

# Käytettyjen lähtöaineistojen esittely

LappiEO-hankkeen loppuseminaari 28.2.2023

Markus Törmä - [markus.torma@syke.fi](mailto:markus.torma@syke.fi)

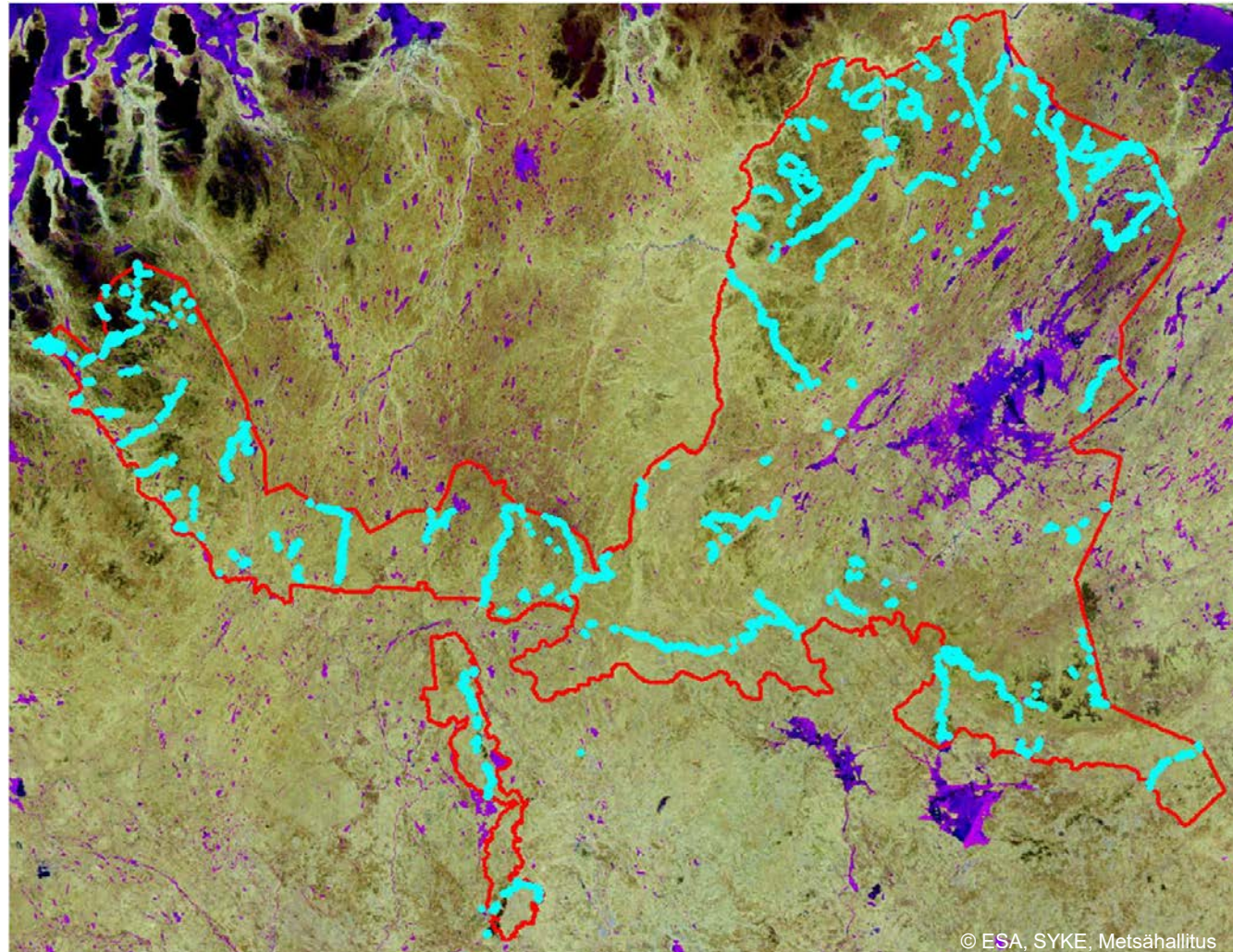
SYKE / Tiedontuotannon laatu



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute

# Johdanto

- Satelliittikuvat
  - Sentinel-2
  - Sentinel-1
  - VHR-kuvat
- Lentokoneesta kuvatut aineistot
  - Ilmakuvat
  - Laserkeilaus
- Muut paikkatietoaineistot
  - MML maastomalli
  - MML maastotietokanta
  - Metsähallitus





