

Tekoöly apuna maanpeitteen tunnistamisessa

Arto Viinikka,
Suomen ympäristökeskus (Syke)
5.6.2023

Yhteisellä tietopohjalla kohti parempia ilmastoratkaisuja



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Esityksen sisältö

- Mihin tarvitaan tarkempaa maanpeiteaineistoa?
- Tekoölyyn pohjautuvan maanpeiteaineiston pilotointi pääkaupunkiseudulla
- Maanpeiteaineiston jatkojalostaminen ja yleistäminen valtakunnalliseksi
- Aineistovertailua ja tunnistetut virhelähteet



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute



Mihin tarvitaan tarkempaa
maanpeiteaineistoa?



Tietotarpeiden kartoitus: rakennettu ympäristö

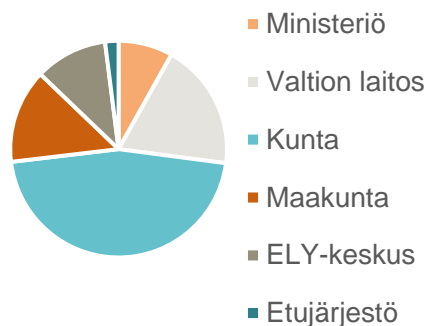
Pisteytys välillä:
1 (ei tärkeä) – 5 (tärkeä)

Lähtökohtana Maa- ja metsätalousministeriön (MMM) tieto-ohjelman 2019-2020 työpajoissa tunnistetut maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteiden tietopohjaan liittyvät tietotarpeet.

Kysely sidosryhmille*, joka sisälsi tietotarpeiden tärkeyden arvioimista Likert-asteikolla sekä mahdollisuuden täydentää vastauksia avoimilla kommentteilla.

Tunnistettuja tarpeita	Vastaajien pisteet (Keskiarvo)
Tuottaa tarkan resoluution aineistoa maankäytön- ja maanpeitteen muutoksista (tietystä rakentamattomasta luokasta rakennetuksi, rakennettujen luokkien välillä ja rakennetusta viheralueeksi).	4,20
Taajamien viheralueiden tarkempi tunnistaminen ja luokittelu: esim. puistot, kaupunkimetsät ja muut puustoiset alueet, niityt, tonttivihreä, tienvarren viherpenkereet jne.	4,10
Rakennettujen alueiden rajausta suhteessa viheralueisiin aiempaa tarkemmalla resoluutiolla eli erottelukyvyllä.	3,90
Tuottaa tarkalla resoluutiolla ja tiheällä päivityssyklillä maanpinnan veden läpäisevyyttä.	3,90
Hyödyt, joita tarkempi maanpeiteaineisto mahdollistaa:	
Rakennettujen alueiden ja taajamien vaikutus hiilinieluihin ja -varastoihin	
Veden virtauksen ja tulvamallinnuksen tarkentaminen, hulevesien hallinta	
Pohjatietoa kaupunkisuunnitteluun ja tutkimukseen	

* Vastaajat, n=40



Viher- ja vesialueiden tarkka tunnistaminen usein pohjana suunnittelulle ja tutkimukselle



Järvenpään viherrakenne



© SYKE, Järvenpään kaupunki
© Maanmittauslaitos

Viherrakenteen elementit



Alevaraukset, katuverkko, Lappeenranta
kaupunki 2019
Maasto, rakennukset, MML 2018
Corine 2018



Vaatii yleensä lukuisien aineistojen yhdistämistä:

- Corine / Urban Atlas maankäyttö-/maanpeiteaineisto
- Digiroad
- Maastotietokanta
- Kuntien omat aineistot: esim. kaavojen virkistys- ja viheralueet
- Digitointi ilmakuvilta

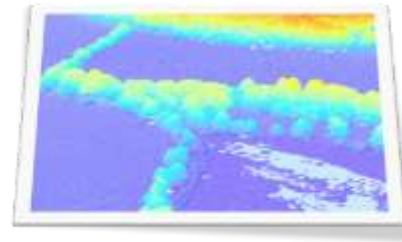
Aikaa vievää!



