



Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

www.emu.ee

Seireviisid, nende variandid, võimalused ja tehnilised probleemid

Voore Farm 16. juulil 2020 a.

Jaanus Kilgi / Eesti Maaülikool



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse



Kaardiandmeid koostavad seireviisid:

- Ag Leader OptRx aktiivandur
 - MESA 2 väliarvuti
- Yara N-sensor
- Yara N-sensor ALS T3
- Sentinel2 satelliitseire
- Drooniseire, eBee+



Tehnilise andmekogumise viisid:

- Seire: andmed kogutakse eraldi tehniliste vahenditega:
 - Käsiseadmed
 - Andurid
 - Droonid
 - Satelliidid
- Masinandmed: andmed salvestatakse masina poolt samaaegselt vastava töö tegemisel
 - Lisaks seireandmetele võib saada yäiendavaid andmekihte:
 - Asukoha- ja efektiivsusandmed
 - Põllutöömashinate tööandmed
 - Saagiandmed

Töoarvestus
Täiendavad lisaandmed



Põhimõteteks peaksid olema:

- Andmekogumine peab olema ühekordne tegevus
- Andmekogumine peab kuuluma õpitud tööprotseduuri hulka
- ... või olema eraldiseisev operatsioon (teenus)
- Mitte segav lisakohustus...
- Andmed peavad olema usaldusväärsed:
 - Järjepidevad
 - Õiged

Arusaadav, et senikaua, kui andmekogumine on keerukas lisatöö, juhuslik või ebausaldusväärne, ei saa ka eeldada huvi tekkimist täiendavate andmete kogumiseks.

Ag Leader OptRx

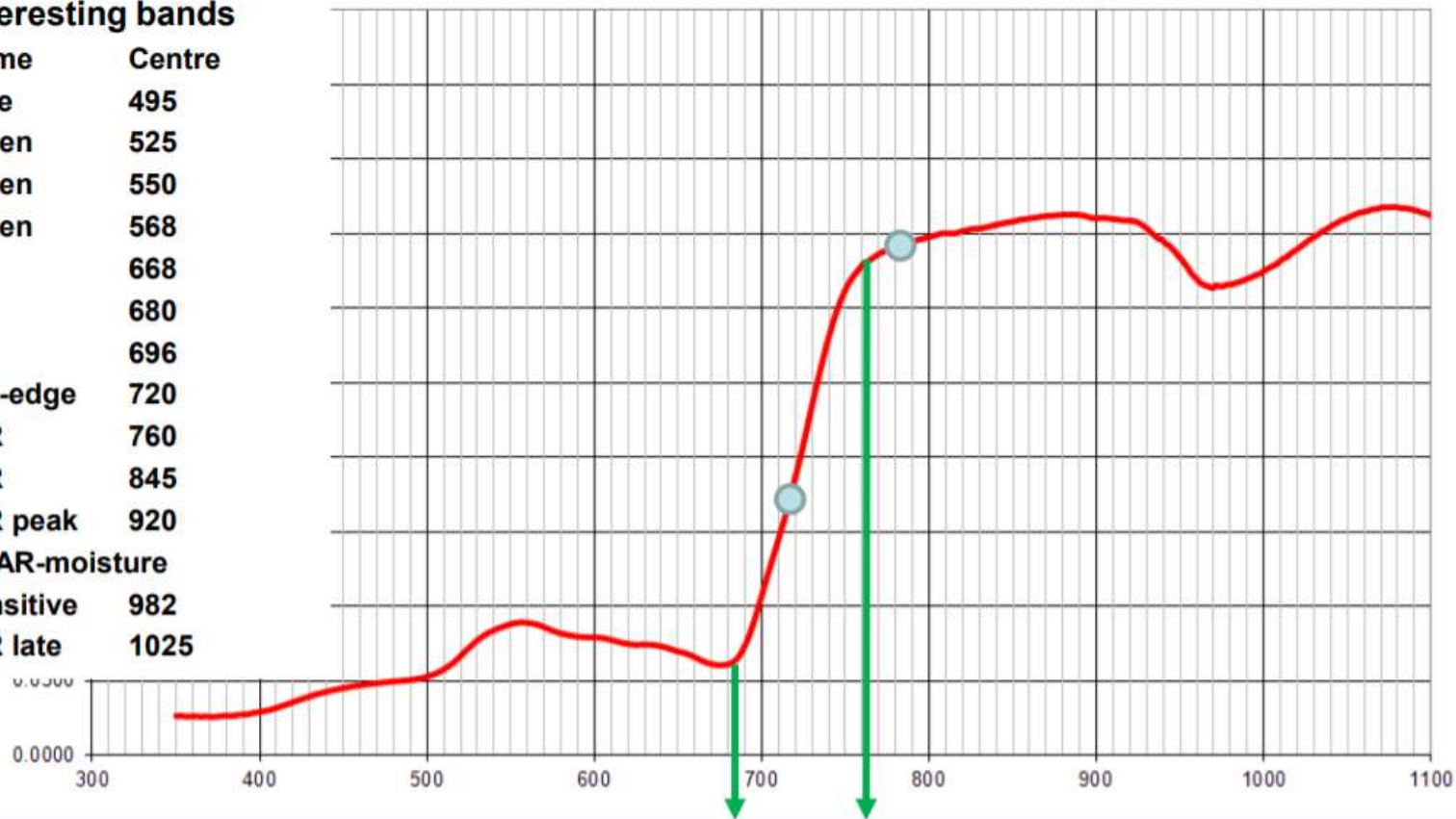
- Aktiivandur – oma valgusallikaga
- 3 spektririba: punane, infrapunalähedane (NIR), infrapuna (IR)
- Väljund:
 - NDVI
 - NDRE
 - RED
 - NIR
 - IR