# Sentinel-2

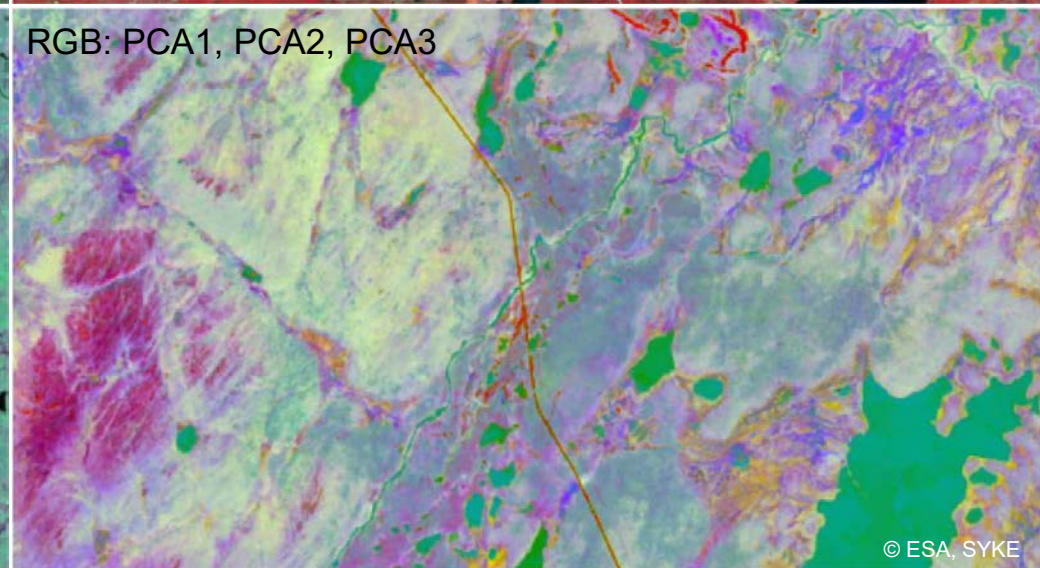
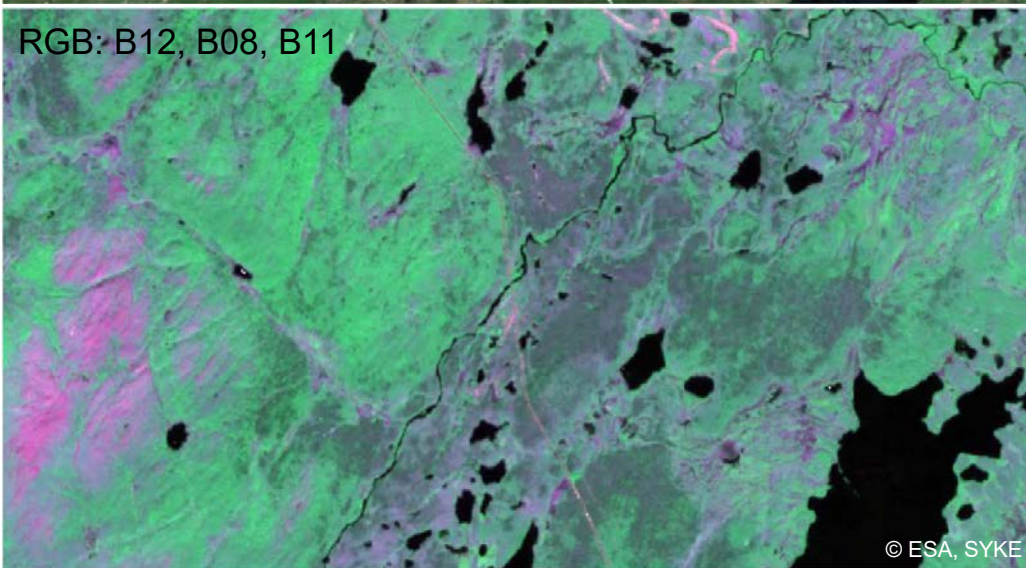
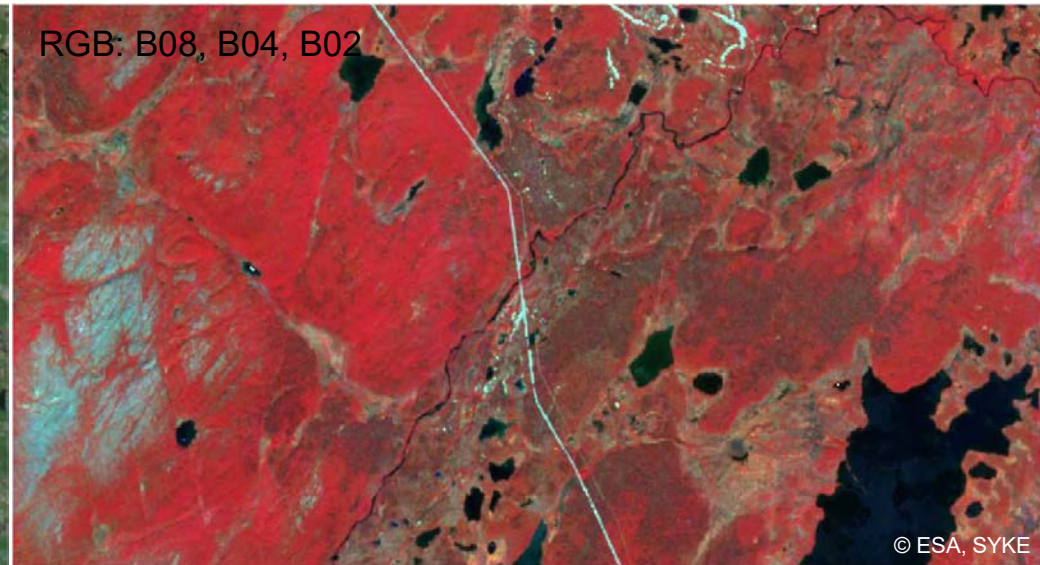
- Euroopan unionin rahoittama satelliittisarja
  - S2A 2015 →, S2B 2017 →
- Reflektanssimosaikki 07/2021
  - Reflektanssi eli heijastussuhde = kohteesta lähtevän säteilyn suhde tulevaan säteilyyn
    - Eri ajankohtina ja suunnista otetut kuvat ovat keskenään vertailukelpoisia
  - Sentinel-2 Global Mosaic-palvelu & GDAL-skripti
  - 10 m pikseli
  - Kanavat
    - Visible: B02, B03, B04
    - Red-edge: B05, B06, B07
    - Infra-red: B08, B11, B12
- Metadata: SYKE:n metatietopalvelu  
<https://ckan.ymparisto.fi/dataset/sentinel-2-satellite-image-mosaics-s2gm-sentinel-2-satelliittikuvamosaiikki-s2gm>

3



© ESA, SYKE

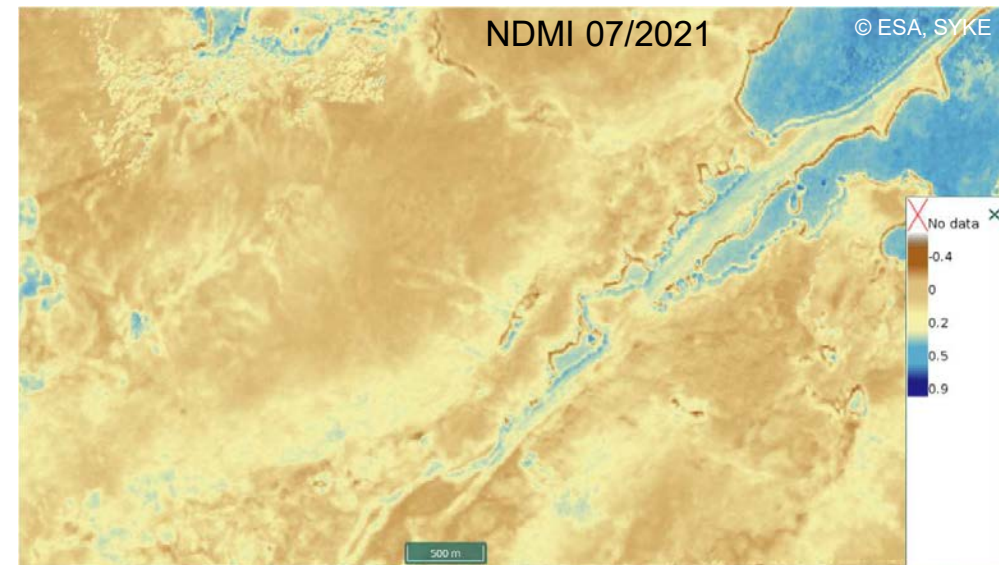
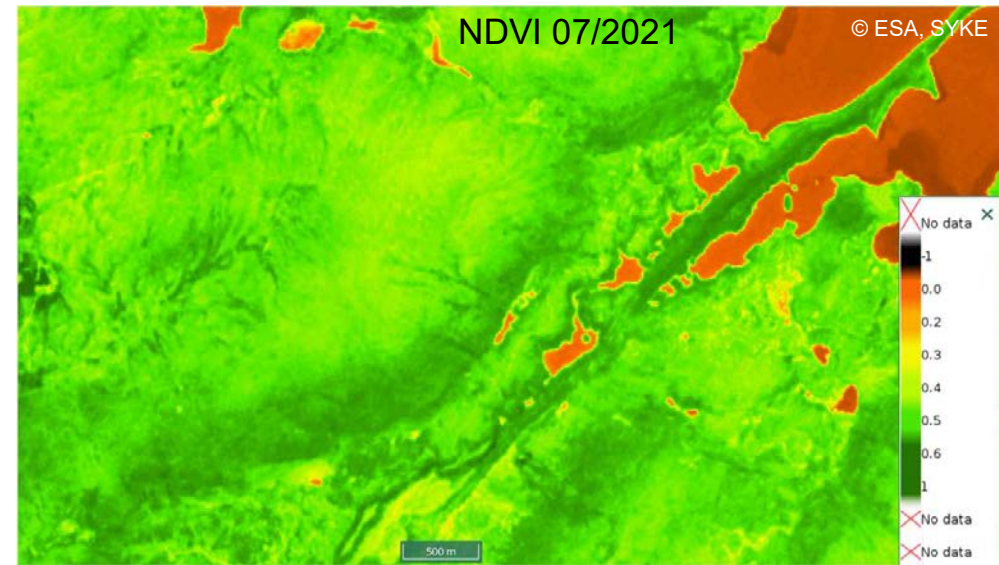






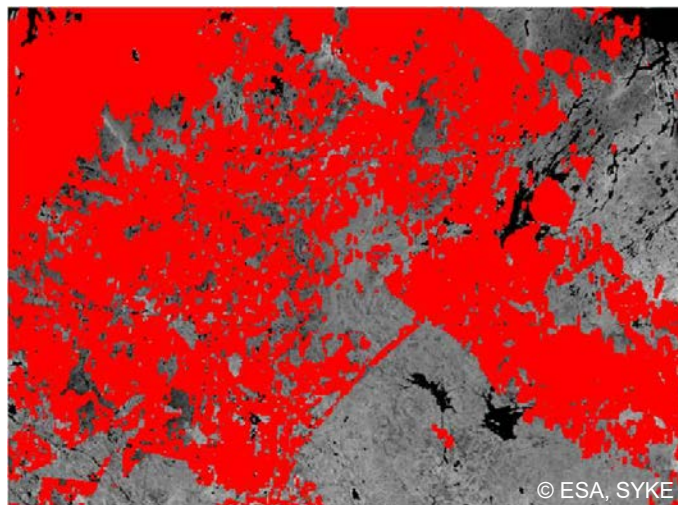
# Sentinel-2 kuvaindeksit

- Kuvan kanavia yhdistelemällä korostetaan jotain kohteen ominaisuutta
  - NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)  
 $= ( B08 - B04 ) / ( B08 + B04 )$
  - NDMI Moisture =  $( B08 - B11 ) / ( B08 + B11 )$
  - NDTI Tillage =  $( B11 - B12 ) / ( B11 + B12 )$
- Kuukausittaiset mosaikit
  - Mosaikointi maksimi-NDVI:n mukaan
  - Vuodessa 13 mosaiikkia ajalla 1.4. – 31.10.
    - Käytetty 15.5. – 30.9.
  - Vuodet 2016 – 2022
- Metadata: SYKE:n metatietopalvelu  
<https://ckan.ymparisto.fi/dataset/sentinel-2-image-index-mosaics-s2ind-sentinel-2-kuvamosaiikit-s2ind>

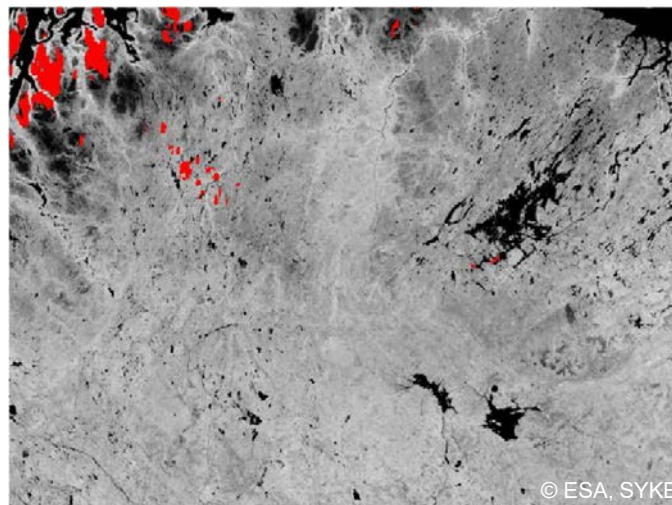


# Sentinel-2 kuvaindeksit

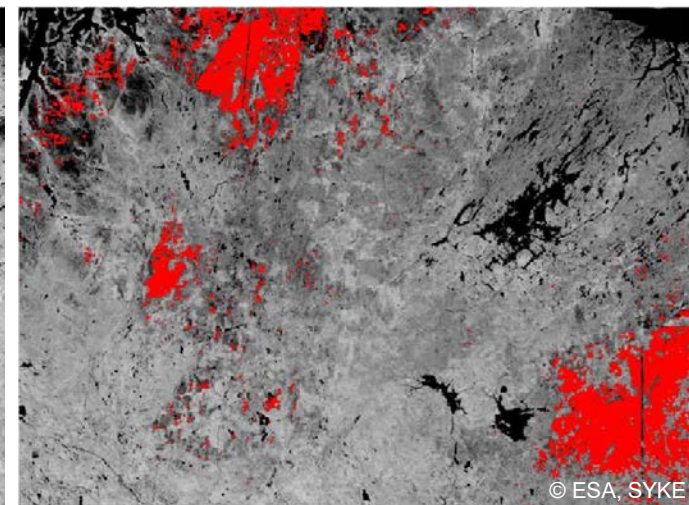
- Ongelmana pilvien aiheuttamat aukot



**S2 NDVI MAX 15.5.-15.6.2016**



**1.-31.7.2019**

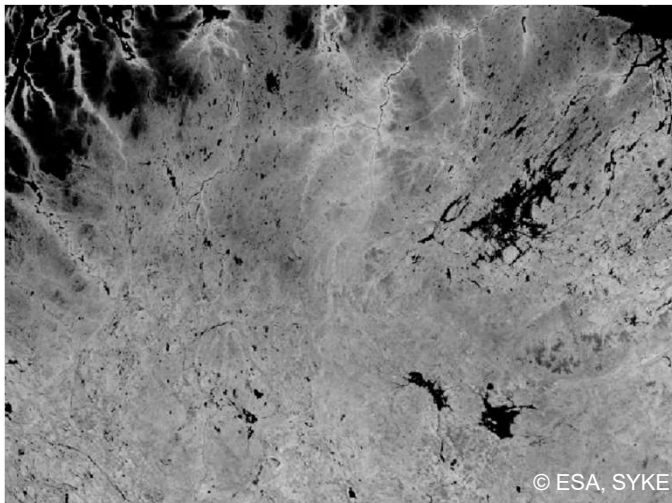


**1.-30.9.2022**

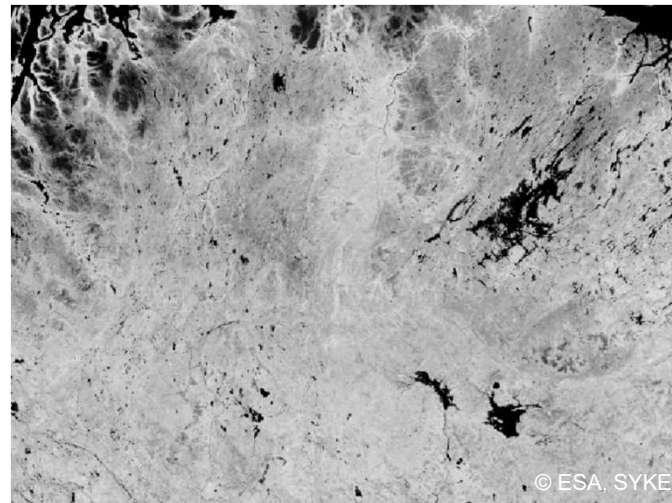


# Sentinel-2 kuvaindeksit

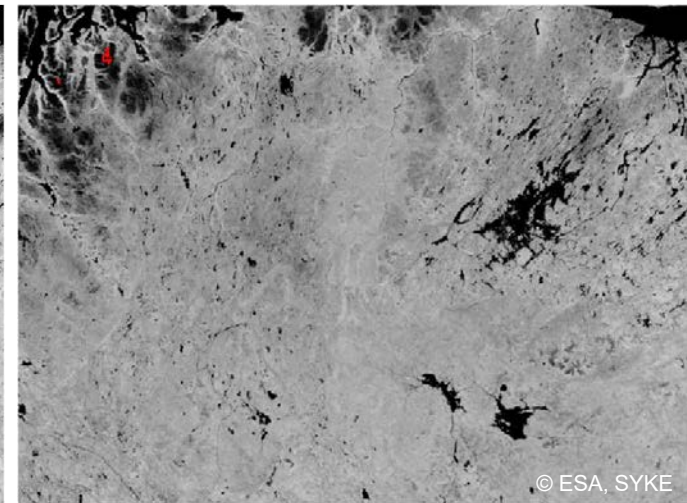
- Kultakin indeksiltä kuukausittain mediaani- ja maksimimosaiikit vuosien 2016-2022 mosaiikkeista



ajanjaksolta 15.5.-15.6.



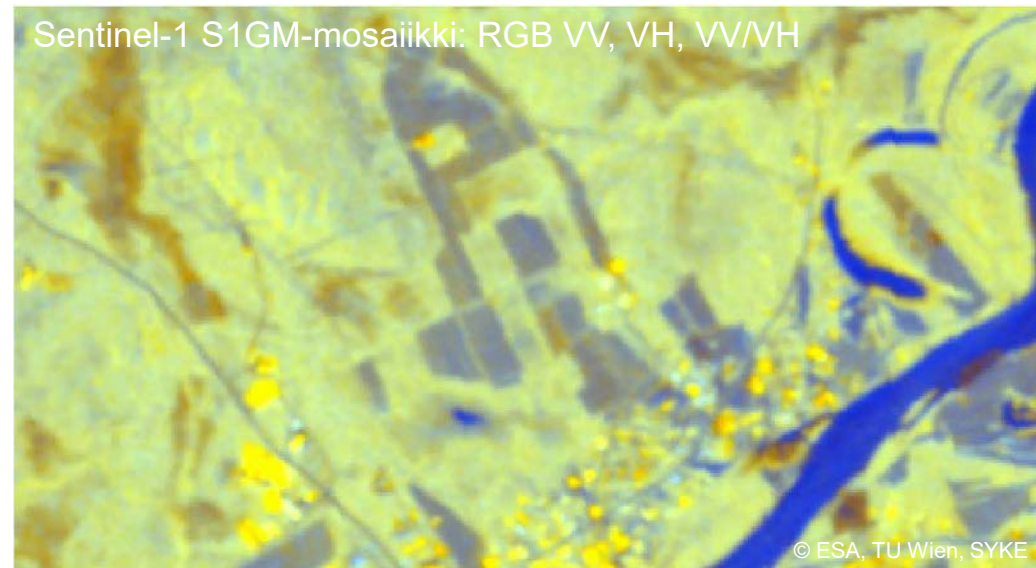
**Vuosien 2016 - 2022 S2 NDVI MAX**  
1.-31.7.



1.-30.9.

# Sentinel-1

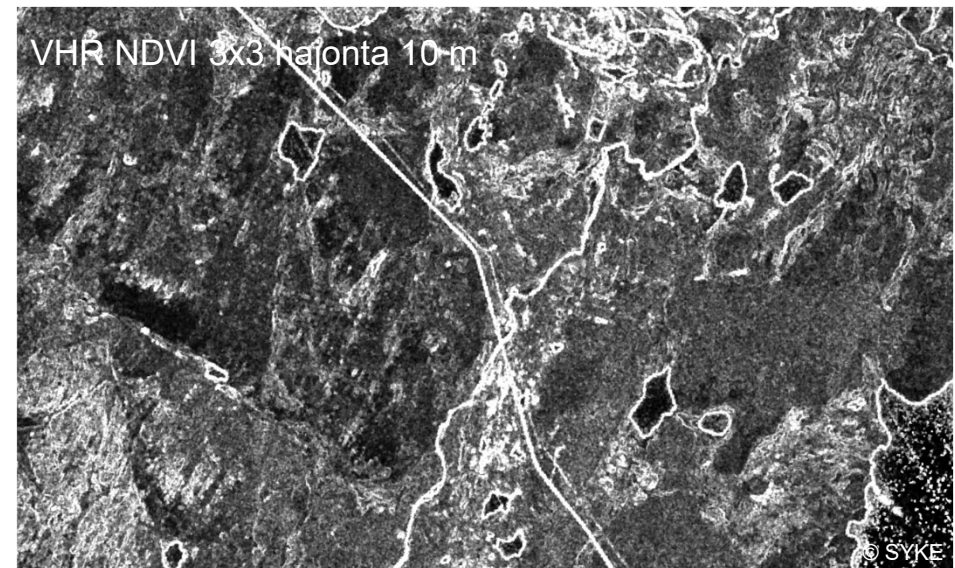
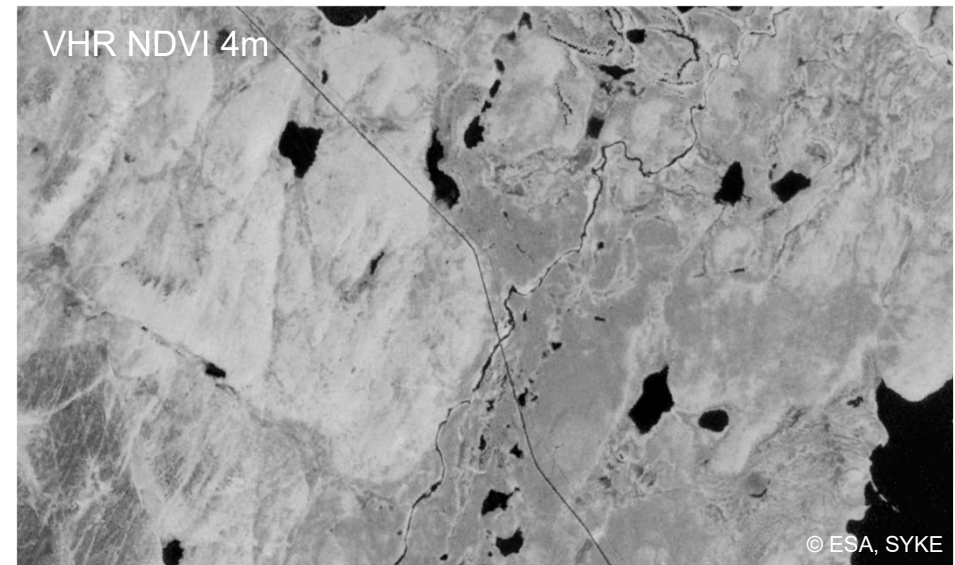
- Tutkasatelliitti
  - C-band (5.405 GHz)
  - 1A: 2014 -
  - 1B: 2016 – 12/2021
  - 1C: laukaisu 04/2023
- Sentinel-1 Global Backscatter Model-mosaiikki
  - Tehnyt Wienin yliopisto Euroopan avaruusjärjestön rahoituksella
  - Kuvien 1.1.2016 - 31.12.2017 takaisinsironnan keskiarvo
  - Interferometric Wide Swath-moodi
  - VV, VH, VV/VH
  - 10 m pikseli





# VHR-kuvat

- EU Copernicus Land Monitoring-service, VHR IMAGE 2021 & 2018
  - 8 eri satelliittia
    - Vajaa 1000 kuvaa Lapin alueelta
    - Kesäkuu - elokuu
  - Kanavat: sininen, vihreä, punainen, lähi-infra
  - Pikseli 2 / 4 m → kaikki interpoloitu 4 m
  - Radiometrinen normalisointi: sovitettu S2 07/2021-mosaiikkiin
- Käyttö hankkeessa
  - Laskettu NDVI- ja NDWI-indeksit
  - Kummastakin 3x3 hajonta → 10 m keskiarvo
    - Kuvaa paikallista vaihtelua
  - Lisäksi NDWI-indeksi luokiteltu vesi/ei-vesi
    - 10 m avoveden osuus

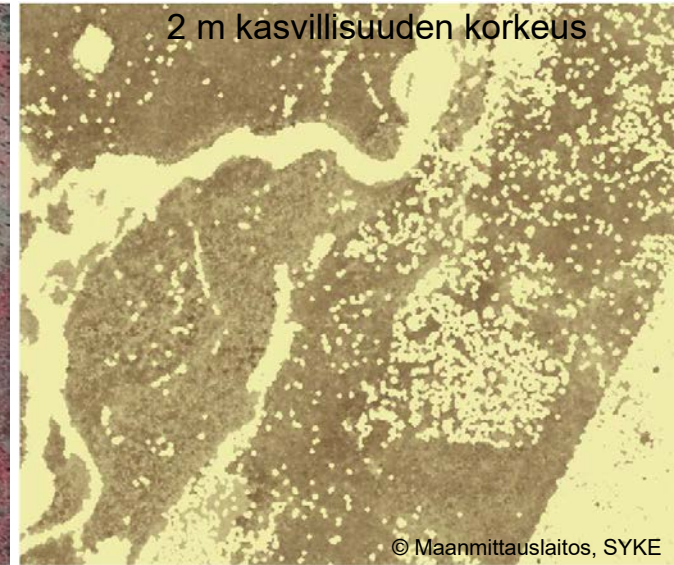


# Laserkeilaus ja ilmakuvat

- MML:n ilmakuvat
  - Visuaaliset tarkastelut
- MML laserkeilaus 0.5 p/m<sup>2</sup>
  - Kasvillisuuden korkeus
    - 2 m
    - 8 m keskiarvo
    - 8 m maksimi
    - 8 m hajonta
  - Kasvillisuuden latvuspeitto
    - 2 m
    - 8 m



ilmakuva Lähde: MML WMTS 2023



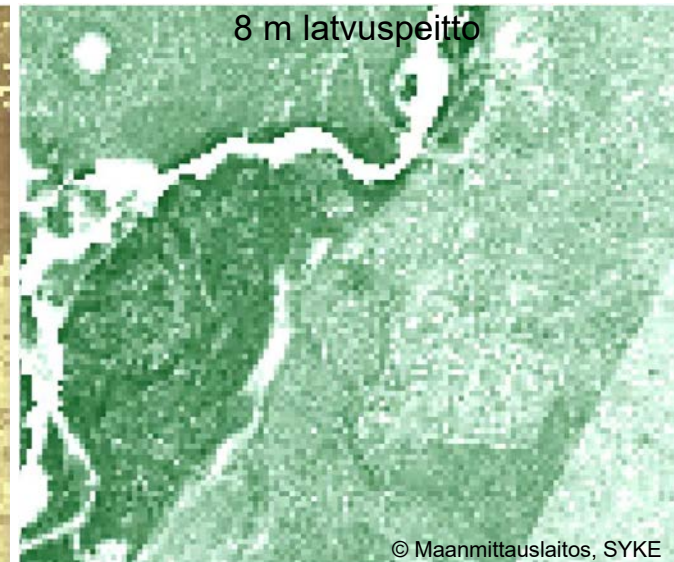
2 m kasvillisuuden korkeus

© Maanmittauslaitos, SYKE



8 m kasvillisuuden maksimikorkeus

© Maanmittauslaitos, SYKE



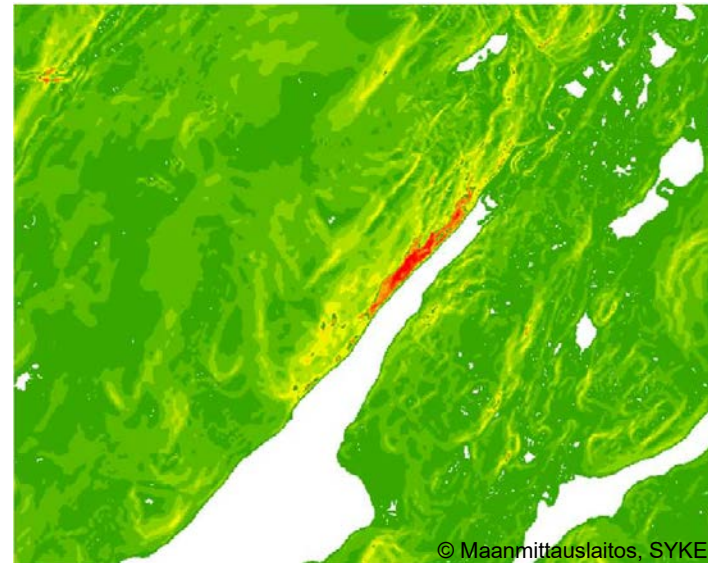
8 m latvuspeitto

© Maanmittauslaitos, SYKE

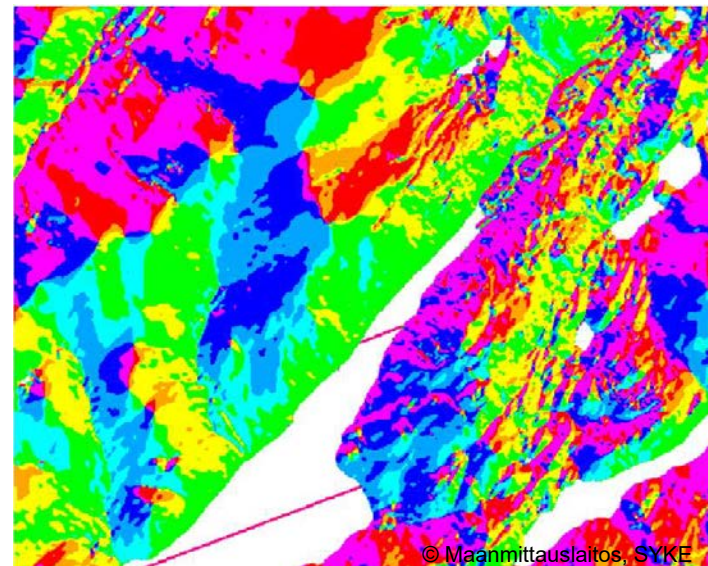
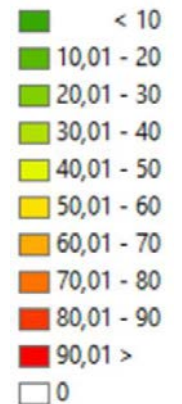


# MML maastomalli

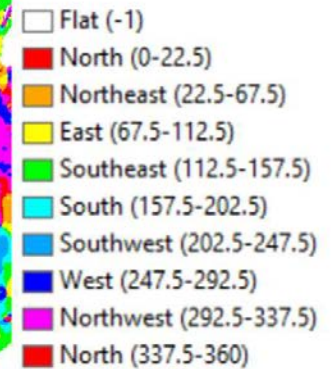
- DEM 10 m
  - Kaltevuus (%)
  - Viettosuunta
- DEM 2 m
  - Tilastollisia piirteitä laskettuna 10 m pikseliin
    - keskiarvo, hajonta, max-min



Kaltevuus %



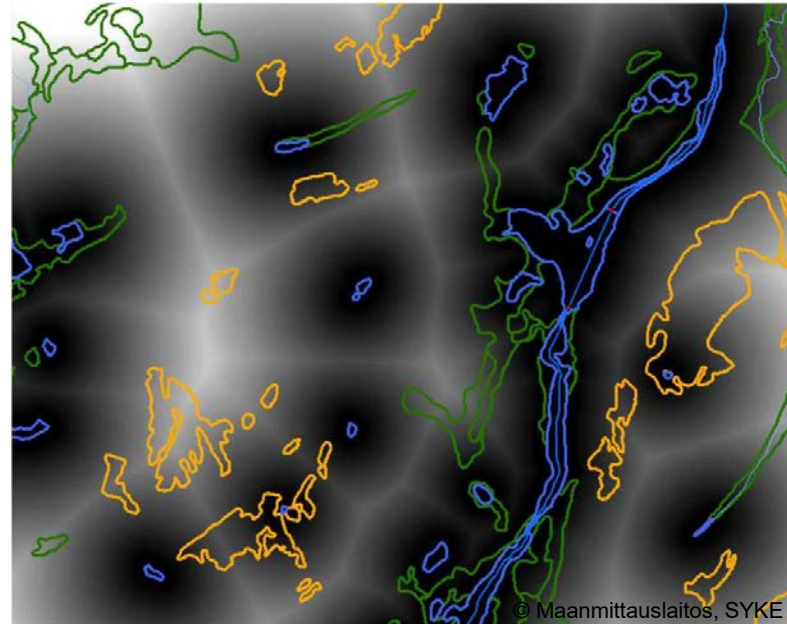
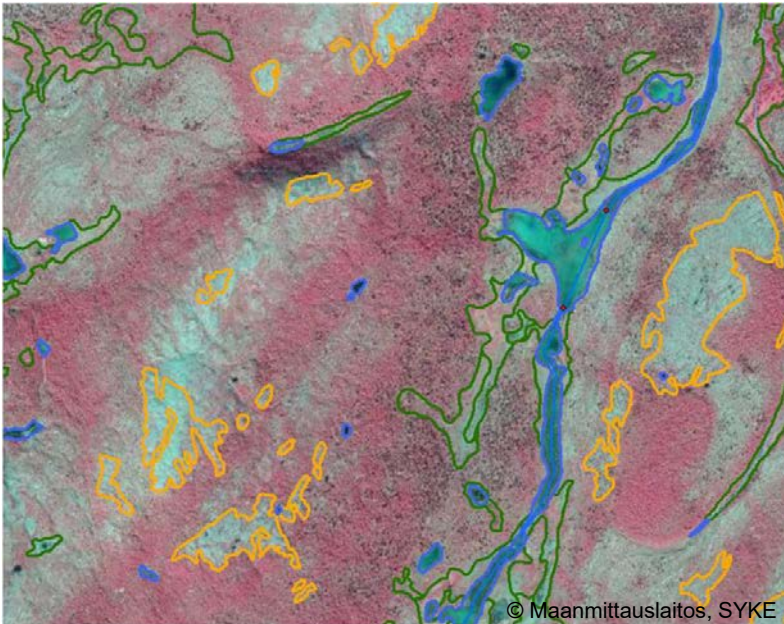
Viettosuunta



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute

# MML maastotietokanta

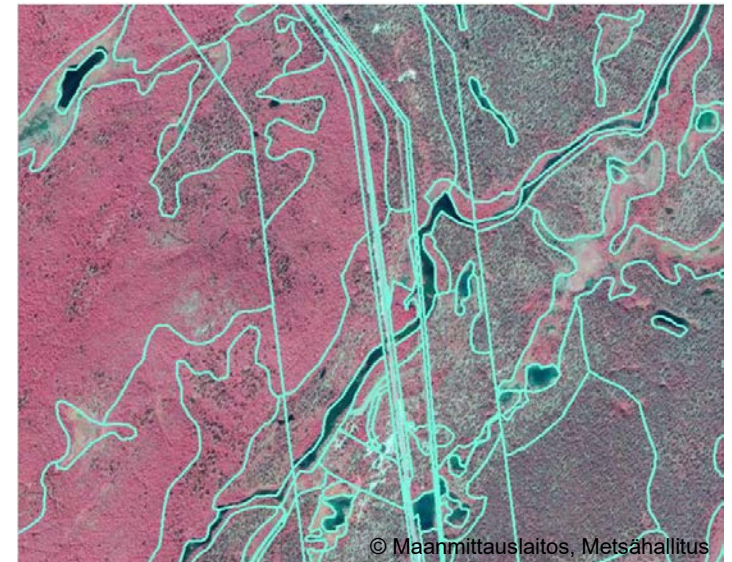
- Kalliot, louhikot ja hietikot
- Suot ja soistumat
- Vedet
  - Laskettu etäisyys veteen



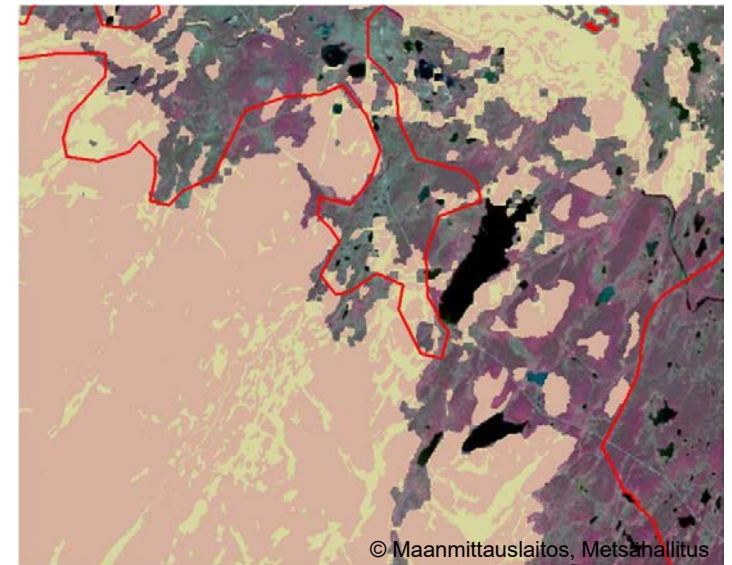


# Metsähallitus

- Suojelualueiden kuviotietojärjestelmä SAKTI
  - Valtion ja yksityismaiden suojelukohteiden inventoinneissa ja seurannoissa koottuja ominaisuustietoja Biotooppi-kuviotasolle
    - Natura-luontotyytit
    - Luonnonsuojelulain mukaiset uhanalaiset luontotyytit
    - lukuisat muuttujat
      - elävän ja kuolleen puuston määrä ja rakenne
      - kasvupaikan ominaispiirteet
- Maastokoealat
- Puuraja
- Tunturimaski



© Maanmittauslaitos, Metsähallitus



© Maanmittauslaitos, Metsähallitus

# Kiitos!

