



Maatalousmaiden turvetieto (MaaTu) 2021-2023

Timo Räsänen

Erikoistutkija, hankkeen toinen koordinaattori

Luonnonvarakeskus (Luke)

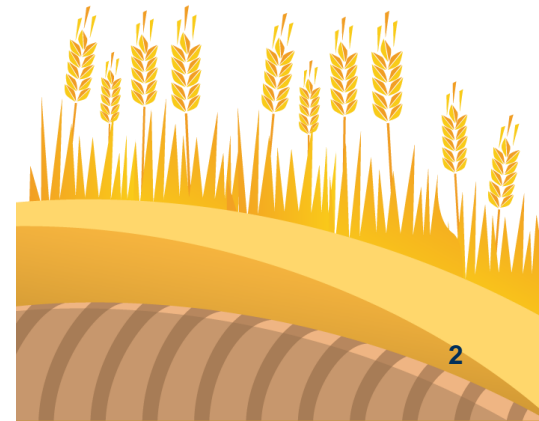
timo.rasanen@luke.fi



Tausta ja tavoitteet



- Maatalousmaa-alasta noin 10% turvemaita
- Peltojen kuivatus ja viljelytoimenpiteet muuttavat turvemaat päästölähteiksi
 - Noin puolet maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöistä turvemailta
 - Vesistövaikutuksia
- Päästöjen vähentäminen maatalouden turvemailta edellyttää peltolohkokohtaisia toimenpiteitä. Maaperätieto ei kuitenkaan ole nykyisellään riittävän tarkkaa.
- Hankkeelle annetut tavoitteet (MMM):
 - Luodaan turvelohkon määritelmä
 - Selvitetään turvepeltojen sijainti ja paksuus
- Hankeen toteutus:
 - Taustaselvityksiä
 - Maastotöitä
 - Uuden koko maan kattavan turvemaa-aineiston tuottaminen (esiintymisen ja paksuuden mallinnus)
 - Turvepeltolohkojen tunnistaminen uudesta turvemaa-aineistosta



Taustaselvityksiä

- Raportti Luke:n Luonnonvara- ja Biotalous-tutkimus-sarjassa
 - Turvemaiden määritelmät kansainvälisesti, eri maissa ja Suomessa
 - Turpeen esiintyminen ja ominaisuuksia peltomailla
 - Turvekerroksen oheneminen peltomailla



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 58/2023

Turvepeltolohkojen määrittely ja tunnistaminen

Maatalousmaidon turvetieto (MaaTu) -hankkeen raportti

Timo A. Räsänen, Merja Mylly, Hanna Kekkonen, Tapio Salo,
Timo Pitkänen, Matti Laatikainen, Anna Laine-Petäjäkangas,
Tapio Väänänen, Jukka-Pekka Palmu, Arttu Kivimäki ja
Juha Oksanen