Optical crop sensors: Number of bands -> Vegetation indices -> simple two-band indices

Interesting bands

Name	Centre
blue	495
green	525
green	550
green	568
red	668
red	680
red	696
red-edge	720
NIR	760
NIR	845
NIR peak	920
NEAR-moisture sensitive	982
NIR late	1025



$NDVI = (R_{760} - R_{680}) / (R_{760} + R_{680})$ Normalized Difference Vegetation Index

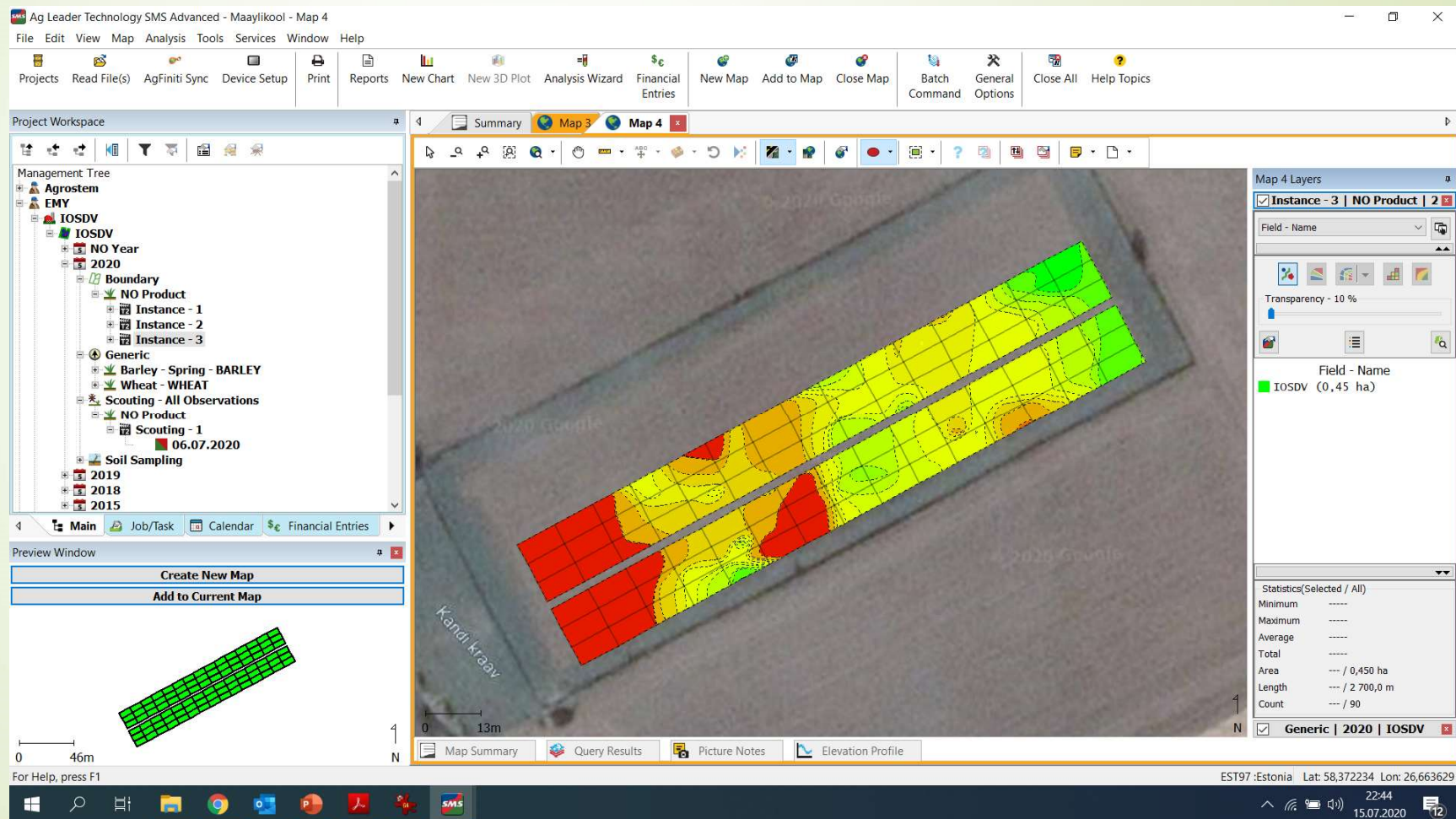
$NDRE = (R_{780} - R_{720}) / (R_{780} + R_{720})$ Normalized Difference Red Edge index

