

Kaukokartoitus @VTT

Matti Möttö, Tuomas Häme

Land Remote Sensing
senior scientist
akatemiaturkija

Suomen GEO -tapaaminen 23.5.2018



Kaukokartoitustoiminta VTT:llä

Teknologian tutkimuskeskus VTT tuottaa kansainvälistä kilpailukykyä lisääviä tutkimus- ja innovaatiopalveluita yrityksille ja julkiselle sektorille. Näytämme tietä tulevaisuuteen ja tuottavuuteen kehittämällä uusia älykkäitä teknologioita, liiketoimintakonsepteja sekä innovatiivisia palveluita.

Teemme teknologiasta tulosta – ihmisten parhaaksi.

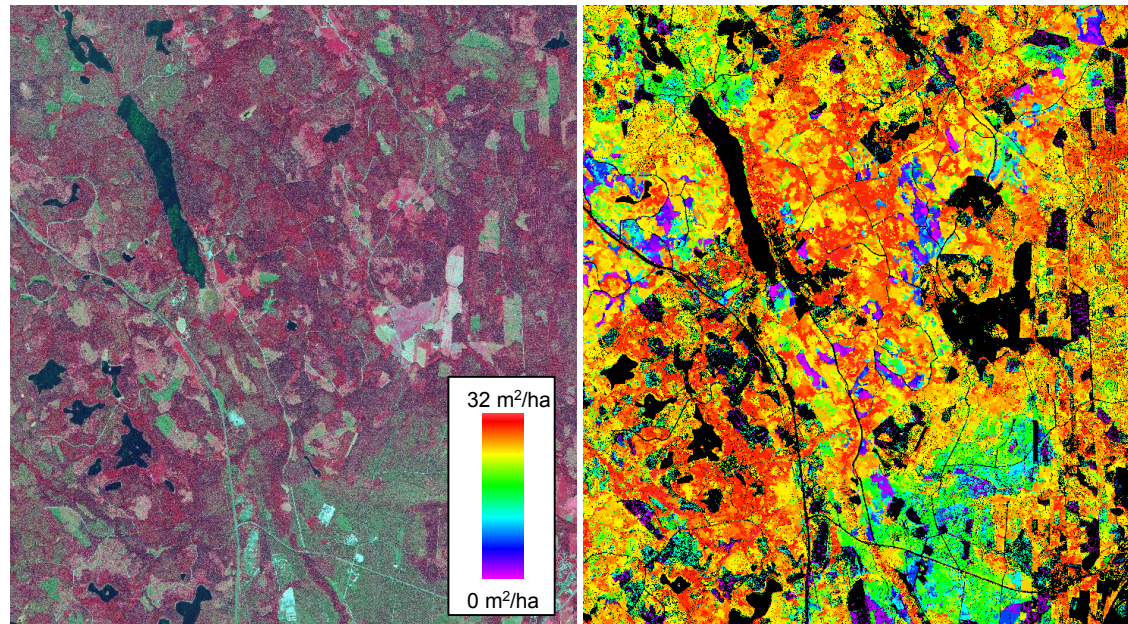
Kaukokartoitustiimin painopiste: **metsä**, Suomessa ja muualla

Kohteina myös

- muu kasvillisuus,
- maankäytön muutokset,
- (meri)jää,
- pilvet
- *big data* ja tekoäly; alustatalous (*platform economy*)
- jne

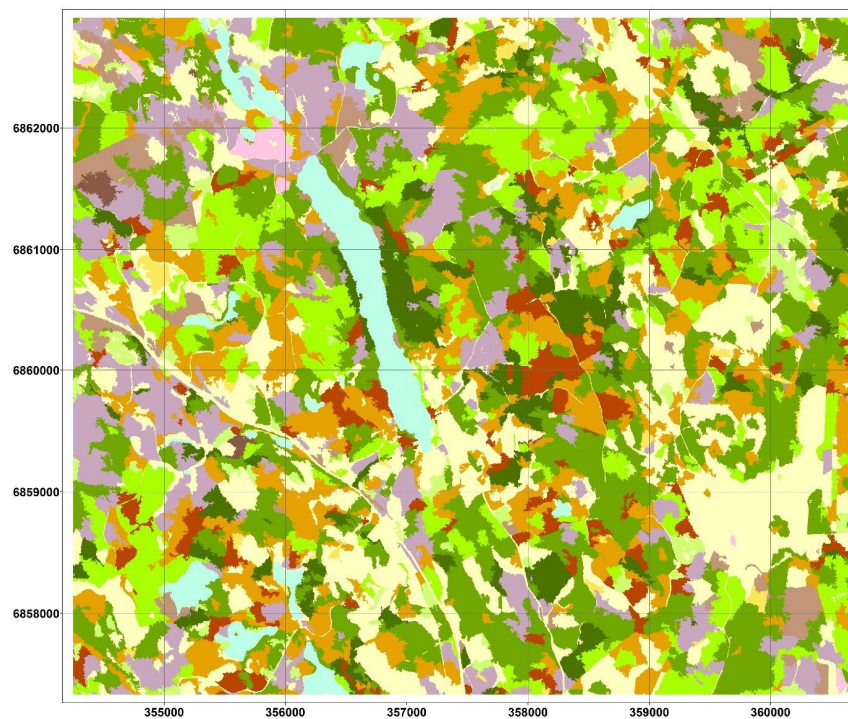


Tarkat (VHR) –satelliittikuvat: Pohjapinta-ala



Total stem basal area m²/ha
7 km by 8 km

Growing stock volume (V) by tree species



Legend

- V below 25 m³/ha
- V 25 - 75 m³/ha, Pine-dominance
- V 76 - 150 m³/ha, Pine-dominance
- V 151 - 225 m³/ha, Pine-dominance
- V over 225 m³/ha, Pine-dominance
- V 25 - 75 m³/ha, Spruce-dominance
- V 76 - 150 m³/ha, Spruce-dominance
- V 151 - 225 m³/ha, Spruce-dominance
- V over 225 m³/ha, Spruce-dominance
- V 25 - 75 m³/ha, Broadleaf-dominance
- V 76 - 150 m³/ha, Broadleaf-dominance
- V 151 - 225 m³/ha, Broadleaf-dominance

Image: GeoEye July 7, 2010

Projection: NUTM35

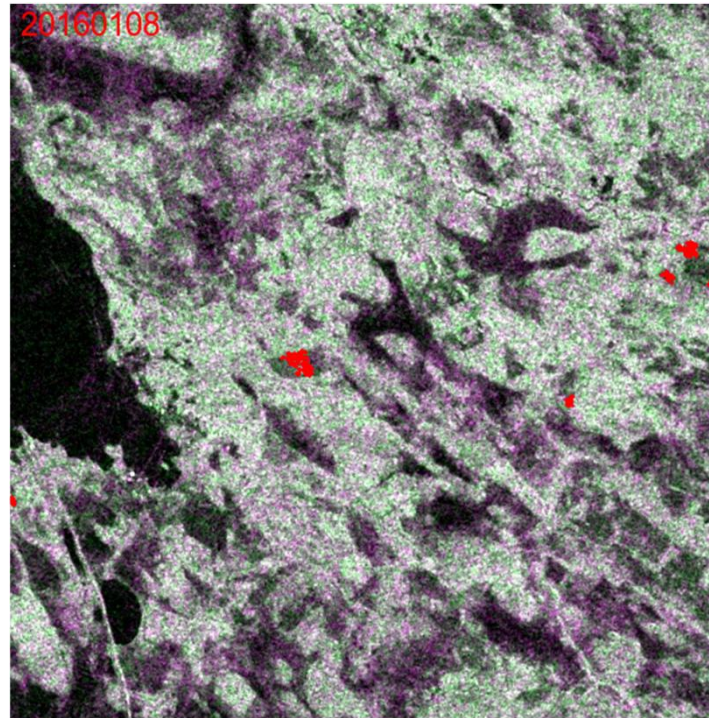
Datum: WGS84

Processing by VTT

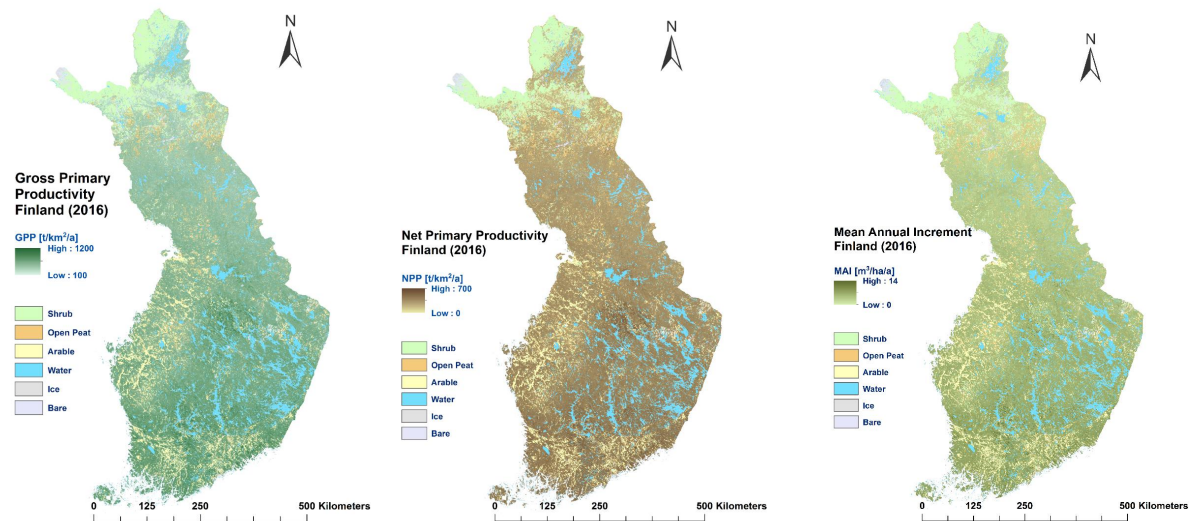
0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 km

1:10 000

Hakkuiden kartoitus Sentinel-1 tutkasatelliittikuvista



Northstate FP7 -hankkeen tuloksia: GPP, NPP ja Mean Annual Increment



Ennusteet laskettu satelliittiaineistosta laskettuja metsämuuttujaestimaatteja ja säädataa käyttäen yhteistyössä Helsingin yliopiston kanssa

Forestry TEP (F-TEP)

<https://forestry-tep.eo.esa.int/>

Thematic Exploitation Platform:

*"One-stop shop for forestry remote sensing services
for the academic, public and commercial sectors"*

Move away from model where each user works in their own 'silo'

Community centric

Reduce the costs of data acquisition from miscellaneous sources with varying formats and processing levels

Self-service environment with support



Alustatalous ja big data

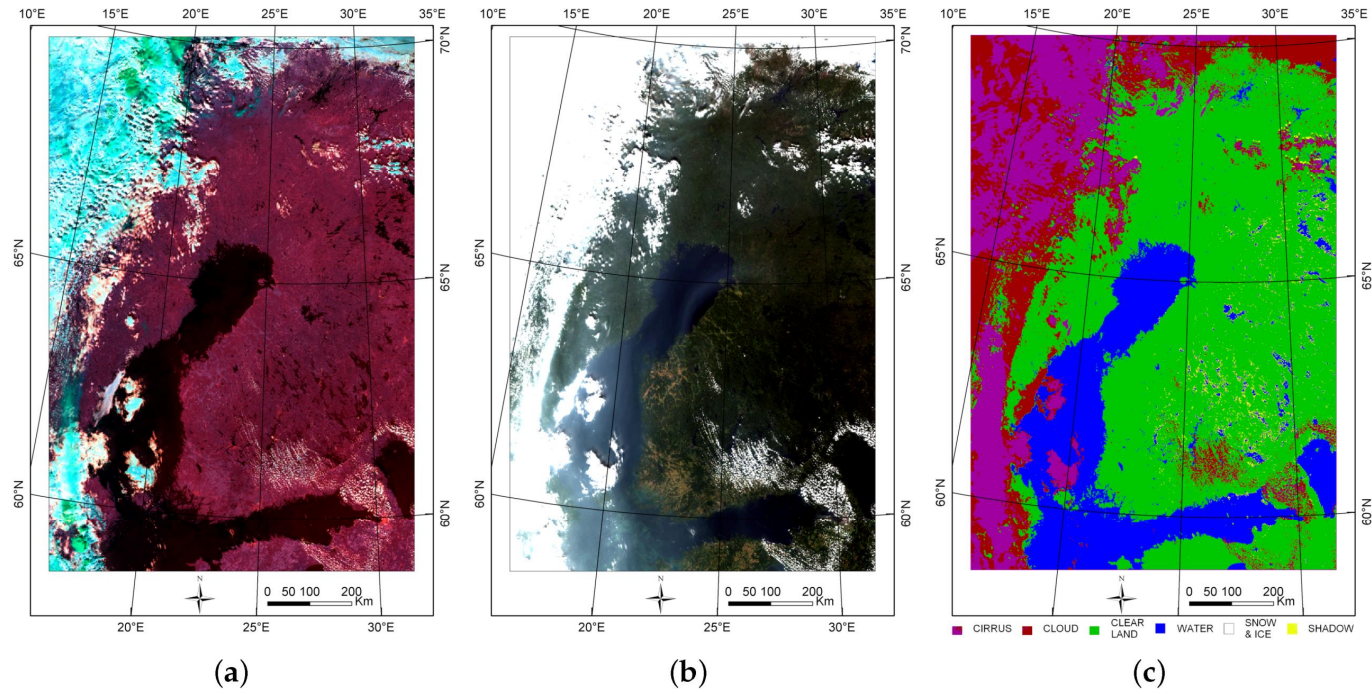
Forestry TEP tuo yhteen aineistot ja algoritmit,

- Yksi monesta ESan rahoittamasta TEPistä
- Copernicus DIAS-alustalla (Data and Information Access Service)
- Koko prosesointiketju dataa siirtämättä
- Käyttöliittymät käyttäjälle ja kehittäjille
- Kirjautuminen ESA käyttäjätunnuksella

F-TEPin lisäksi – tai sen päälle – kehitämme

- Palveluita (Copernicus-) datan monipuolisemmaksi hyödyntämiseksi
- Tekoälysovelluksia EO-datan tulkintaan

Pilvimaskit



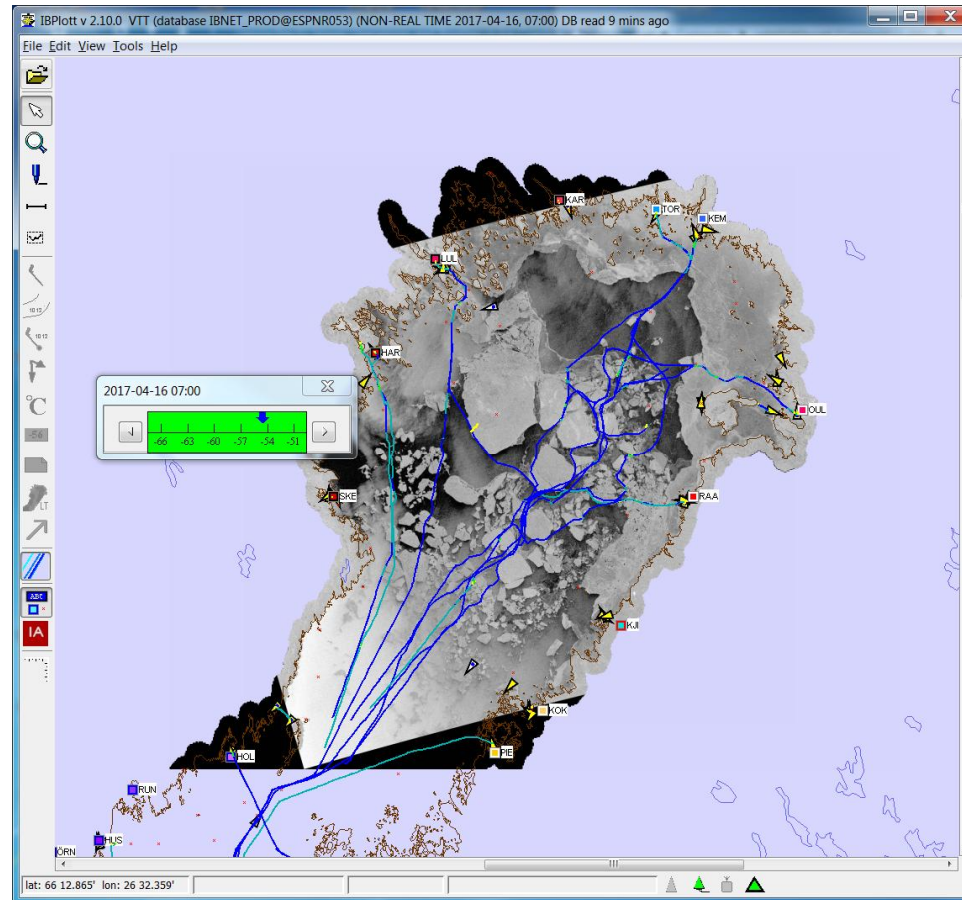
Hyperspektrikaukokartoitus

Kasvillisuuden terveys ja tominta

- Rehevyyys
- Fotosynteesin säätely
- Kasvillisuuden rakenne
- Kenttäspektroskopia: neulaset ja lehden
- Fysikaaliset menetelmät lehden ja metsän heijastuksen yhdistämiseen
heijastusmallinnus



Looking for optimal routes



SENTINEL-1 Radar image
processed by FMI

Social forestry



Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy



75 vuotta tiedettä, huippu-
tutkimusta, tuloksia ja
näyttöjä asiakkaidemme
kilpailukyvyyn kasvusta ja
menestyksestä.
Lue lisää: www.vtt.fi,
#vttpeople, @VTTFinland

- VTT on yksi Euroopan johtavista tutkimus- ja teknologiaorganisaatioista.
- Tuotamme teknologiseen ja tieteelliseen osaamiseemme pohjautuvia innovaatiopalveluja asiakkaillemme ja yhteistyökumppaneillemme.



* Loikkanen, T. et al. Roles, effectiveness, and impact of VTT. Towards broad-based impact monitoring of a research and technology organisation. 2013. VTT, Espoo. VTT Technology 113. 106 p. + app. 5 p.



Liikevaihto ja liiketoiminnan muut tuotot
yhteensä 269 M€(VTT-konserni 2016)



Ainutlaatuiset tutkimusympäristöt



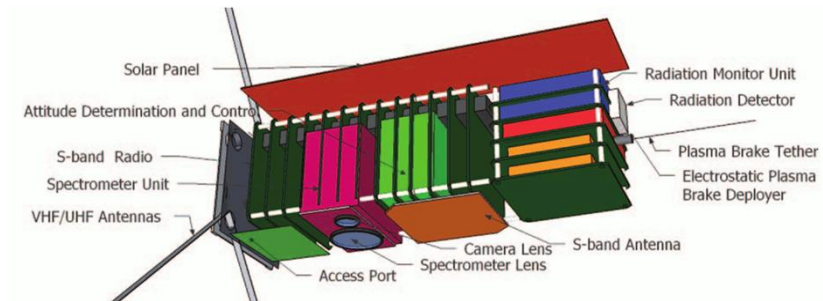
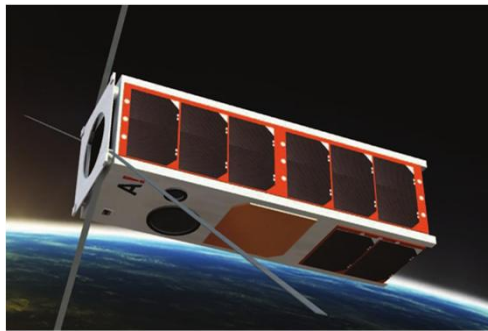
Henkilöstö 2 414
(VTT-konserni 2016)



Laaja kotimainen ja kansainvälinen
yhteistyöverkosto

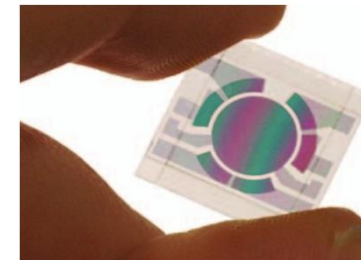


Sensor development



Source: Praks et al., *Aalto-1 – an experimental nanosatellite* ... IEEE 2011


- Aalto 1, Finnish nanosatellite
- Main payload: imaging Fabry-Perot spectrometer
- Currently flown on UAVs
- A piezo-actuated Fabry-Perot spectral filter used in UAV, produced by VTT Technical Research Centre of Finland (right →)



Heikki Saari et al.

Sensor development

Rikola (super)spectral camera

- Fabry-Perot spectrometer developed at VTT (Heikki Saari et al.)
- Takes 2D images at consecutive wavelengths
- 10 nm spectral resolution
- Photogrammetric methods for orthorectification: no IMU required
- 720 g
- Now owned by 



Mosaicmill.com



Rikola.fi



Active hyperspectral spectroscopy (AHS)

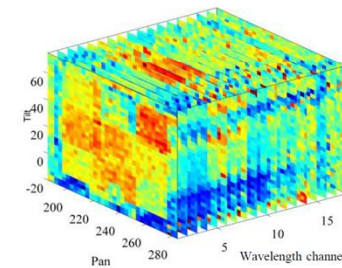
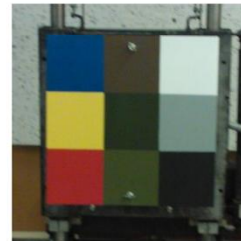
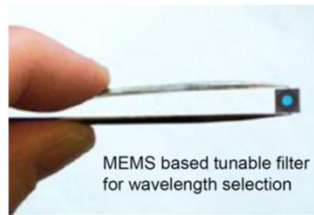
Target illuminated with broadband laser, reflected spectrum carries target information

Spectral band 1000-2300 nm

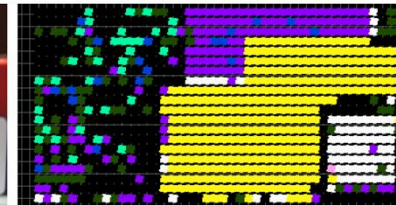
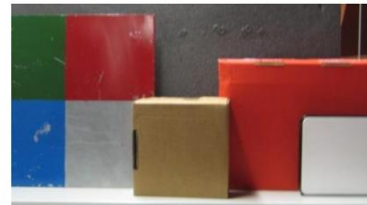
Laser directionality allows >1km measurement distance

Spectral brightness up to 1 000 000 x the sun

2D scanning



Real-time material classification



Slide by Albert Manninen

Kasvitautit löytyvät uudella hyperspektrikuvauksella aiemmin, tarkemmin ja nopeammin

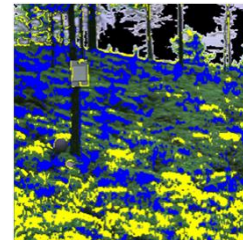
Asiakas: Specim, Spectral Imaging Ltd.

? HAASTE

- Hyperspektrikuvausta käytetään materiaalianalyysiin tutkimuksessa, kasvitaloudessa, rikostutkimuksessa ja monilla muilla aloilla
- Aiemmin käytetyt laitteet ovat suurikokoisia, ja niitä on vaikea, jopa mahdoton, käyttää kenttäoloissa
- Miten pienentää teknologia mukana kannettavaan muotoon tinkimättä suorituskyvystä?

✂️ RATKAISU

- Specimin ja VTT:n yhteistyössä teknologia saatiin puristetuksi tavallisen kameran kokoiseen laitteeseen
- Laskenta tapahtuu kamerassa paikan päällä ja vain sekunneissa
- VTT:n algoritmi ja UI/UX osaaminen mahdollisti intuitiivisen ja helppokäyttöisen käyttöliittymän mobiilille hyperkspektrikameran käyttöle.



👍 HYÖTY

- Pienen kokonsa ansiosta uutta kameraa on helppo käyttää kenttätutkimuksessa
- Analyysi ei enää vaadi kookasta ja hankalakäyttöistä laitteistoa
- Helppo liikuteltavuus, edistynyt materiaalitunnistuskyvykyys ja edullinen hinta laajentavat hyperspektrikuvauksen mahdollisuuksia uusiin käyttötarkoituksiin.



www.vttresearch.com
#vttpeople / @VTTFinland

