

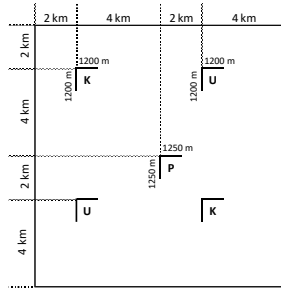
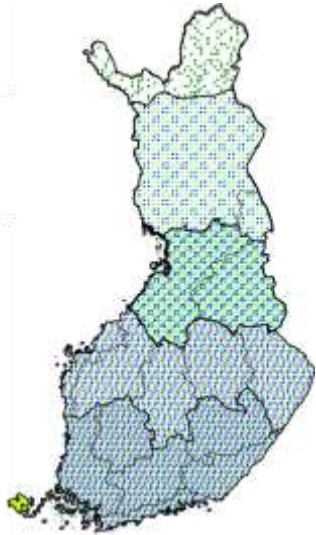
# Paikkatietoaineistoihin perustuvan kasvihuonekaasuinventaarion laskennan kehittäminen

Mammutti-seminaari 5.6.2023

Markus Haakana, Paula Ollila, Matti Katila, Hanna  
Huitu



# VMI- , MVMI- ja Mammuttiaineistot KHK-laskentojen kehitystyössä



KHKI: Maakäyttöluokkien pinta-alat VMI-koealoista

- Noin 60 000 kpl / 5v mittausyksi
- Lisäksi aputietoa tarkistuksissa paikkatietoaineistoja

MVMI 2011-2019 16 m hila

- Metsätalousmaa luokitettu
- Muu: maastotietokanta



Mammuti aineistot ja niiden käyttö

- Metsämaski ja puustomaski
- Turvetuotantoalueet ja ennallistamiskohteet
- Maatalousmaat, poistuneet maatalousmaat ja uudet
- Rakennettu maa: maanpeite ja maankäyttö



Mammuti turvetuotantoalueet, Virrat

→ Aineistojen vertailu pinta-alalaskennoissa

- VMI:n luokituksen mukaiset metsätalousmaan pinta-alat
- KHKI:n mukaiset maaluokkien pinta-alat ja muutosalat
  - Arvioitiin myös suhteessa raportointiohjeisiin

VMI: valtakunnan metsien inventointi  
MVMI: monilähteinen VMI

# Maanluokat ja niiden väliset muutokset

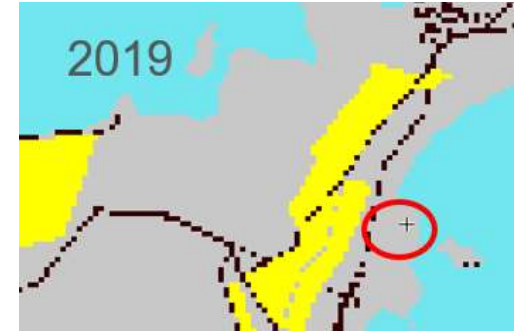
KHKI:n maaluokat ja vastaavat mammuttiaineistot

	Initial							
Final	Forest land	Cropland	Grassland	Wetlands	Settlements	Other land	Inland waters	Total (Final)
Forest land	21742 (1%)	12 (40.4%)	38 (22.4%)	32 (26.2%)	21 (26.4%)	0	0	21 846
Cropland	106 (13.2%)	2369 (4.4%)	9 (48%)	24 (36%)	1 (200%)	0	0	2 508
Grassland	13 (36.1%)	46 (20.6%)	176 (10.4%)	4 (79.2%)	1 (200%)	0	0	240
Wetlands	37 (27.8%)	1 (141.4%)	1 (142%)	2925 (5.2%)	1 (200%)	0	1 (0%)	2 966
Settlements	195 (12%)	15 (35.4%)	9 (48%)	4 (97.2%)	1289 (5.1%)	3 (93.3%)	0	1 517
Other land	0	0	0	0	1 (152.2%)	1309 (12.8%)	0	1 310
Inland waters	0	0	0	3 (110.1%)	1 (141.6%)	0	3452 (0%)	3 457
<b>Total (initial)</b>	<b>22 093</b>	<b>2 444</b>	<b>233</b>	<b>2 993</b>	<b>1 315</b>	<b>1 313</b>	<b>3 453</b>	<b>33 843</b>
<b>NET change</b>	<b>-247</b>	<b>64</b>	<b>7</b>	<b>-27</b>	<b>202</b>	<b>-3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