Väliarvuti MESA 2

- Windows 10
- 8 GB RAM, kuni 128 GB SD
- 7" puuteekraan (1280 x 800)
- 137 x 215 x 35 mm, ~0,8 kg
- Aku 3,9Wh, ca. 8 – 10 tundi kestvat tööd
- IP68, vee- ja tolmukindel
- Põrutus- ja kukkumiskindel
- Tagakaamera 8 MP, valguga, esikaamera MP
- Sisseehitatud uBlox GNSS vastuvõtja



Fragment – katselappide mõõtmine MESA2 + Ag Leader OptRx



AgriCon Yara N-sensor

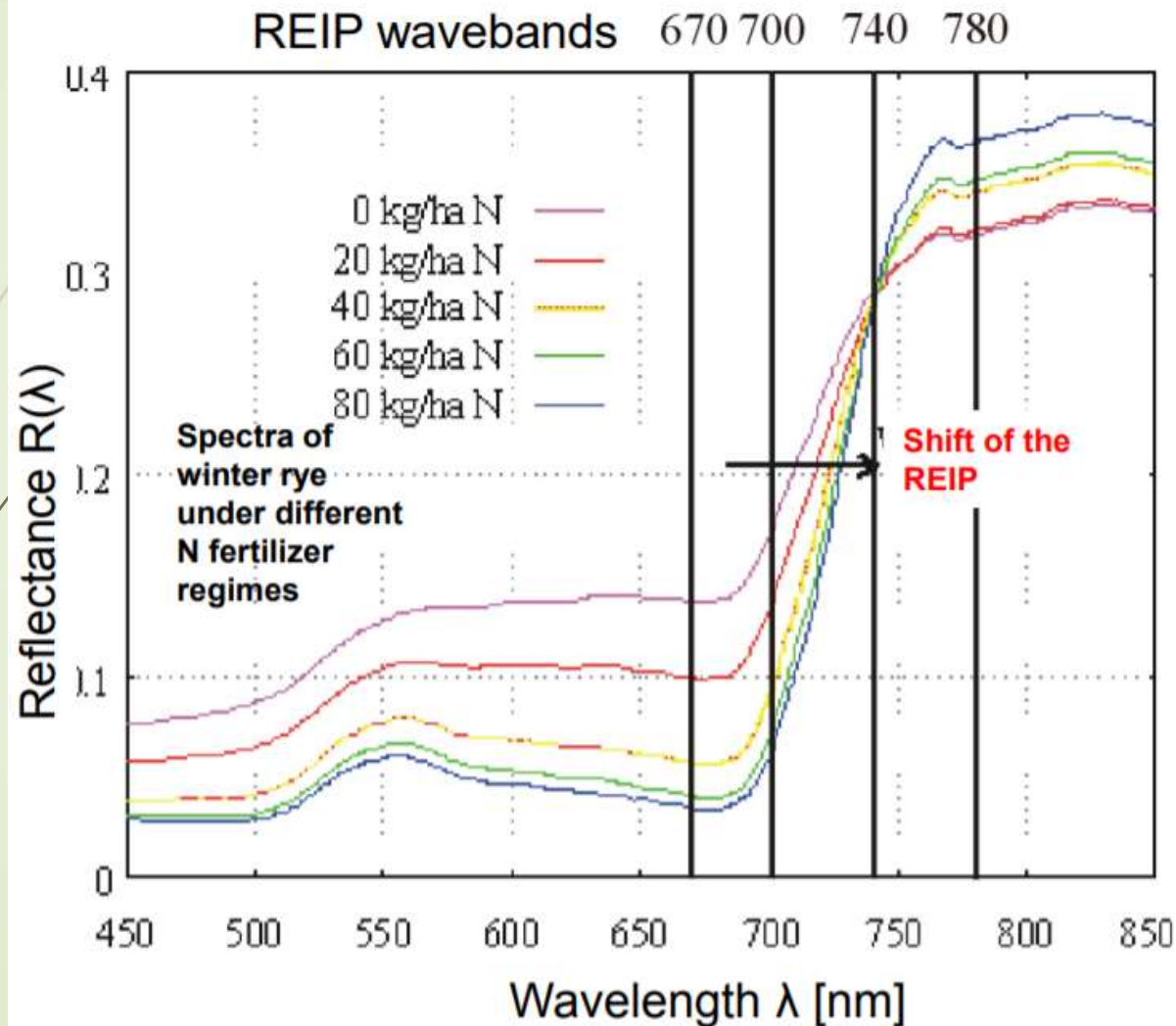
- Aktiivandurid
- 4 spektririba
- N-Sensor ALS võib olla nii katuse kui ka poomikinnitusega
- 4 spektririba
- Väljundid
 - NDVI
 - REIP



N-Sensor® ALS 2



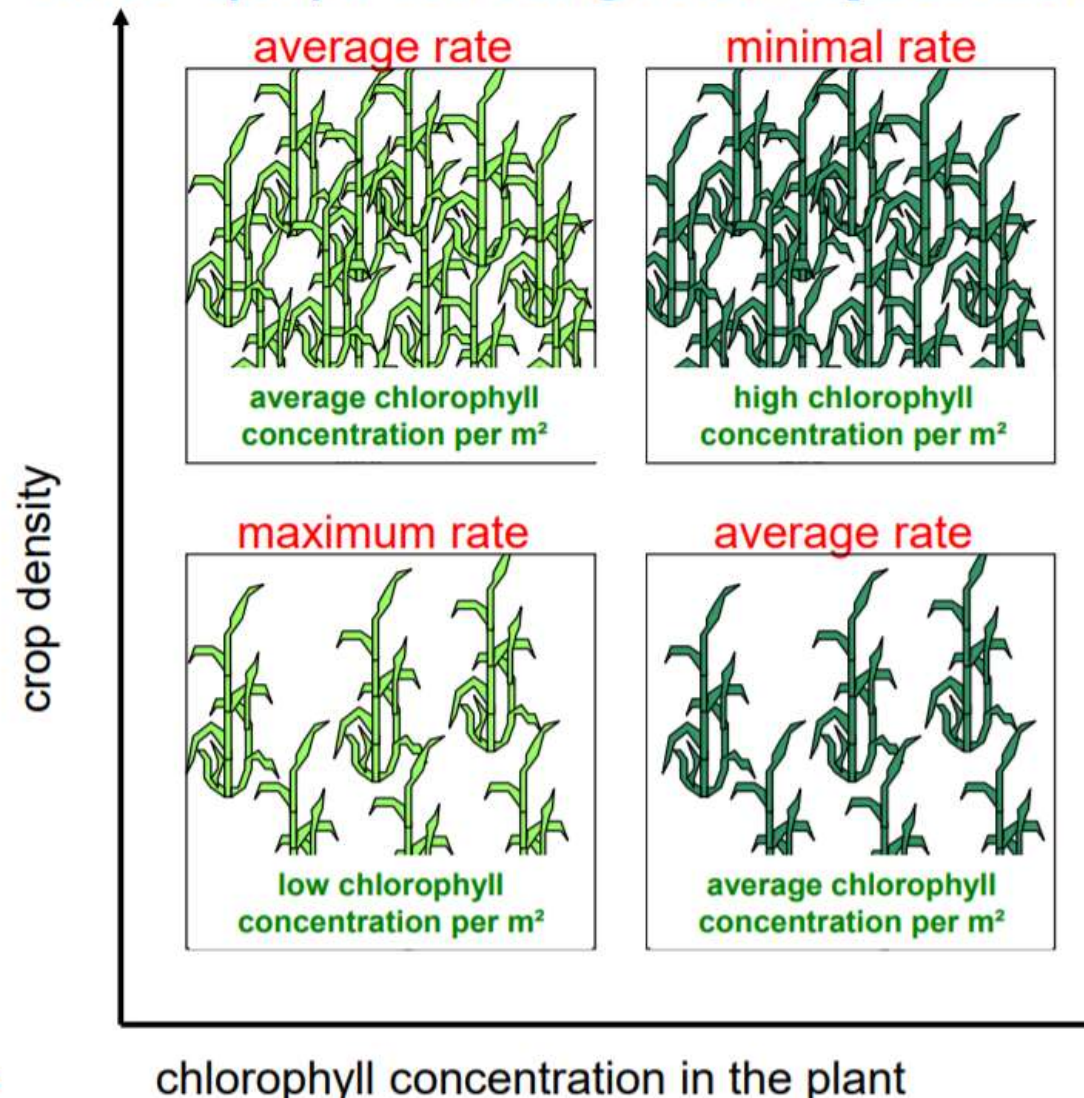
Optical crop sensors: four bands -> Red Edge Inflection Point REIP