Taustaselvityksiä



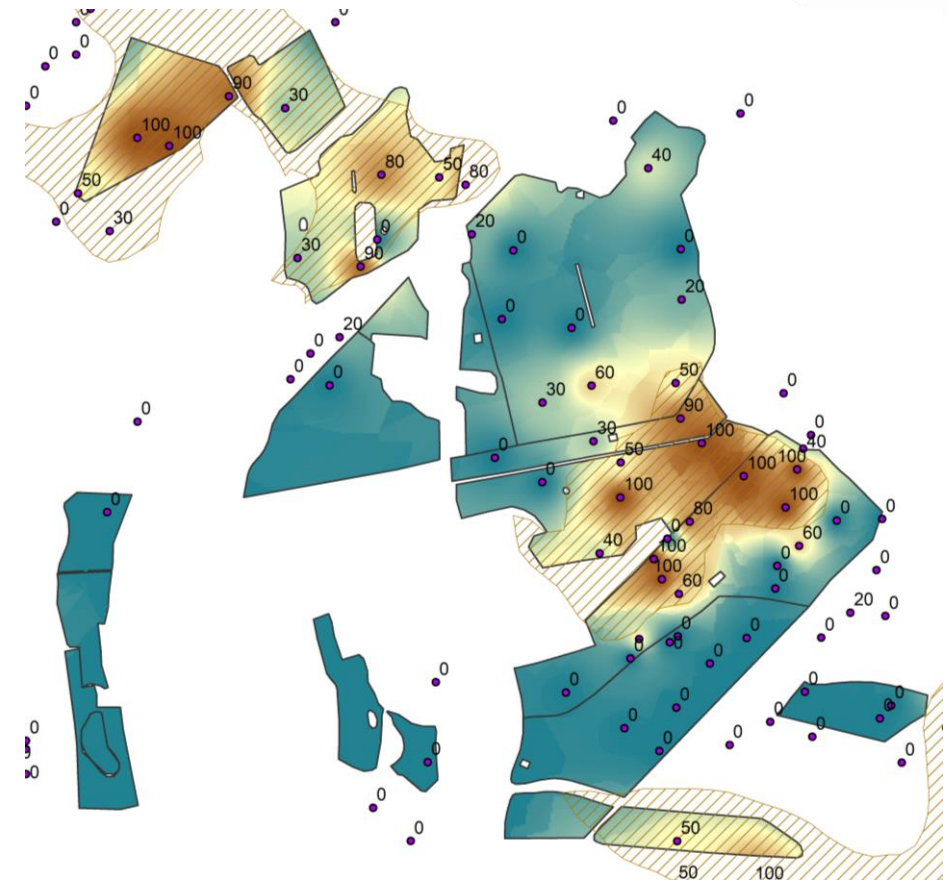
- Turvemaiden määritelmät vaihtelevat maittain
- World Reference Base for Soil Resources (WRB; IUSS) tarjoaa kansainvälisen määritelmän, jota myös IPCC käyttää: *Histosols*
- WRB:n määritelmää mukaileva ehdotus turvepeltolohkon määritelmäksi (kotimaisilla turvepaksuusluokilla):

1. *Ohut turve: 30–60 cm yhdistetty turvekerroksen paksuus maan ylimmässä 100 cm kerroksessa ja turvekerros alkaa ≤ 40 cm syvyydellä maanpinnasta, tai*
2. *Paksu turve: >60 cm yhdistetty turvekerroksen paksuus maan ylimmässä 100 cm kerroksessa*
3. *Turvekerroksen orgaanisen aineen määrä ≥ 40 % (≈ 20 % orgaanista hiiltä (WRB, 2022))*
4. *Määritelmien 1 ja 3 (ohut turve) tai 2 ja 3 (paksu turve) mukaisen turvealueen vähimmäisala (%) peltolohkolla*

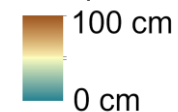
- Ehdotus poikkeaa hieman WRB:n turvekerroksen vähimmäispaksuudesta (≥ 40 cm)
- Suomessa maatalouden maalaji(viljavuus)määrittelyissä ei ole aiemmin huomioitu turvekerroksen paksuutta

Taustaselvityksiä

- Turpeen paksuushavaintojen perusteella peltojen turvekerroksen kesimääräinen paksuus
 - 1,2 m (mediaani 1,0 m)
 - vaihtelee maakunnittain 1.0-1.6 m välillä
 - > 48 000 havaintoa > 15 000 peltolohkolta
- Peltojen turveprofiileissa orgaanisen hiilen määrä keskimäärin 30% pienempi pintamaassa (0-20 cm) kuin syvemmissä kerroksissa.
 - Turpeen hajoaminen voimakkaampaa pintakerroksessa, kivennäismaan lisäys pelloille
 - Pintamaahan perustuvissa maalajimäärityksissä virhemahdollisuus arviolta 16-18%
 - 71 analysoitu turveprofiilia



Interpoloitu turvekerroksen paksuus (cm)



Maastotöitä

- Maastotöitä tarvittiin tietopuutteiden täyttämiseen
- Turvekerroksen oheneminen peltomailla
 - 35 tutkittua turvepeltolohkoa, noin 200 kairauspistettä, mittausväli keskimäärin 20 vuotta (kevät 2022)
 - Peltojen turvekerroksen ohentuma keskimäärin 1,2 cm vuodessa
- Vanhojen turvehavaintojen korjaus maatalousmailla
- Mallien epävarmuuksien korjaus
 - Tunnistettiin kohteita, joissa on tietopuutteita tai mallien osoittama epävarmuus suuri
 - Kohdennettiin maastotöitä tunnistetuille peltolohkoille
 - Satoja maalajitunnistuksia ja turvekairauksia (syksy 2022, kevät 2023)