Maanpeiteaineiston pilotointi LaserVesi-hankkeessa



LaserVesi-hanke



- Laserkeilaus vesien hallinnassa osana kestäväää maankäytön ja metsien suunnittelua (LaserVesi-hanke, 2021-2022)
- Kansallisen laserkeilausohjelman tuottaman datan (5 p/m²) hyödyntämispilotti, MMM rahoitti
- Keskiössä vesienhallinta ja maanpinnan ominaisuudet
- Onnistuessaan pilottialueilla laaditut tuotteet laajennettavissa koko Suomeen
- Mukana: SYKE, HSY, SMK, MML, Metsäteho Oy ja OTSO Metsäpalvelut Oy, Helsingin kaupunki, Salaojayhdistys, Etelä-Suomen Salaojakeskus / KVVY Tutkimus Oy, SCALGO, ESRI



Hankkeen tavoitteet

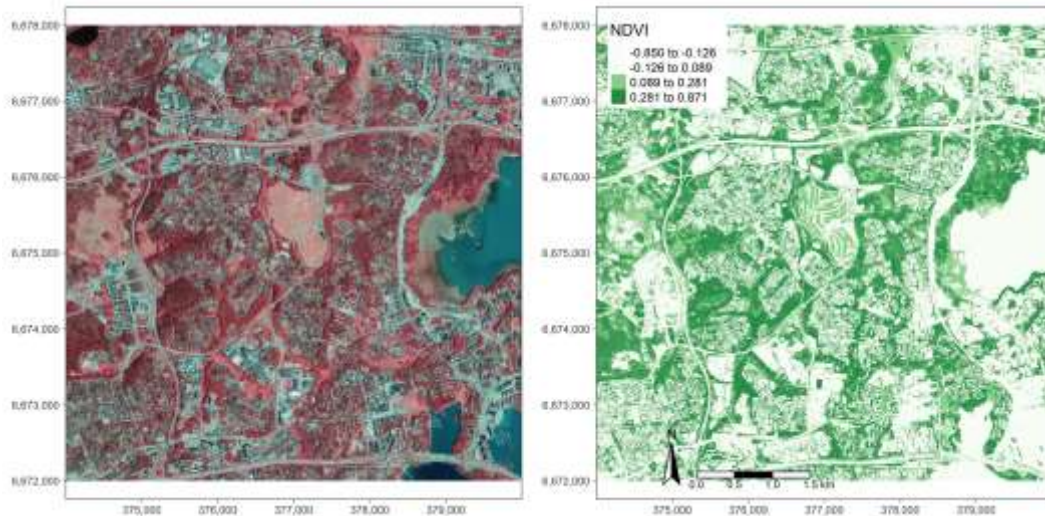
- **Tuottaa** tarkka maanpeitettä kuvaava paikkatietoaineisto, joka erottelee maanpinnan vettä läpäisevät ja läpäisemättömät pinnat.
- **Jatkojalostaa** paikkatietoaineisto kaupunkien viher- ja vesialueiden kokonaisuudesta tukemaan yhdyskuntarakenteen seurantaan, tutkimusta ja kestäväää maankäytön suunnittelua.
- **Tarkentaa** veden virtauksen mallintamisessa tarvittavia aineistoja karkeus- ja valuntakertoimesta parantamaan:
 - Taajamien hulevesien hallintaa
 - Jokien hydraulisia mallinuksia ja luonnonmukaista peruskuivatussuunnittelua
 - Vesienhoidon ja tulvariskien hallinnan toimenpiteiden suunnittelua



Pinnoitettujen alueiden tunnistaminen

Scalgon UNET –neuroverkkomallinnus

- Lähtöaineistona MML:n ortokuvat ja niistä johdettu NDVI-kasvillisuusindeksi
- Tuloksena veden läpäisevyyden todennäköisyys pikselillä



Alkuperäinen Maanmittauslaitoksen
RGBN ortokuva (0.5m resoluutio)