- Lisäksi keskeisiä muuttujia ovat maalaji (kivennäis-/turvemaa), kasvipeitteellisyys

# KHK-pinta-alalaskennat paikkatietoaineistoilla

- Tehtävässä laskettiin maaluokkien pinta-aloja niiden välisiä maaluokkamutoksia
- Menetelmäkehityksessä käytettiin monilähde-VMI:n teemakarttoja ja peltolohkoaineistoja ja VMI-maastodataa
  - 2011-2015 vs 2015-2019 muutokset
  - VMI 5v mittaukssykli: dataa vähän viimeisiltä vuosilta
  - Tarkoituksena selvittää, ovatko karttapohjaiset maaluokkien muutosalat kalibroitivissa VMI ja kartta-aineistojen 2015-2019 avulla
    - Mammutti-projektin aikana analysoidaan tarkemmin mammutti-tietotuoteita: Parantavatko esim. aineistojen vertailukelpoisuutta, ajantasaisuutta?



5.5.2023: Vuoden 2021 MVMJ-tulokset

Tiedotkeräys Geo3IFE, UTM200-karttasijaintien mukainen tielohkotus  
Pöytäkirjat ovat alla olevan tiedoston mukaisia suoraan, jotta:

- 32766 on puutarva tieto: pikseli on metsän muuta väli ei ole sallittu väri
- 32757 on metsä: pikseli ei ole metsä, se on metsäalueen ulkopuolella

Seuraava karttamuutos on luettavissa sivulla LUUTAMA-2021.txt.

Muut asiat liittyvät maastokartoitukseen ovat kuvassa kuin raportissa Mikko, R., Kuitto, M. & Peltola, J. 2022. The Multi-Source National Forest Inventory of Finland - methods and results 2017 and 2019.

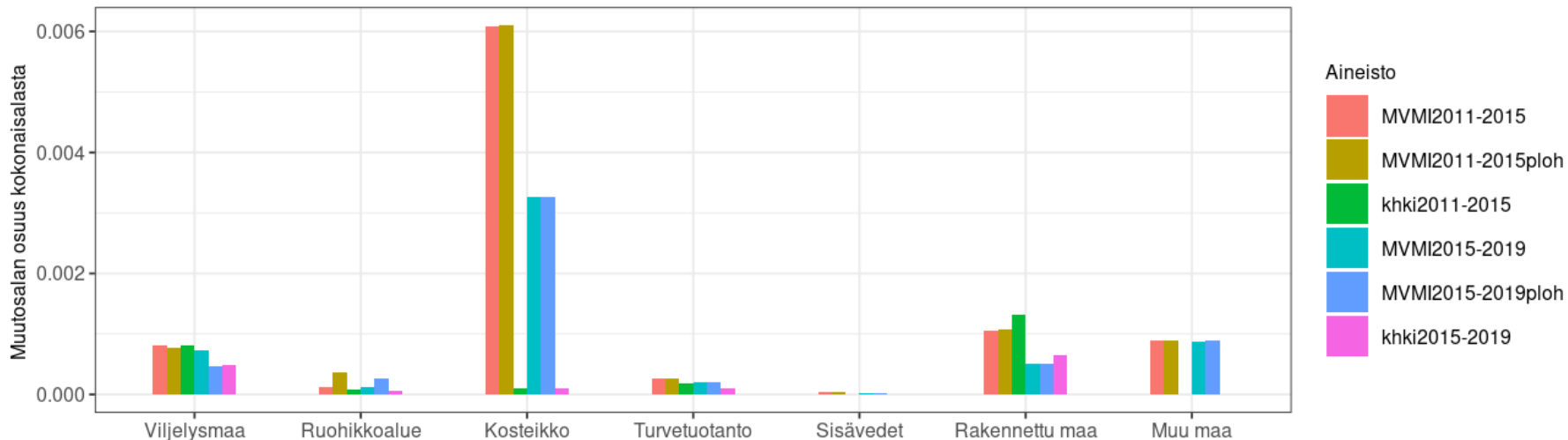
Tuotteet:

- Biomassa, kuusi, aliväli oksat 2021 (10 kg/ha)
- Biomassa, kuusi, keskiosat 2021 (10 kg/ha)
- Biomassa, kuusi, juuret, d > 1 cm 2021 (10 kg/ha)
- Biomassa, kuusi, kuusi 2021 (10 kg/ha)
- Biomassa, kuusi, kuusi oksat 2021 (10 kg/ha)

<https://kartta.luke.fi/>

# Kalibroinnin tuloksia: Metsäkadon pinta-alaosuudet

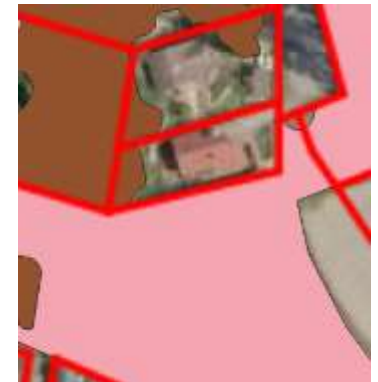
Koko maa pl. Ylä-Lappi: metsästä muuhun maankäyttöluokkaan muuttuneiden alojen osuudet

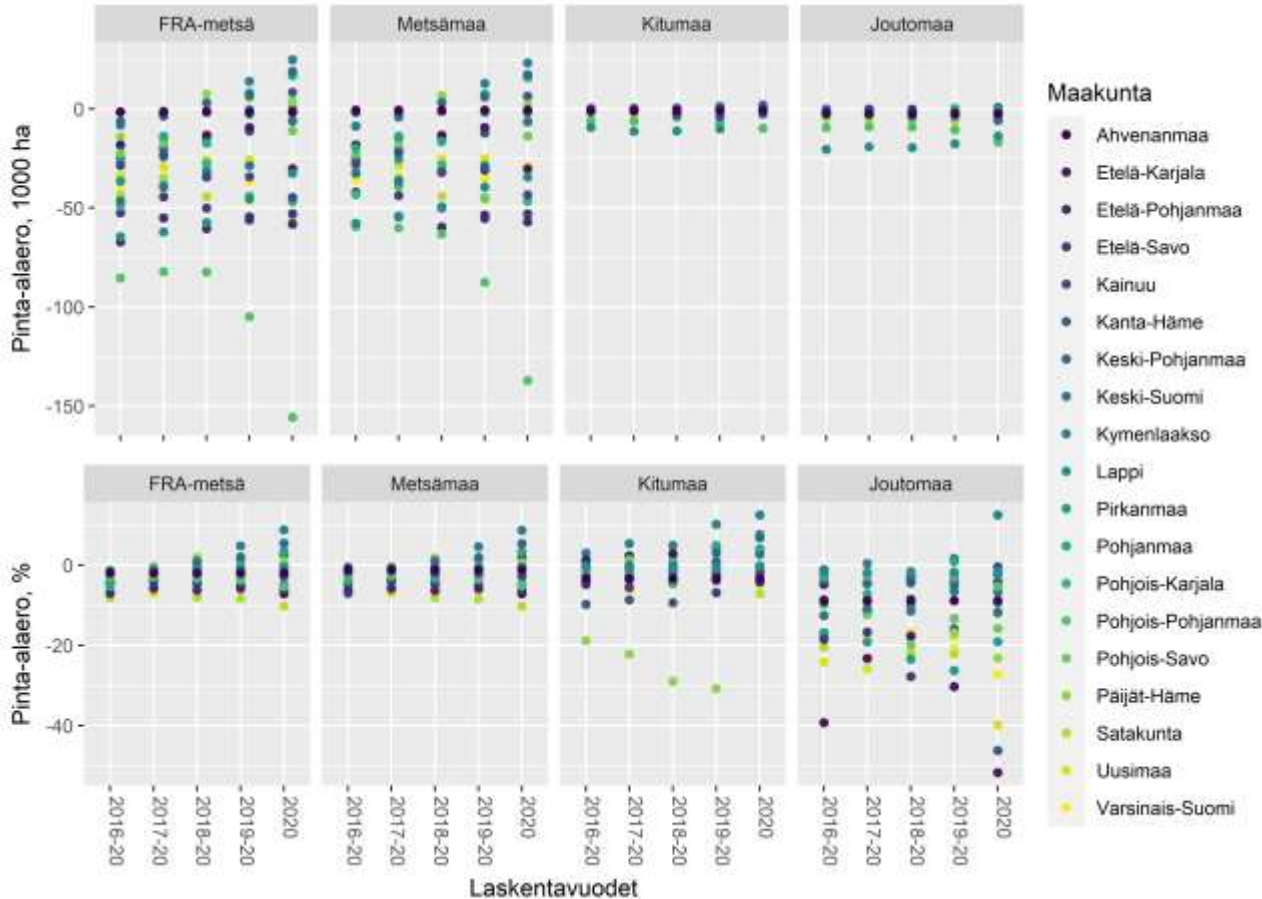


- MVMi-kartat vs VMI/KHki-koealatason aineistot
- VMI/KHki -aineistot vastaavat parhaiten kartta-aineistoista (MVMi) laskettuja muutosaloja viljelysmailla ja turvetuotantoalueilla
- Muutokset suhteessa metsämaan ja kosteikkojen/muu maan välillä haastavia tunnistaa
- Metsäkadon osalta aineistot vastasivat paremmin toisiaan kuin metsityksen osalta

# VMI-metsätalousmaa-alat vs metsämaski & puustomaski

- Metsätalousmaan ja FRA-metsä-maaluokkien pinta-alan estimointiin nykyisellä VMI-menetelmällä ja SMK:n metsämaskin osoittaman metsän kokonaispinta-alan kautta (rasteroitu 16 m hilaan)
  - Huomioitiin metsämaskille osuneet koealat ja VMI:stä poimittiin 15 vuoden aineistokokonaisuuksia
- Metsämaskin oikeinluokitusprosentti (96.8%) oli parempi kuin MVMI-metsätalousmaalla (95.4%) VMI-aineistoon nähden: molemmat silti yliarvioivat metsätalousmaan alaa
- SMK puustomaski: 38 % VMI-koealoista maalk 1-3 (metsätalousmaalla), muutoin VMI rakennettu koealoja pääosin
- Metsämaskille tehtiin myös visuaalinen tarkastelu VMI-aineistoon nähden, eroja noin 5 % koealoista
- Maaluokkamutokset: versioilla 20.8.2020 vs 14.6.2021, aineistoissa teknisiä eroja. Jatketaan tuoreemmilla aineistoilla 2021...2023





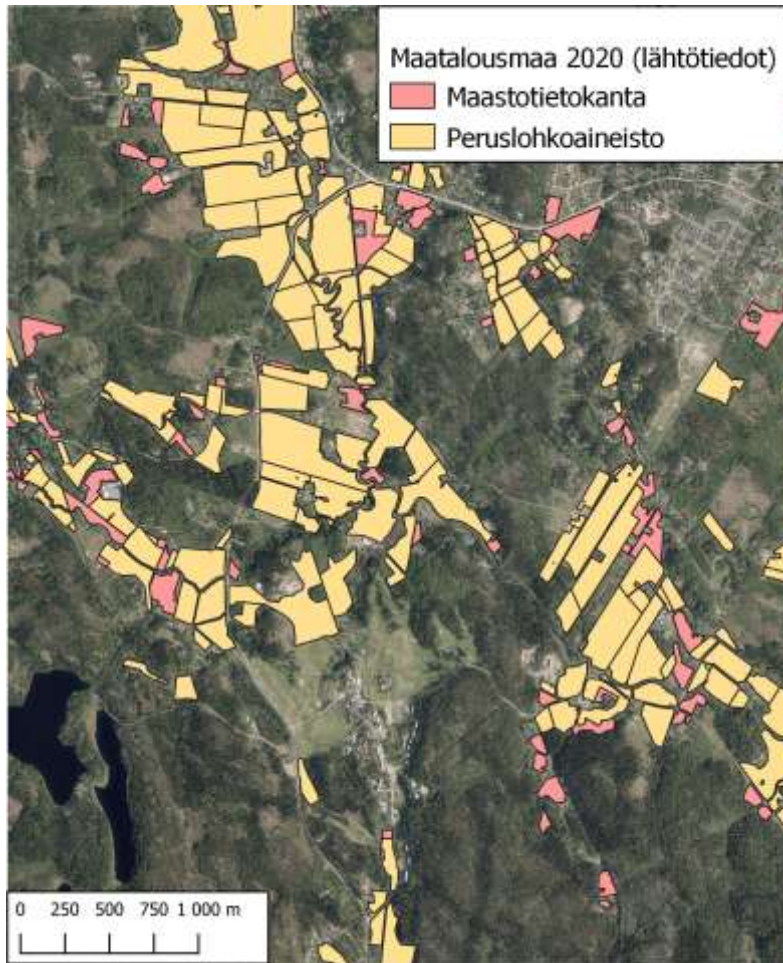
Metsämaskista estimoidun maaluokan pinta-alan ero VMI-aineiston arvioon:

pinta-aloina (ylärivi)

ja prosentteina (alarivi) maakunnittain.

→Tarkkuus ei vielä riitä virallisen VMI- tai KHKI-laskennan pohjaksi vaan koealaedustavuuksissa käytetään MML virallisia maa-aloja (jossa eroteltu maa/vesi)





- Uusi Maatalousmaa 2020 –aineisto perustuu Peltolohkorekisterin tietoihin, ja täydentää niitä Maastotietokannasta tuodulla tiedolla.
- Maastotietokannasta tuodun tiedon kohdeluokat ovat Pelto, Niitty ja Puutarha. Peltolohkorekisteristä tuotu tieto sisältää lisäksi yksityiskohtaista tietoa mm. kasvilajitiedon.

*Taulukon alat karttatasolta ja koealoista*

	Lähtöaineisto: Peltolohkorekisteri	Lähtöaineisto: Maastotietokanta	Maatalousmaa 2020 -aineisto yhteensä	VMI:n Maastokoeala- aineistoon perustuva laskenta (vmi12/13)
Peltoa ja puutarhaa (ha)	2 270 200	90 200	<b>2 360 400</b>	<b>2 331 700</b>
Niittyä (ha)	35 000	67 000	<b>101 600</b>	<b>221 000</b>
Maatalousmaa yht. (ha)			<b>2 462 000</b>	<b>2 553 000</b>





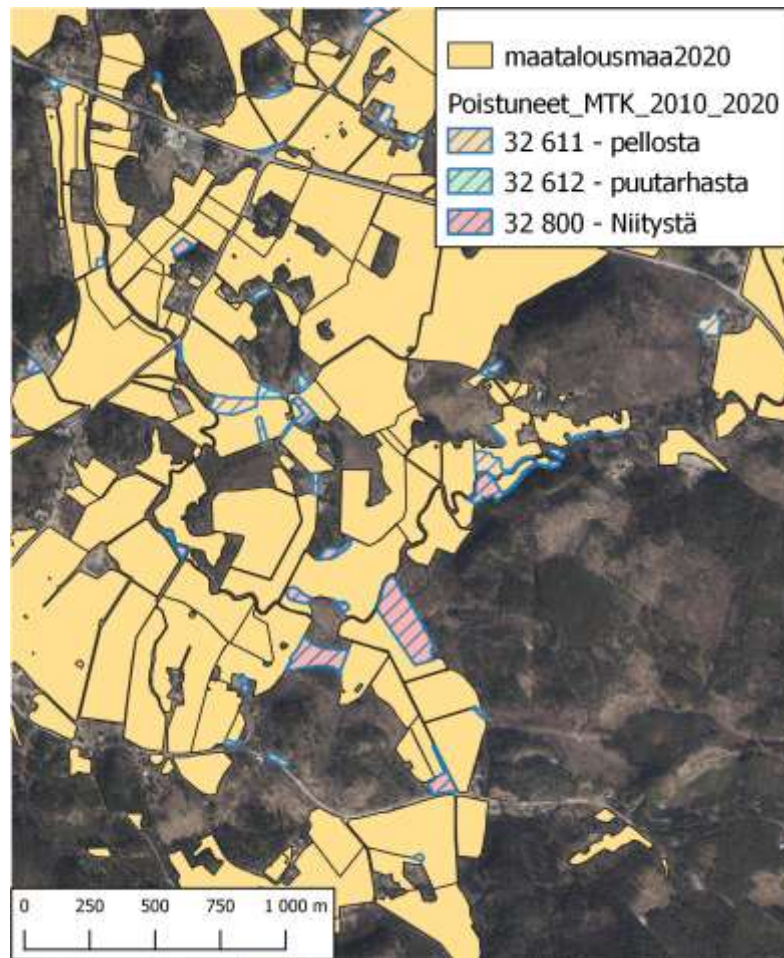
#### Maatalousmaa 2020 (lähtötiedot)

- Maastotietokanta
  - Peruslohkoaineisto
- #### Maastokoealat
- 1 Forest land
  - 2 Cropland
  - 3 Grassland
  - 4 Wetland
  - 42 Peat production
  - 43 Water
  - 5 Settlements
  - 6 Other land

- Koealakohtaisesti tarkasteltiin peltojen (Cropland) ja niittyjen (Grassland) vastaavuutta maastokoealan tietoihin

Taulukon alat koelaotoksen kautta

	Cropland (ha)	Grassland (ha)	Muut luokat (ha)	Yht.
Maatalousmaa 2020: Peltoa tai puutarhaa	2 187 700	61 900	41 800	2 291 400
Maatalousmaa 2020: Niittyä	21 900	45 100	32 700	99 700
Maatalousmaa 2020: ei kohteita	122 000	114 000	31 216 400	31 452 400
<b>Yht.</b>	<b>2 331 700</b>	<b>220 900</b>	<b>31 290 900</b>	<b>33 843 500</b>





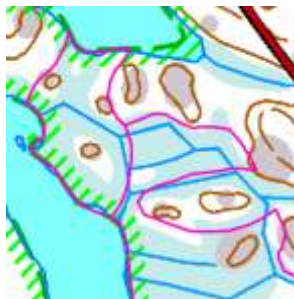
# Turvetuotantoalat ja ennallistamiskohteet

VMI	Mammutti					Yhteensä
	Avoin	Maatalous	Metsittynyt	Turvetuotanto	Vesi	
Metsämaa	12 469		2 955	3 546		22 381 175
Viljelysmaa	413	16 372				2 312 133
Ruohikkoalueet	798	1 788				222 097
Muu kosteikko	754					2 538 085
Rakennettu maa			413	1 434		1 505 268
Sisävedet						1 288 445
Muu maa	2 184			424	424	3 451 352
Turvetuotannossa	4 719	1 094	413	63 946	413	4 446
Turvetuotanto: valmisteltava				827		4 982
Turvetuotanto: lopetettu	4 628		413	11 809		1 094
Turvetuotanto: pintavalutus	413					1 743
Yhteensä	26 379	19 254	4 196	81 986	837	33 710 821



Alavus, Löyänneva

- Karttatuotteissa MML maastokarttaan nähden uutta tietoa jälkikäytöstä
- Koealatasolla vertailu VMI:n jälkikäyttöluokituksiin
- Ennallistetut suot: vertailu VMI:hin



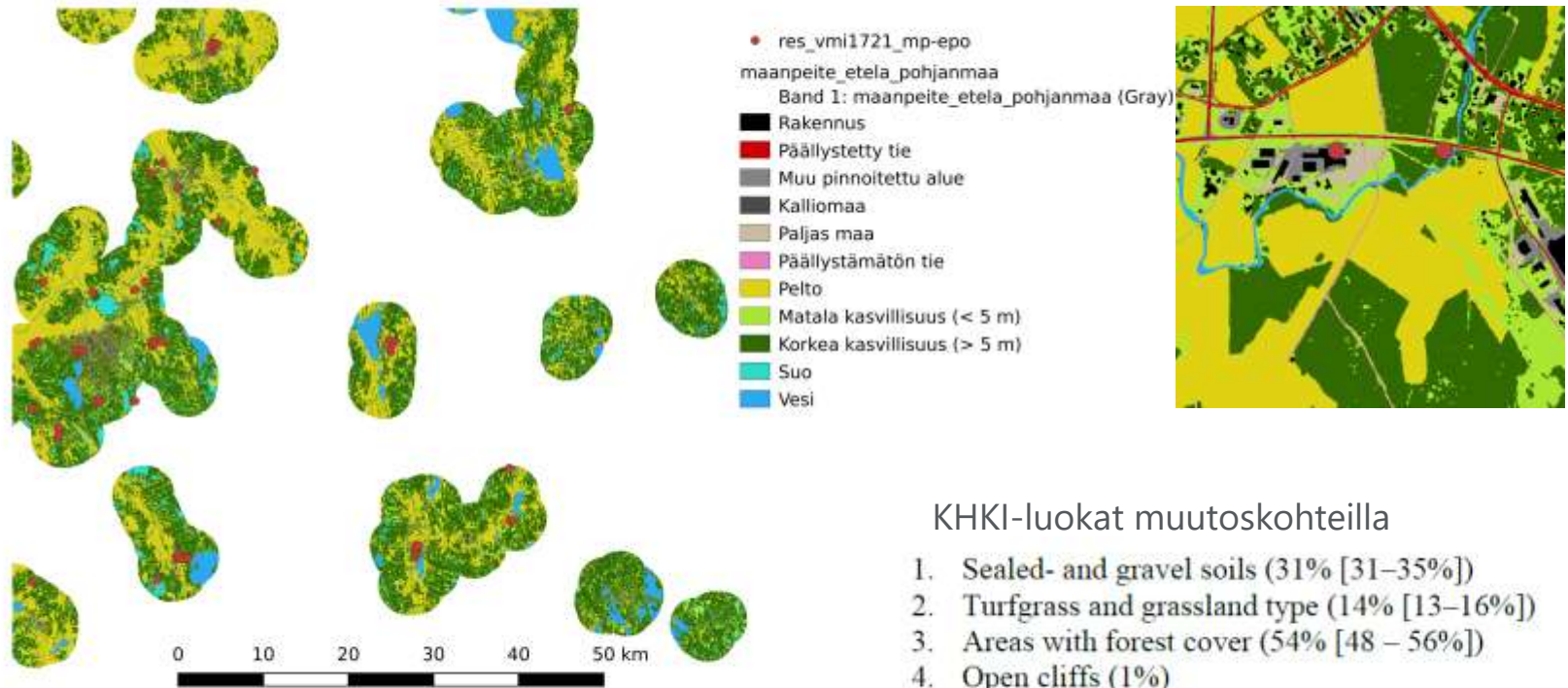
VMI 2017-2021	Ojittamaton	Uudisojitus	Ojen tukkinen	Kivennäismaa	Yhteensä
koealoja, kpl					
Metsämaa	12	7	30	5	54
Kosteikkosuo	4	1	3	0	8
Yhteensä	16	8	33	5	62

Ruovesi, Löyttyjärvi

# Rakennetut maat / maanpeite

- Koko maan aineisto on käytettävissä: 2m hila, maakunnittain
- Kattaa vain taajama-alueet puskurivyöhykkeineen
- Maanpeiteluokitus tehty kaikille maaluokille siellä, missä aineistoa on
  - Maankäyttöaineiston avulla voi tarvittaessa rajata rakennettuja alueita
  - Aineistosta on KHK-laskentojen näkökulmasta hyötyä myös esimerkiksi ruohikkoalueiden suhteen: puustoisten alueiden ja matalan kasvillisuuden erottelu
- Keskeisiä puutteita: nyt käytettävissä vain yksi ajankohta, kattaa vain taajamat

# Rakennettu / maanpeite: Etelä-Pohjanmaa esimerkit



# Rakennettu / maanpeite : tuloksia Mammutti vs VMI

Mammutti maanpeite	Mammutti luokkanimi	VMI						Yhteensä	Osuus rakennetusta, %
		Rakennettu	Rak. metsä	Rak. kaivos	Rak. sorakuoppa ym.	Liikenneväylä	Voimalinja		
0	Ei aineistoa	287 626	132 976	458	14 857	227 495	85 776	749 188	51
11	Rakennus	40 783	4 727	0	0	0	0	45 510	3
12	Päällystetty tie	11 784	1 434	0	0	21 659	0	34 877	2
13	Muu pinnoitettu alue	47 303	2 159	0	0	11 001	0	60 464	4
31	Paljas maa	39 865	3 015	0	8 657	10 014	1 848	63 398	4
32	Päällystämätön tie	7 865	1 507	0	0	19 384	340	29 097	2
41	Pelto	4 007	340	0	0	2 084	681	7 111	0
43	Matala kasvillisuus (< 5 m)	142 742	22 460	0	2 942	35 459	15 426	219 028	15
44	Korkea kasvillisuus (> 5 m)	129 407	66 731	0	2 188	26 163	11 123	235 613	16
51	Suo	340	0	0	0	788	3 881	5 009	0
61	Vesi	3 594	1 701	0	340	0	0	5 635	0
99		715 318	237 052	458	28 983	354 045	119 074	1 454 931	100

- Lisäksi verrattu maanpeitetaso 16 m hilassa vs MVMI-karttatasot: saadaan kasvipeitetietoa

## Maankäyttö

- Huomioi rakennetun maan laajemmalti kuin vain rakennusten alueelta
- Pilotti: Uudellamaalla maankäyttötason rakennettu maa oli noin 30 % laajempi kuin MVMI-rasterissa ja vastaa paremmin VMI-koela-aineistoa

→ Jatko: koko maa, VMI, MVMI, Mammutti-maankäyttötasojen vertailu: eri ajankohdat



# Tulokset suhteessa khk-inventaarion sekä EU:n LULUCF-asetuksen vaatimukseen ja IPCC:n raportointiohjeistoon

- EU-lainsäädännössä vaatimus maantieteellisestä täsmällisyydestä maankäytön muutosalueille
  - voi tarkoittaa pistemäisiä tai ruudukkomuotoisia karttatuotteita, joita voidaan tuottaa erilaisilla otanta-, wall-to-wall-tekniikoilla tai näiden yhdistelminä (2006 IPCC)
- Aineistojen ajantasaisuus tärkeää
  - esim. ennallistaminen, turvetuotantoalueiden jälkikäyttö
  - tehtyjen ilmastotoimien vaikutus näkyviin nopeammin
  - tarvittavien lisätoimenpiteiden suunnittelu helpottuu
  - ei suuria aikasarjojen uudelleenlaskentoja
- Maankäyttöluokkien tarkempi jaottelu alaluokkiin
  - erityisesti merkittävimmille päästoluokille
  - esim. rakennettu maa ja kosteikot sisältävät päästötaseiltaan hyvin erilaisia alueita ja tulee jakaa alaluokkiin



# Yhteenvetoa

- Tarkasteltavina muuttujina maaluokat ja niiden väliset muutokset
- Muita tarkasteltavia asioita maalaji (kivennäismaa/turvemaa), kasvipeitteisyys
- Aluksi käytetty olemassa olevia, pääosin MML maastotietokantaan pohjautuvia aineistoja ja VMI-maastokoealoja perustarkasteluissa
  - Lisätty tarkasteluun mukaan mammuttiaineistot
- Työ meneillään valtakunnan tasolla, osa aineistoista vasta tulossa käyttöön
- Saadaan maaluokittainen tilannekuva aineistojen käyttömahdollisuuksista KHK-laskentoihin liittyen ja lisätietoa esim. kasvipeitteellisyyteen karttamuodossa

# Kiitos!