Uuden koko maan kattavan turvemaa-aineiston tuottaminen



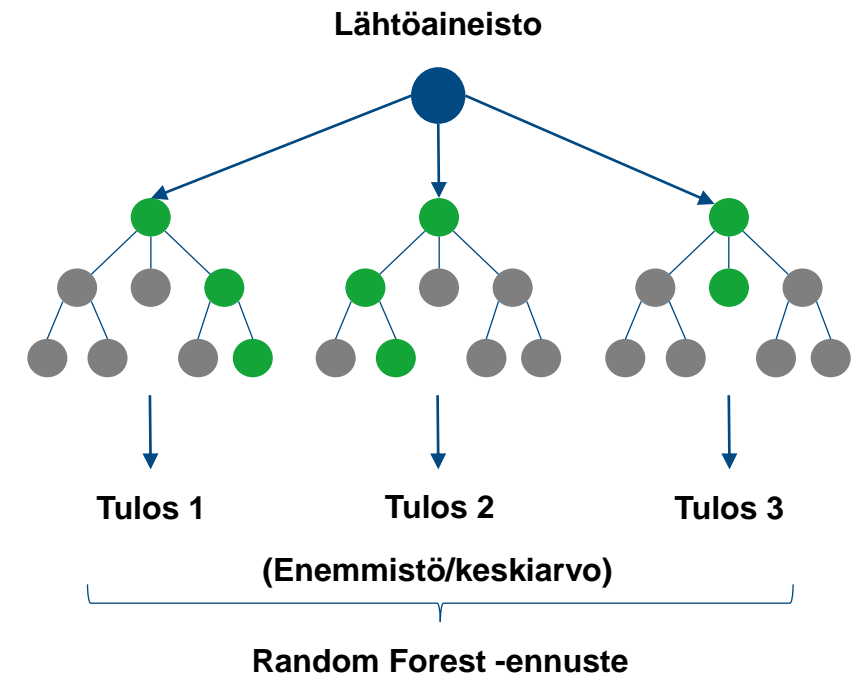
- Mallinnusmenetelmät
 - Testattiin *Geographically Weighted Regression*, *Random Forest* ja *Gaussian Process Regression* -menetelmät
 - Valittiin *Random Forest* -koneoppimismenetelmä
- Maaperähavaintoaineistojen kokoaminen
 - Mallinnukseen noin 3,5 miljoonaa maaperähavaintoa eri puolilta Suomea
 - Pintamaa-havaintoja, turvepaksuushavaintoja, generoituja kivennäismaapisteitä
- Kaukokartoitus- ja paikkatietoaineistojen kokoaminen ja tuottaminen
 - 117 koko maan kattavaa aineistoa 50 m × 50 m resoluutiossa
 - Radiometriset matalalentomittausaineistot (gamma-säteily jne.)
 - Korkeusmallin johdannaiset (topografinen kosteusindeksi, topografinen tekstuuri)
 - Satelliittiaineistot (Sentinel1 ja 2: optisia ja tutka-alueen indeksejä)
 - Geomorfologiset aineistot (sub- ja supra-akvaattiset alueet)

Uuden koko maan kattavan turvemaa-aineiston tuottaminen



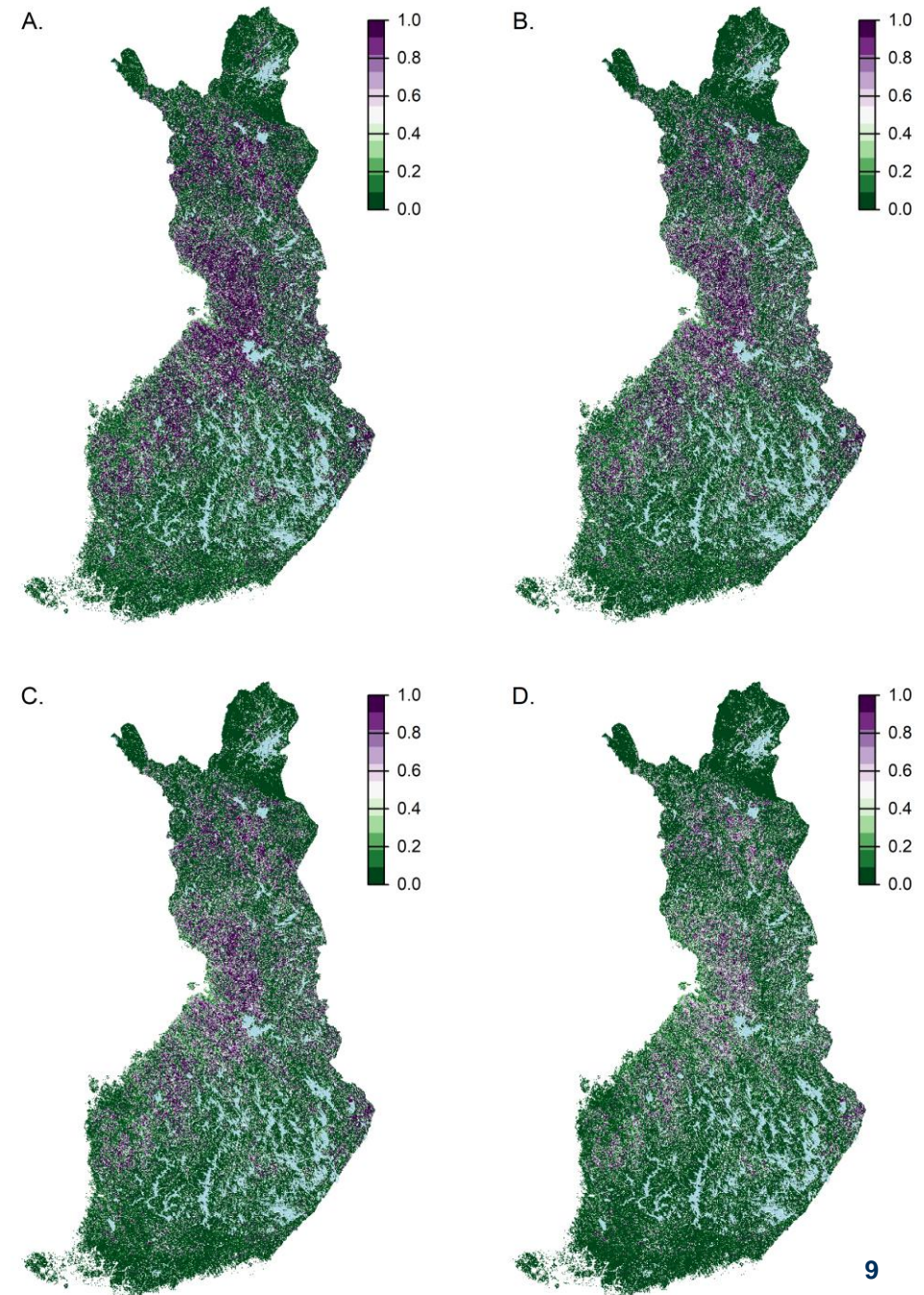
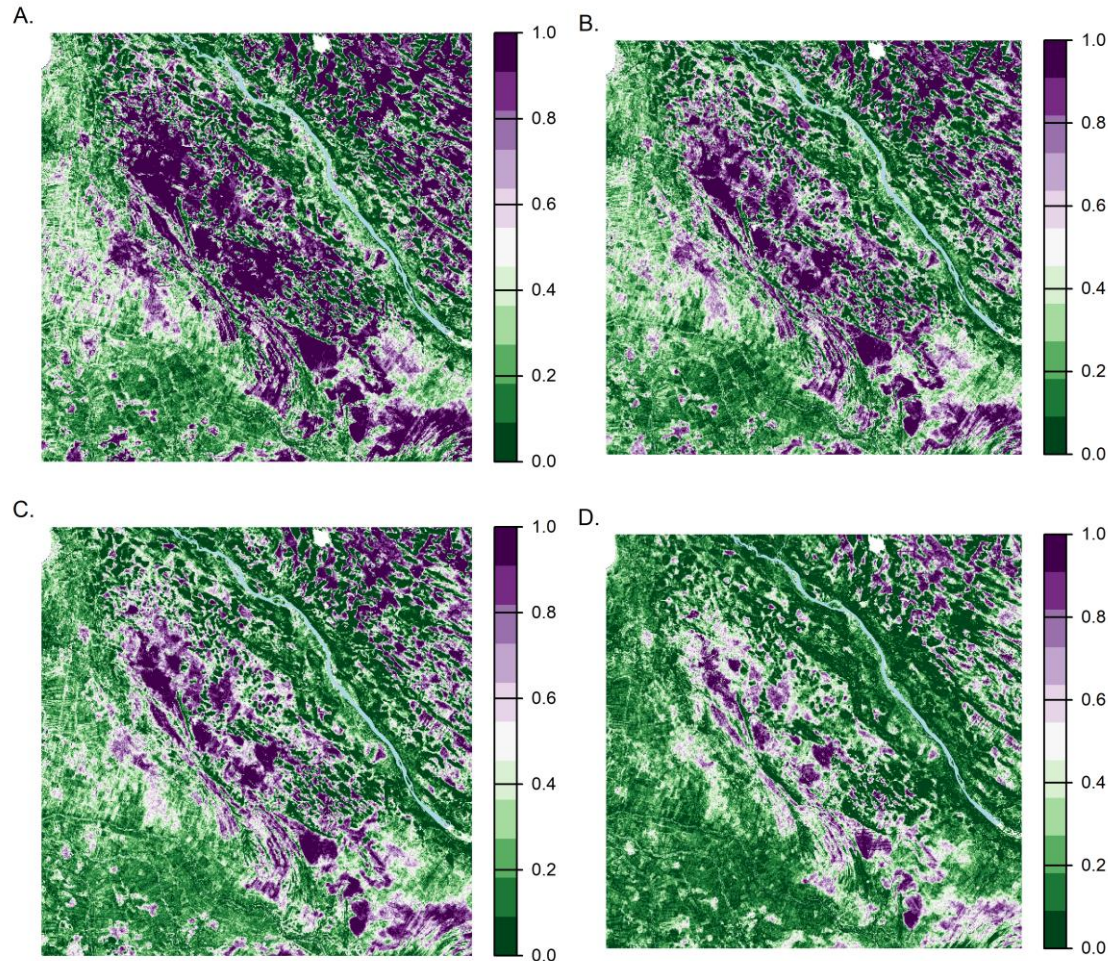
- Mallinnusprosessi

- Random Forest (RF) –koneoppimismenetelmä
- Geneettinen algoritmi –piirevalintaan
- Kolme mallinnuskierrosta
 - Viimeisin valmistui Lokakuussa 2023
- Mallin opetus ja testaus erikseen
- Mallinnus kaikille maa-alueille 50 m × 50 m resoluutiassa
- Ennustetut turvepaksuusluokat (todennäköisyys- ja luokkaennuste)
 - ≥ 10 cm
 - ≥ 30 cm
 - ≥ 40 cm
 - > 60 cm
- Laskenta CSC:n Puhti -supertietokoneella



Uusi turveaineisto

- Turvepaksuusluokkien esiintymisen todennäköisyysennusteet (0-1)
 - A) ≥ 10 cm , B) ≥ 30 cm, C) ≥ 40 cm, ja D) > 60 cm



Uusi turveaineisto

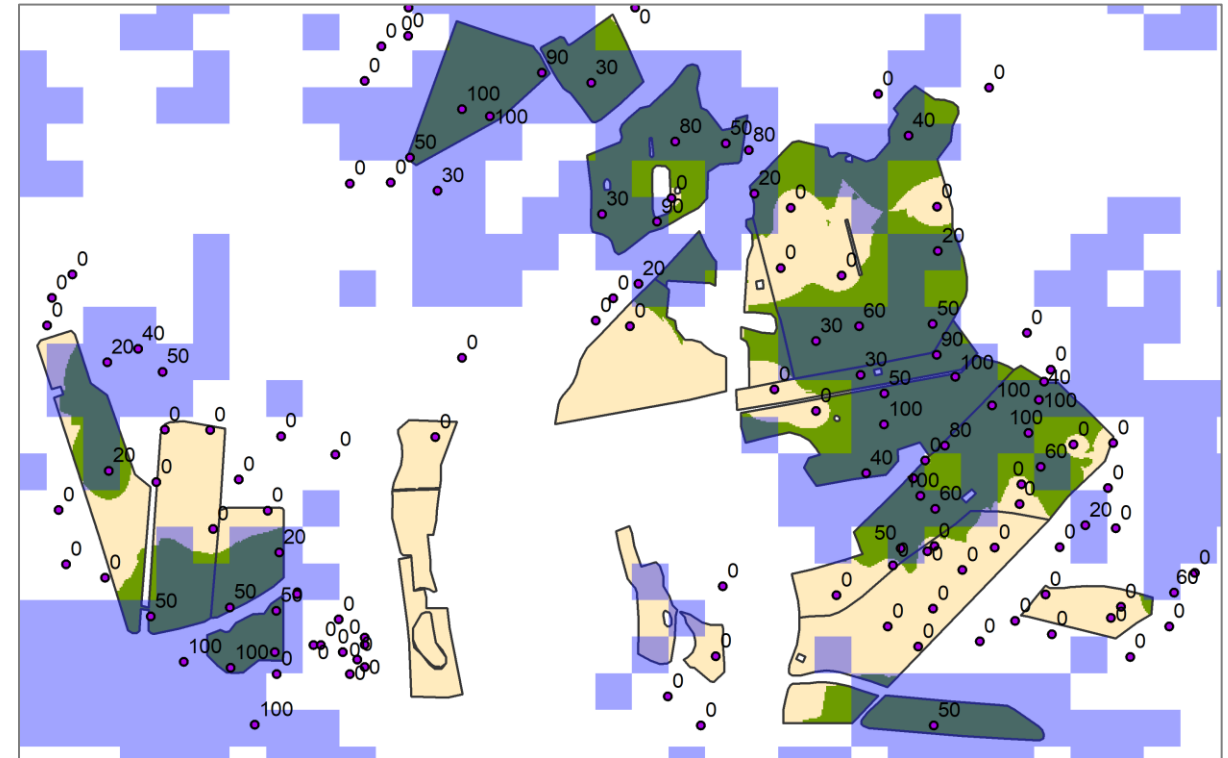


- Ennusteiden alueellinen kattavuus hyvä
 - Ennusteettomat alueet 0.4-0.5% maa-alasta
- Luokiteltujen ennusteiden (turvemaa=1, kivennäismaa=0) tarkkuus erittäin hyvä, mutta heikkenee kohti paksumpia turveluokkia
 - ≥ 10 cm - ≥ 40 cm: luokittelun oikeellisuus 92-95% (tilanne 17.10.2023)
 - > 60 cm: luokittelun oikeellisuus 86% (tilanne 17.10.2023)
- Ennusteiden tarkkuus kirjallisuudessa esitettyjen mallinnustarkkuuksien kärkipäässä
- Mahdollistaa joko I. (väärä positiivinen ennuste) tai II. (väärä negatiivinen ennuste) tyyppin virheiden minimoimisen käyttäjän toimesta
- Epävarmuustarkastelu kesken (tilanne 17.10.2023)

Turvepeltolohkojen tunnistaminen uudesta turvemaa-aineistosta



- Tarkastellaan uuden turvemaa-aineiston kykyä tunnistaa turvepeltolohkoja
- Luodaan suuntaviivoja aineiston jatkokäytölle turvepeltolohkojen tunnistamisessa
- Työ käynnissä (tilanne 17.10.2023)



- Observed peat layer thickness
- Predicted peat at 50 m x 50 m grid resolution (layer thickness > 0.1 m)
- Peat area interpolated (IDW) from observations (layer thickness > 0.1 m)

Johtopäätökset



- Uusi turvema-aineisto tarkentaa aikaisempaa koko maan kattavaa tietoa turvemaiden esiintymisestä ja paksuudesta
 - Suurempi kokonaistarkkuus turvemaiden tunnistamisessa
 - Suurempi alueellinen tarkkuus (pienempien turvealueiden ja tarkempi turvealueiden rajojen tunnistaminen)
- Uuden aineiston käyttömahdollisuudet eivät rajoitu maatalousmaille. Voidaan käyttää kaikilla maa-alueilla, esimerkiksi
 - Maankäytön suunnittelussa ja ohjauksessa
 - Vaikutusten arvioinnissa
 - Kasvihuonekaasuinventaariorissa
 - Tutkimuksessa
- Uuteen aineistoon liittyy päivitystarve
 - Erityisesti maatalousmailla turvekerroksen ohentumisen vuoksi
 - Myös tausta-aineistoja päivitettävä
- Loppuraportti valmistuu marraskuussa (julkaisu Luke:n Luonnonvara- ja Biotalous-tutkimus-sarjassa)
- Uusi aineisto avoimeen jakoon GTK:n Hakku-palveluun