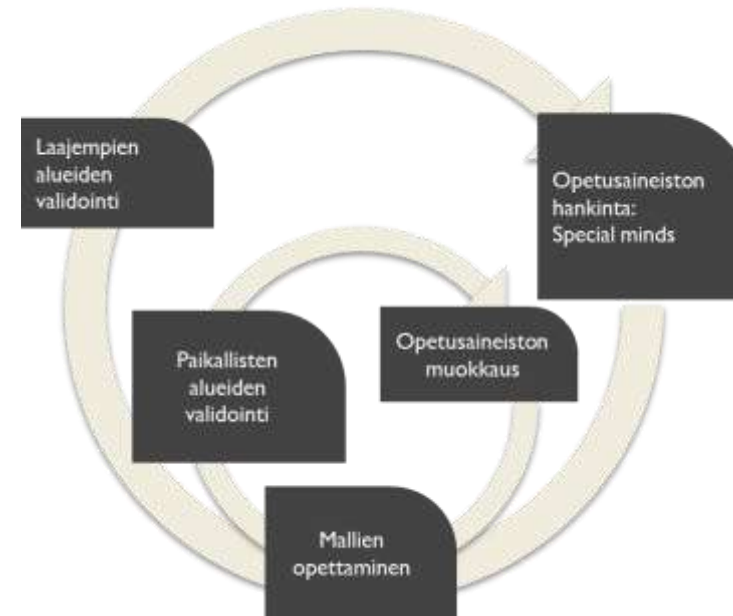
RGBN ortokuvasta johdettu
NDVI-kasvillisuusindeksi



Iteraatio kesältä 2021:
syke-3, validointiesimerkki



Iteraatio syksyltä 2021:
syke-4, validointiesimerkki:
enemmän opetusaineistoa



SCALGO

- stellar-cloud-290-helsinki-test_iccv
- stellar-cloud-290-helsinki-test_iccv_2
- stellar-cloud-290-helsinki-test_idr_2
- stellar-cloud-290-helsinki-test_idr_3
- stellar-cloud-290-helsinki-test_icml
- syke-3
- syke-50cm-2
- young-dragon-509-helsinki-set-3
- youthful-pond-331-scarlet-energy-33...
- youthful-pond-331-scarlet-energy-33...
- youthful-pond-331-scarlet-energy-33...

> Organization Layers

> Orthophoto

- HSY project 2017 CIR
- HSY project 2017 RGB
- HSY project 2019 CIR
- HSY project 2019 RGB
- rgb_50cm

> SYKE (WMS)

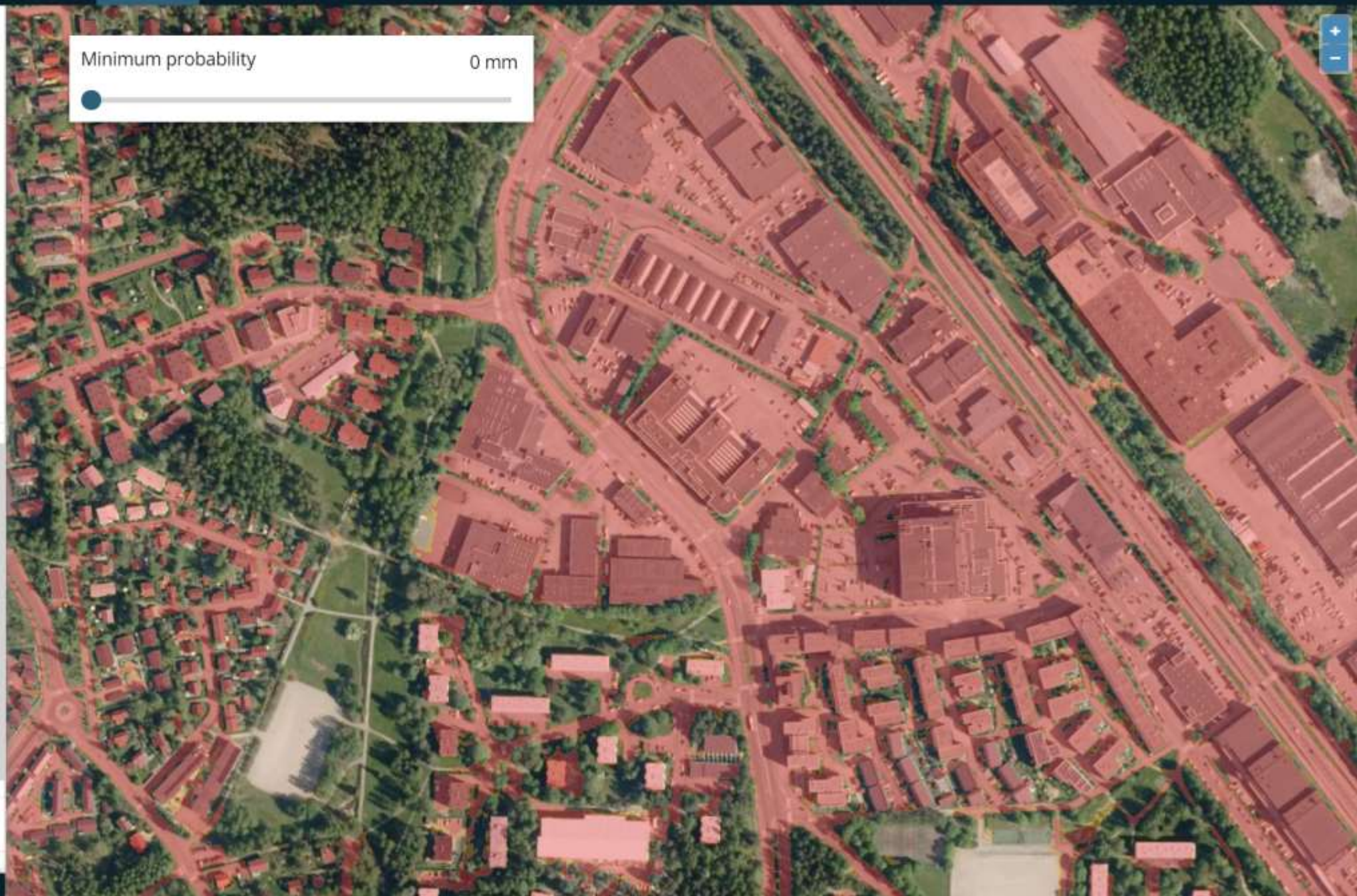
> Tulvakeskus, SYKE/ELY (WMS)

> Väylä (WMS)

> Vector

Minimum probability

0 mm



Mallin suoriutuvuus

Validointialueet	SLHOS	SLSO	SLLSO	SLHO	HLHO
bare-road-1	0.826	0.957	0.946	0.724	
helsinki-bare-bare-land-1	0.996	0.999	0.999	0.666	
helsinki-bare-bare-land-2	0.977	0.966	0.995	0.497	
helsinki-bare-bare-land-3	0.688	0.777	0.772	0.756	
helsinki-bare-bare-land-4	0.860	0.957	0.956	0.839	
helsinki-bare-bare-land-5	0.898	0.912	0.930	0.789	
helsinki-bare-bare-land-6	0.765	0.809	0.783	0.705	
helsinki-bare-bare-land-7	0.989	0.949	0.986	0.742	0.424
helsinki-other-imp-val-1	0.984	0.978	0.953	0.902	
helsinki-other-imp-val-2	0.997	0.999	0.999	0.991	0.847
helsinki-other-imp-val-3	0.889	0.903	0.865	0.883	0.932
paved-road-1	0.981	0.631	0.793	0.987	
Keskiarvo	0.904	0.903	0.915	0.790	

Mallin lähtödata	HLHO	SLHO	SLLSO	SLSO	SLHOS
Ortokuvat 25cm (HSY) 2019	x	x			x
Ortokuvat 25cm (HSY) 2017	x	x			
Ortokuvat 50cm (MML)			x	x	
LiDAR (HSY)	x				
LiDAR 5p/m2 (MML)		x		x	x
LiDAR 0.5p/m2 (MML)			x		
Ylimääräinen opetusaineisto			x	x	x

Mallin suoriutuvuuden osalta voidaan todeta, että tärkeintä on mahdollisimman laaja-alainen, yhteneväinen ja kattava lähtöaineisto, sekä laaja opetusaineisto. Lähtöaineiston tarkempi resoluutio ei niin suuressa roolissa. Lopullinen malli hyödynsi vain Maanmittauslaitoksen ortokuvia.