- The chlorophyll content of crops usually correlates with their N supply
- The position of the inflection point within the red-infrared slope of the spectrum correlates with the chlorophyll content and thus with the N supply
- Estimation of the red-edge inflection point (REIP) is based on four wavebands (YARA N-Sensor)
- The REIP is calculated as follows:

$$700 + 400 \frac{(R_{670} + R_{780}) \cdot 0,5 - R_{700}}{R_{740} + R_{700}}$$

Optical sensors: Principle of N application based on chlorophyll sensing with **spot** sensors



N-fertilization
depending on the
chlorophyll
concentration per m²:

Higher rates at places
with low chlorophyll
concentration.
Soil properties, such
as nutrient supply or
water holding capacity
are not considered

Kaugseire – Satelliitseire, probleemid, mida tähele panna...

Satelliitseire, ESThub, Maa-ameti ja EAS ühistööna. Vabad andmed: Sentinel 2 multispektraal ülevõtted: ca. 2,5 päeva tagant,

Ametlikult kuni ca. 146 pilti aastas. Resolutsioon: kuni 10x10 meetrit. Üldiseks ülevaateks sobiv tihedus. Töötlusprogramm lubab andmeid erinevalt töödelda ja filtreerida, koostada maske ja valemeid. Andmeid kasutavad riiklikud struktuurid (PRIA)



The screenshot shows the ESTHub portal (https://geoportaal.maaamet.ee/est/Teenused/ESTHub-teenused-p629.html). The page features a header with the Maa-ameti logo and navigation tabs for Kaardiserver, Teenused, Andmed ja kaardid, Ruumiandmete infrastruktuur, and Andmete tellimine. A sidebar on the left lists various services under the 'Teenused' category, including 'ESTHub-teenused'. The main content area highlights 'ESTHub-teenused' with two primary options: 'ESTHub-i andmeportaal' (for searching and downloading data) and 'ESTHub-i töötluskeskkond' (for processing data). Below this, there is a detailed text block explaining that ESTHub is the national center for satellite data, providing access to Sentinel and Landsat data. It mentions the use of the Copernicus program and the ColHub portal for data processing. The text also notes that Sentinel 1 and 2 data is available for download, while Sentinel 3 data is available for processing. Finally, it states that Copernicus data usage is subject to specific rules.

ESTHub on riiklik satelliidiandmete keskus, mille kaudu on kasutajatel võimalik otsida ja alla laadida **Copernicus programmi** andmeid. Samuti pakub ESTHub riigiasutustele võimalust andmeid töödelda.

ESTHub kogub Eesti huviala kohta **Sentinel** ja **Landsat 8** andmeid ning pakub nende andmete kiiret alla laadimist. ESTHub kasutab andmete alla laadimiseks peamiselt riikidele mõeldud andmete alla laadimise portaali (**ColHub**). Sellele on meil ligipääs tänu **lepingule Euroopa Kosmoseagenduuriga**, mille sõlmis EAS 2016. aastal. Kui tavaliselt on kasutajad harjunud **Open Access Hub-st** andmeid alla laadima, siis ESTHub pakub märgatavalt kiiremat andmete kätte saamise võimalust.

Sentinel 1, 2 ja Landsat 8 kohta laetakse alla ja arhiveeritakse ESTHub-s andmeid ca 200 km ulatus riigipiirist (**vaata skeemi**) ning Sentinel 3 andmed katavad kogu Läänemere ja selle lähiümbruse (**vaata skeemi**).

Copernicus andmete kasutamisel on tähtis silmas pidada **viitamise reegleid**.

ehdatahub.maaamet.ee/dhus/#/home

Alustamisjuhend [Download] History fu...

REPUBLIC OF ESTONIA LAND BOARD

esa

ESTHub satellite data portal

opernicus

Insert search criteria...

Display 1 to 25 of 131 products. Order By: Ingestion Date ↓

Select All

Request Done: (footprint:"Intersects(POLYGON((27.24220325 58.78361416484469,25.396500125000003 58.874597146755235,25.484390750000006 58.55141666466665,27.484390750000003 58.540000740000003,27.24220325 58.78361416484469)))")

S2B MSI S2B_MSIL1C_20190629T094039_N0207_R036_T35VLF_20190629T114509

Download URL: [https://ehdatahub.maaamet.ee/dhus/odata/v1/Products\('4293ee34-4d11-4b3a-8000-000000000000'\)](https://ehdatahub.maaamet.ee/dhus/odata/v1/Products('4293ee34-4d11-4b3a-8000-000000000000'))
Mission: Sentinel-2, Instrument: MSI, Sensing Date: 2019-06-29T09:40:39.024Z, Size: 6 MB

S2B MSI S2B_MSIL1C_20190629T094039_N0207_R036_T35VNG_20190629T114509

Download URL: [https://ehdatahub.maaamet.ee/dhus/odata/v1/Products\('4368cec9-0641-4b3a-8000-000000000000'\)](https://ehdatahub.maaamet.ee/dhus/odata/v1/Products('4368cec9-0641-4b3a-8000-000000000000'))
Mission: Sentinel-2, Instrument: MSI, Sensing Date: 2019-06-29T09:40:39.024Z, Size: 6 MB

S2B MSI S2B_MSIL1C_20190629T094039_N0207_R036_T35VMG_20190629T114509

Download URL: [https://ehdatahub.maaamet.ee/dhus/odata/v1/Products\('e8f5061c-baa0-4b3a-8000-000000000000'\)](https://ehdatahub.maaamet.ee/dhus/odata/v1/Products('e8f5061c-baa0-4b3a-8000-000000000000'))
Mission: Sentinel-2, Instrument: MSI, Sensing Date: 2019-06-29T09:40:39.024Z, Size: 6 MB

S2B MSI S2B_MSIL1C_20190629T094039_N0207_R036_T35VNF_20190629T114509

Products per page: 25 << < page: 1 of 6 >> CLOSE

89.0293, 51.1704 Pan Box Polygon Clear

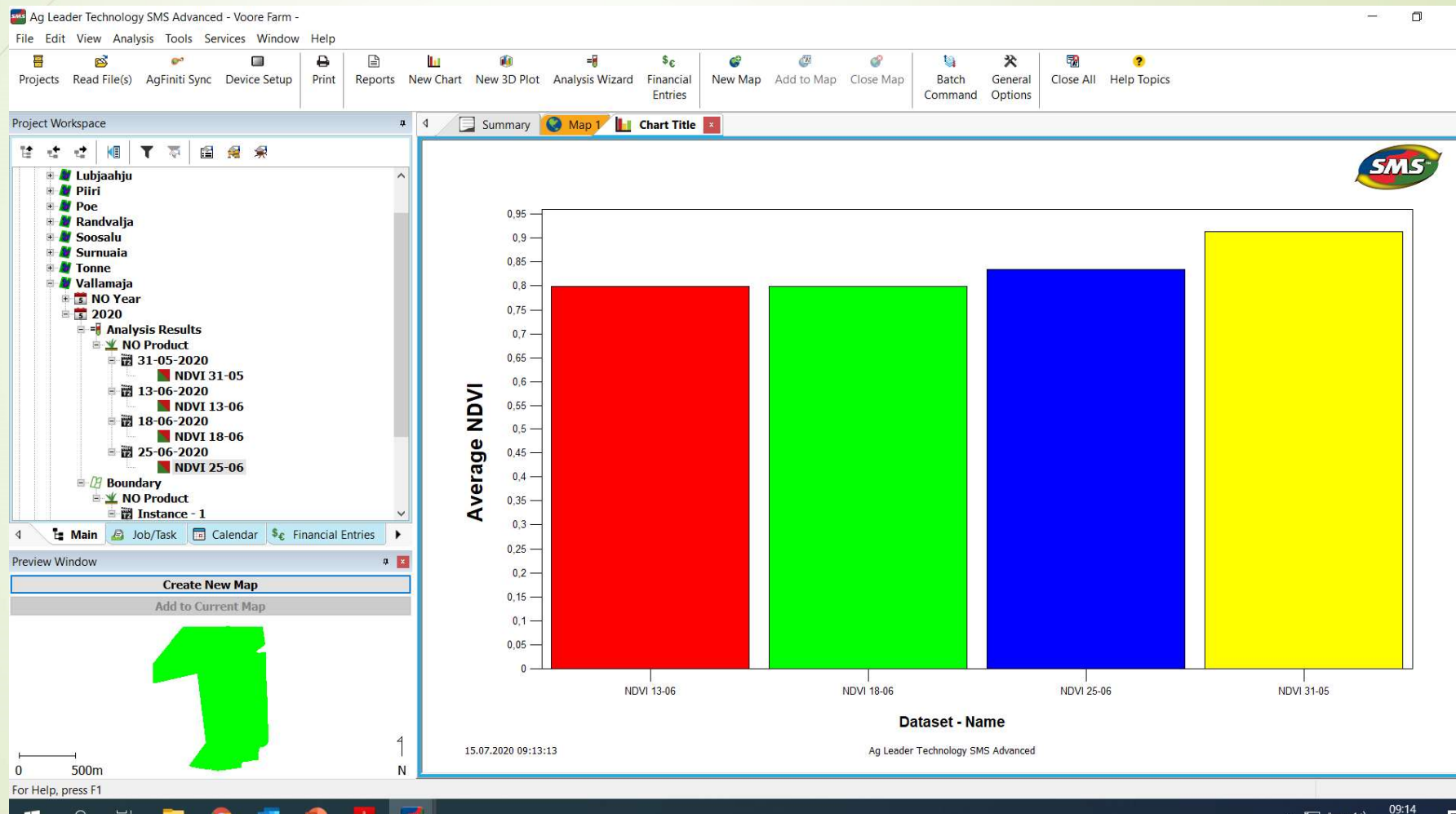
21:38 15.07.2019



Tegelikult

- Vähe pilte – põhiprobleem on pilvisus
- Vahelduv pilvisus võib väga lihtsalt muutuda valeks tulemuseks
- Suuremate pindalade korral võib esineda asukohanihe
 - Väikese piirkonna välja"lõikamine" on lisatöö
- Tulemuste kasutamiseks:
 - Peab tundma tausta /tuttav koht, aerofotod, põllukaardid, ...
 - Visuaalne ülevaade

Keskmise NDVI muutus juuni lõikes



Kaugseire – Drooniseire, probleemid, mida tähele panna...

- Maaülikool kasutab eBee minilennukit erinevate kaamerateaga, sh. meie puhul eelkõige multispektraalkaameraga. See võimaldab saada nii visuaalse (RGB) kui ka NDVI ülesvõtte.





Probleemid:

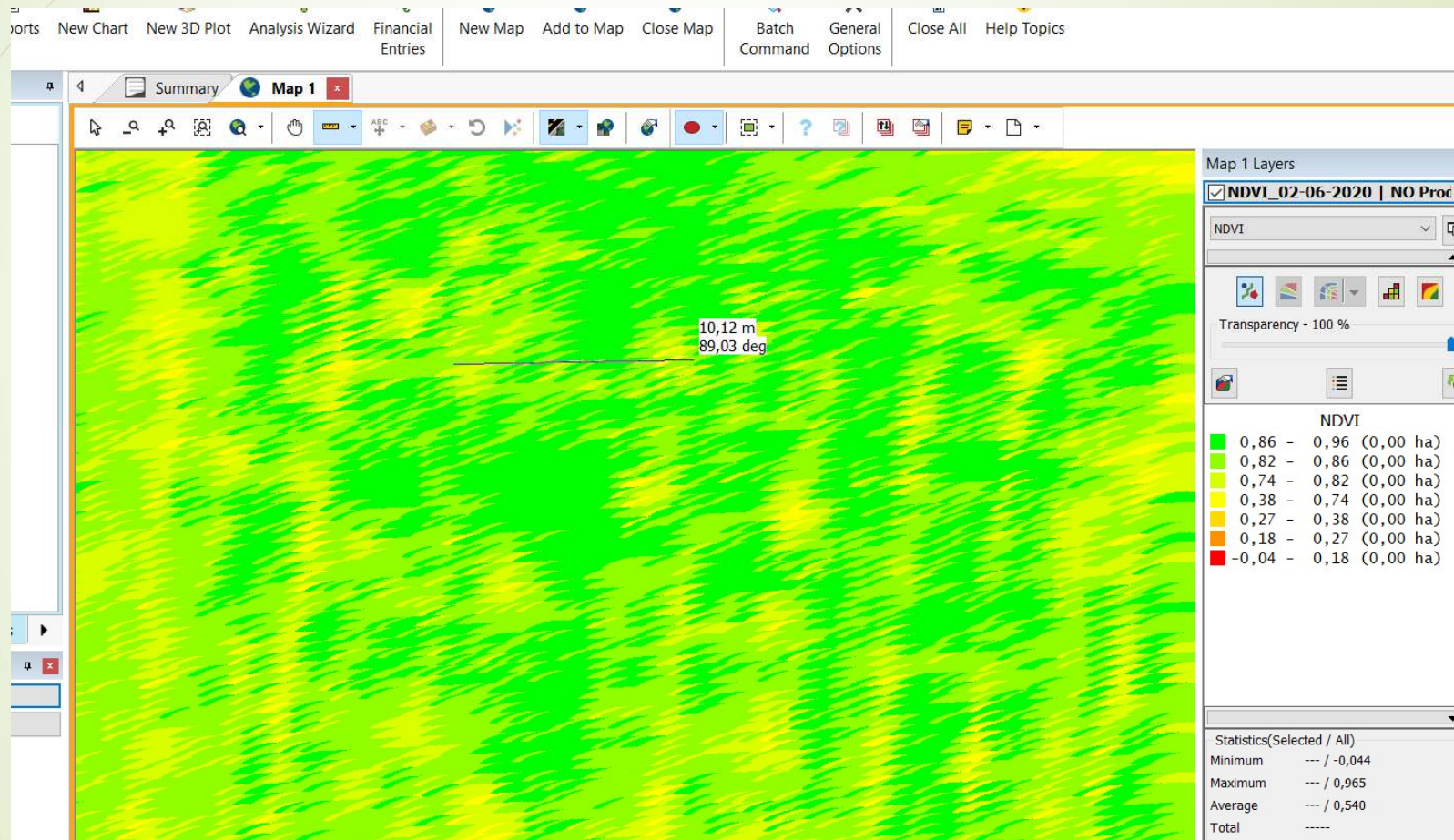
- Ilm, tuul
- Andmeside
- Andmetöötlaste aeg, RGB vaade vajab sisuliselt topelt-andmetöötlast
- Mida tähele panna:
 - RGB ülesvõtte kontroll
 - Jällegi, peab olema tuttav tööpiirkonnaga...

Mosaikpilt – tuul ~6 m/s





Fragment maksimaalse resolutsiooniga -11 cm





Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

www.emu.ee

➤ Jaanus Kilgi / Eesti Maaülikool

➤ Tel: 56 201 051

➤ jaanus.kilgi@emu.ee



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse