**
- Hankkeen **vaikuttavuus & näkyvyys**
 - **Viestintä ja tulosten jalkauttaminen** esim. **esitelmät, haastattelut, some-näkyvyys, julkaisut (FI & ENG)** (raportit, tieteelliset, vertaisarvioidut artikkelit, artikkelit ammattilehdissä), koulutetut ammattilaiset, jne.
- Mitä opittiin? Mitä tehtiin väärin? – **Virheistä oppiminen**





Tulevaisuuden täsmämetsätalous/-operaatiot

- Tarkka puusto- (yksinpuintutkinta ([ml. erityispuut]) & maaperätieto => etukäteistieto
- Paikannustarkkuus
- Metsäkonetieto
- Sensoritieto
- AI
- Metsäkoneen kuljettajan opastaminen ja hänen tuleva roolinsa





Tulevaisuuden täsmämetsätalous/-operaatiot

- Tarkka puusto- (yksinpuintutkinta ([ml. erityispuut]) & maaperätieto => etukäteistieto
- Paikannustarkkuus
- Metsäkonetieto
- Sensoritieto
- AI
- Metsäkoneen kuljettajan opastaminen ja hänen tuleva roolinsa





**Euroopan unionin
rahoittama**

NextGenerationEU



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Kiitos!

kalle.karha@uef.fi

uef.fi

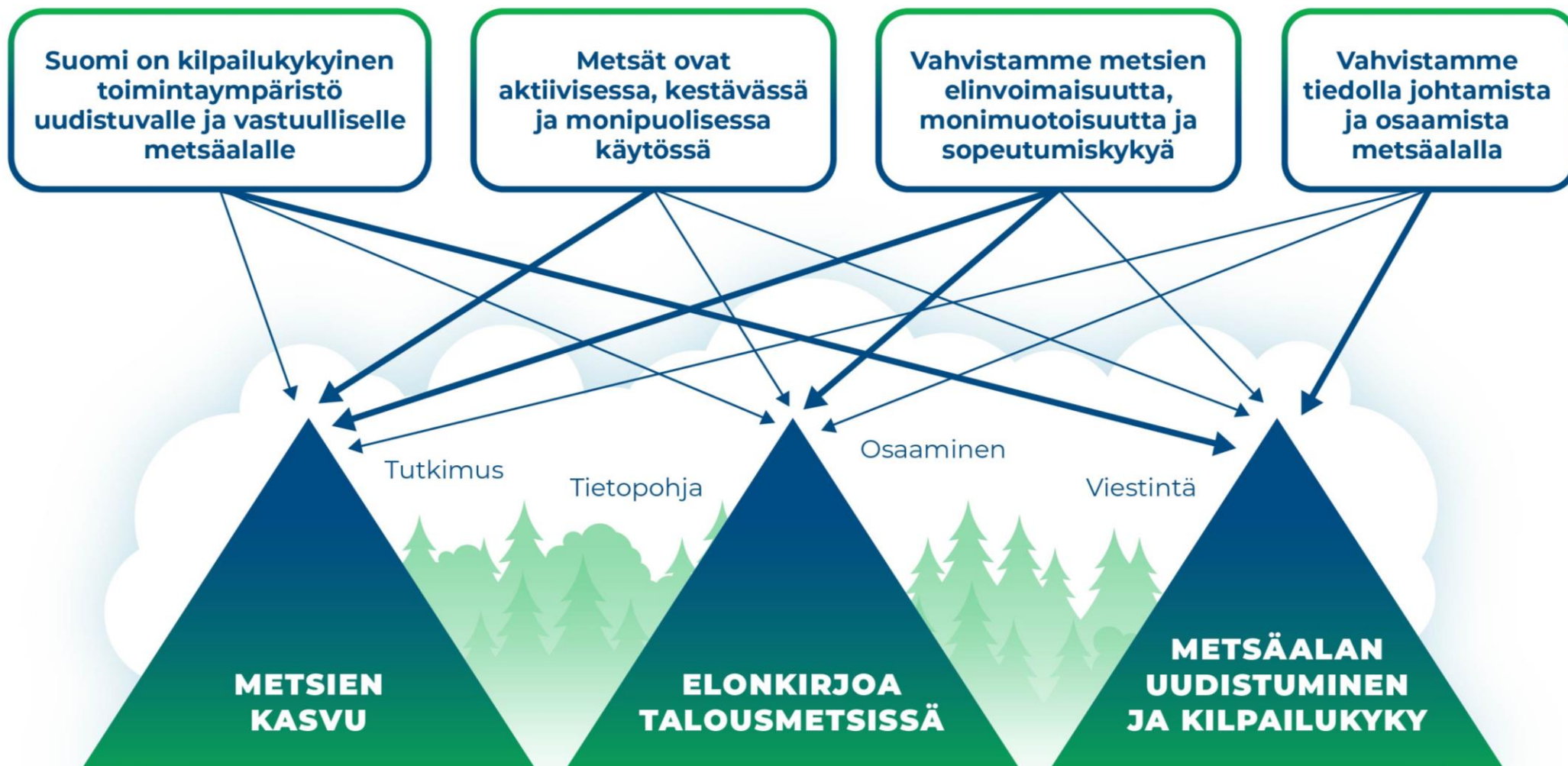


Maa- ja metsätalousministeriö

Lopetussanat

Yksikön päällikkö, metsäneuvos Erno Järvinen
Maa- ja metsätalousministeriö





Kiitos!

Yhteystiedot:

erityisasiantuntija Joel Järvinen, maa- ja metsätalousministeriö,
joel.jarvinen@gov.fi