Maanpeiteaineiston jatkojalostaminen ja yleistäminen valtakunnalliseksi osana Mammutti- ja Tiima- hanketta



Lisätietoja:

- <https://mmm.fi/-/mmm-julkaisi-maankayttosektorin-ilmastotoimia-tukevan-tieto-ohjelman>
- <https://mmm.fi/-/yhteisen-tietopohjan-kehittaminen-maankayton-ja-sen-muutosten-seurannalle-mammutti->
- <https://www.syke.fi/hankkeet/mammutti>



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority



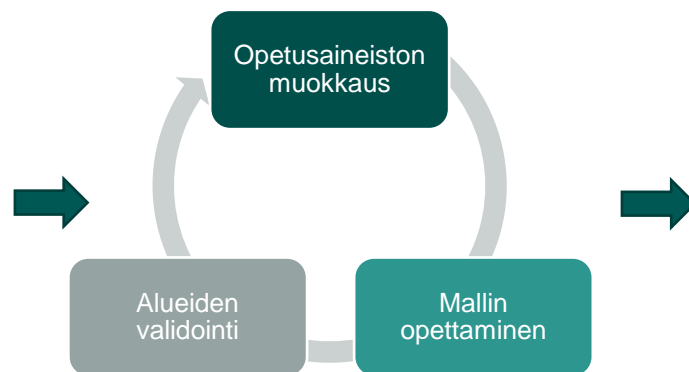
Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Maanpeiteaineiston luokituksen tarkentaminen

Tavoite

Luokka	Aineistolähde
Paljas maa	U-NET
Muu avoin ja matala kasvillisuus	U-NET
Korkea kasvillisuus	U-NET
Vesi	U-NET
Avokallio	U-NET
Muu vettä läpäisemätön pinta	U-NET
Rakennus	Maastotietokanta (MML)
Päällystämätön tie	Digiroad (DVV)
Päällystetty tie	Digiroad (DVV)
Pelto	Maastotietokanta (MML)

Työ



Toteuma



Maanpeite 2m 2022 (Scalgo)

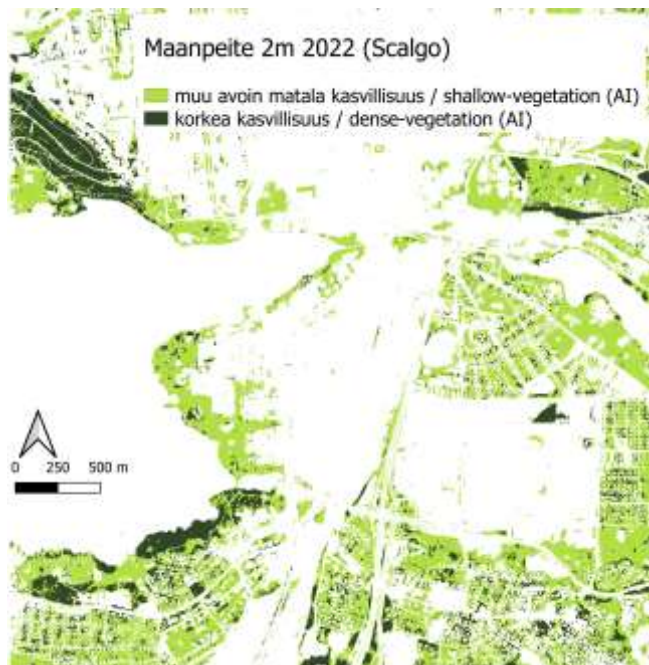
- päällystetty tie / paved roads (Digiroad)
- päällystämätön tie / unpaved roads (Digiroad)
- rakennus / building (maastotietokanta)
- muu vettä läpäisemätön pinta / impervious (maastotietokanta)
- pelto / fields (maastotietokanta)
- muu avoin matala kasvillisuus / shallow-veg (maastotietokanta)
- korkea kasvillisuus / dense-vegetation (AI)
- avokalliot / bare-rock (AI)
- paljas maa / bare-land (AI)
- vesi / water (maastotietokanta)

Luokituksen tarkkuus (33 aluetta, n. 33 milj. pikseliä)

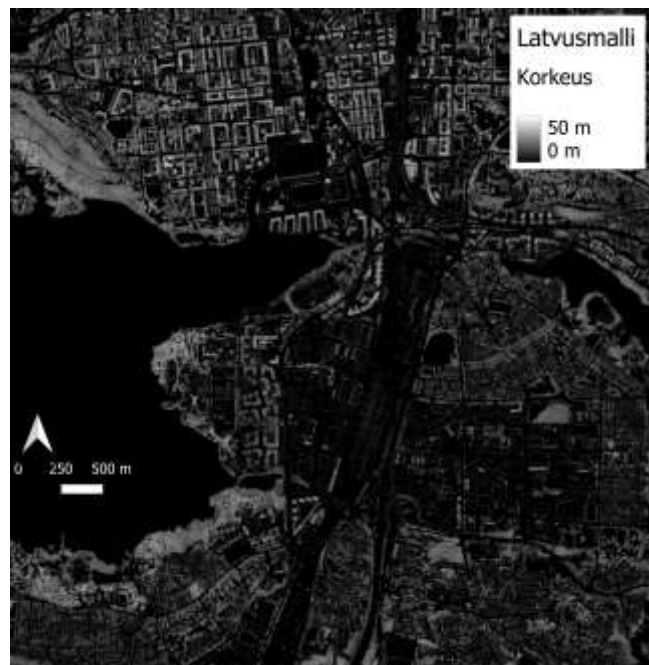
	Pinnoittamaton	Paljas maa	Matala kasvillisuus	Korkea kasvillisuus	Vesi	Avokallio
Pinnoittamaton	0.97692	0.00000	0.02309	0.00000	0.00000	0.00000
Paljas maa	0.01345	0.95403	0.03246	0.00006	0.00000	0.00000
Matala kasvillisuus	0.00001	0.15485	0.84396	0.00118	0.00000	0.00000
Korkea kasvillisuus	0.00022	0.00097	0.06513	0.93368	0.00000	0.00000
Vesi	0.00147	0.03048	0.01675	0.00042	0.95087	0.00000
Avokallio	0.00129	0.02564	0.11656	0.00000	0.00000	0.85650



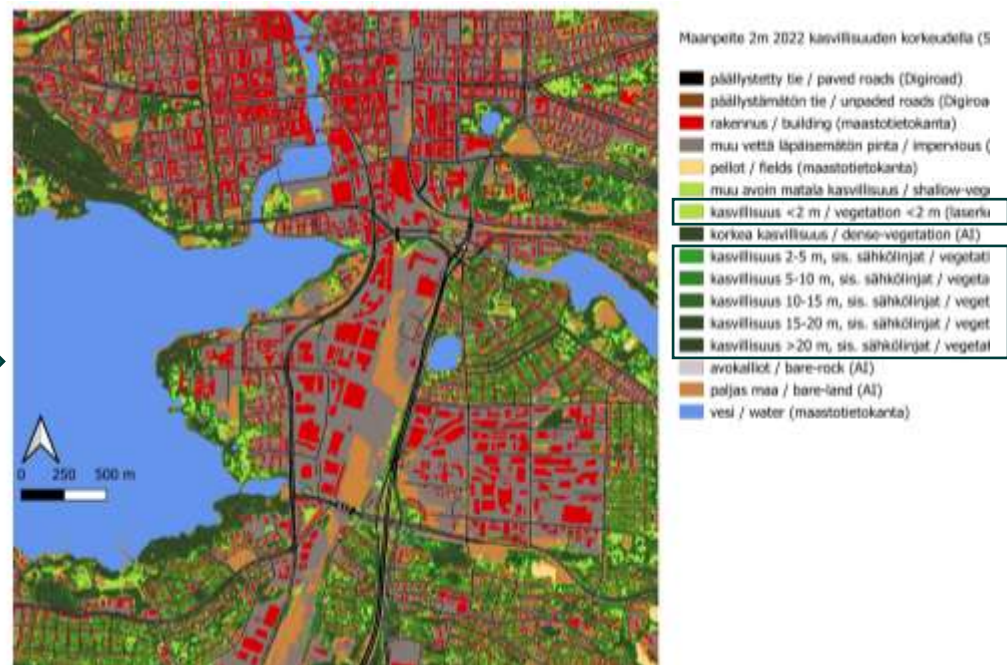
Maanpeiteaineiston jatkojalostaminen (Syke)



Irrotettiin tiheä ja harva kasvillisuus Scalgon tuottamasta alkuperäisestä aineistosta omaksi luokaksi.



Luokiteltiin kasvillisuus erilaisiin korkeusluokkiin Metsäkeskuksen latvusmallin avulla, joka pohjautuu MML:n valtakunnalliseen laserkeilausaineistoon.



Lopputuotteena kasvillisuuden korkeusluokilla täydennetty maanpeiteaineisto.

Alkuperäisen aineiston paljas maa, matala kasvillisuus ja korkea kasvillisuus) luokituksen kokonaistarkkuus Ylä-Lapissa 70,3%.
Jatkojalostetun aineiston vastaavan luokituksen kokonaistarkkuus Ylä-Lapissa 77,5 %.
(LappiEO-hankkeen Metsähallituksen maastokoealat 3780 kpl)

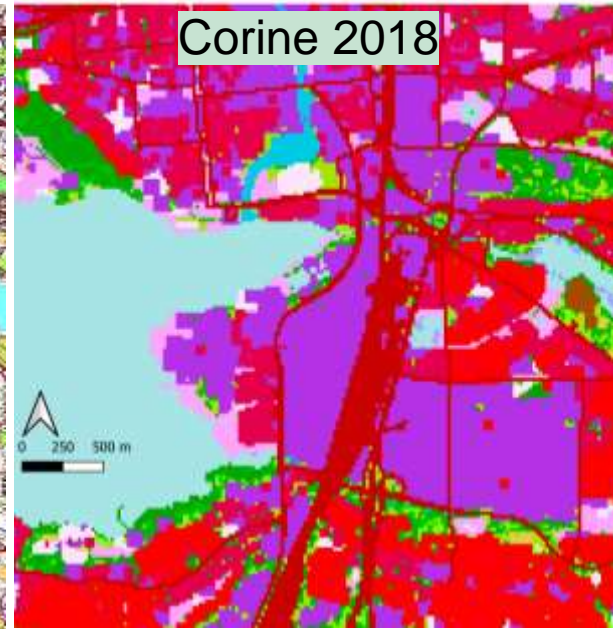
Aineistojen lataus ja tarkempi kuvaus jatkojalostamisesta:
<https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maanpeite-2-m-2022-ja-jatkojaloste-kasvillisuuden-kerkeudella>



Aineistovertailua Tampereelta



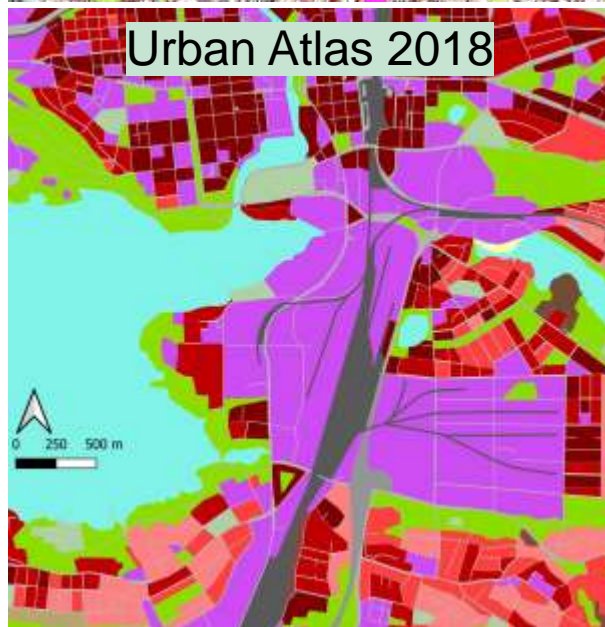
Maastokartta



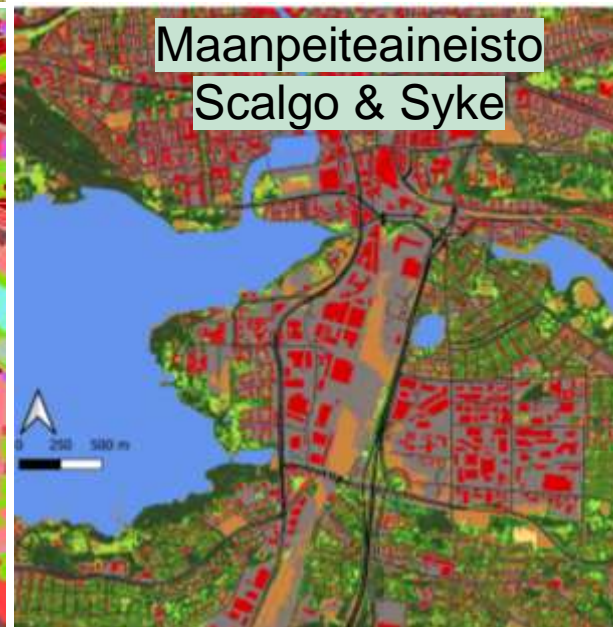
Corine 2018

Formaatti: rasteri
Resoluutio: 20 m
Ajallinen kattavuus: 2000, 2006, 2012, 2018...?
Maantieteellinen kattavuus: koko suomi
<https://ckan.ymparisto.fi/dataset/corine-maanpeite-2018>

Formaatti: vektori
Resoluutio/tarkkuus: 0.25 ha / 1 ha
Ajallinen kattavuus: 2006, 2012, 2018, ...
Maantieteellinen kattavuus: 7 suurinta kaupunkiseutua
<https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas>



Urban Atlas 2018



Maanpeiteaineisto
Scalgo & Syke

Formaatti: rasteri
Resoluutio: 2 m
Ajallinen kattavuus: 2022..
Maantieteellinen kattavuus: koko suomi
<https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maanpeite-2-m-2022-ja-jatkojaloste-kasvillisuuden- korkeudella>



Aineiston mahdollisia virhelähteitä

- Maanpeiteaineisto on koottu monesta eri aineistolähteestä eri vuosilta, joten se sisältää myös virheitä.
 - Ilmakuvat otetaan valtakunnallisesti 3 vuoden sykleissä (pohjoisimmassa Suomessa vielä harvemmin), joten osa käytetyistä kuvista on useamman vuoden takaa. Tästä syystä maanpeite saattaa olla jo muuttunut.
 - Kuvausajankohdat vaihtelevat kevät ja kesäkuvauksien välillä, joka on voinut aiheuttaa virheitä kasvillisuuden tunnistamiseen.
 - Laserkeilausta tehdään 6 vuoden sykleissä, joten osa kasvillisuudesta voi olla tulkittu virheellisesti puustoiseksi alueeksi, vaikka alue voi olla todellisuudessa esimerkiksi hakattu.
 - Metsäkeskuksen latvusmallissa on kuvattu osa sähkölinjoista kasvillisuutena, joten tämän takia myös tehdyssä jatkojalosteessa on paikoin sähkölinjojen kohdalla korkeaa kasvillisuutta. Nämä alueet ovat todellisuudessa usein matalaa kasvillisuutta tai paljasta maata.



Kiitos!

arto.viinikka@syke.fi



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute