

Jori Lahti Juha Tiainen  
Agroteknologia  
tehokäyttöön

# Dronen tuottaman kuvan käsittely 24.10.2017



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

SeAMK   
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

# Dronella tehtävän lähi-ilmakuvauksen tuottamaa dataa tulkittavaksi

1. Viisto-värikuva ( RGB-), pystyvärikuva, ortomosaikkikuva ja videokuva
2. NIR –lähi-infrapunakuva ja NDVI -kuva

# SeAMKin kuvauslaitteisto kasvukaudella 2017



-Pohjana kaupallinen Phantom 4 Pro-malli, johon lisätty lähi-infrapunakamera

Laitteen tuottamaa dataa mahdollista kerätä ja hyödyntää muun muassa Dronedeploy tai Agvault-ohjelmistolla

[www.dronedeploy.com](http://www.dronedeploy.com)

[www.sentera.com](http://www.sentera.com)

# Autonominen ohjaus – kartoitettavan alueen dronen lennätysreitin suunnittelu GPS/Glonass –reittipisteiden avulla esimerkiksi tabletilla tai älypuhelimella – Dronedeploy-esimerkki – lentokorkeuden ja peiton vaikutus

The screenshot displays the Dronedeploy web application interface. The browser address bar shows the URL: <https://www.dronedeploy.com/app2/planning/59e4728193ae153d06e5da9b>. The page title is "Rahkakorpi vertailu 2".

The left sidebar contains the following information and controls:

- Dashboard, Search, Support
- Plan Name: Rahkakorpi vertailu 2
- Flight Summary: 4:35 Minutes, 3 Hectares, 1.8 cm/px, 1 Battery
- Altitude: 61 m
- Flight Direction: 180°
- Fieldscanner (beta):
- Advanced:

The main map view shows an aerial photograph of a field with a blue flight path and green waypoints. The flight path starts at a white dot, moves to a second white dot, then follows a series of green lines forming a grid over the field. The path ends at a white dot. A white crosshair is visible in the center of the field. The bottom right corner of the map has zoom in (+), zoom out (-), and a blue lock icon.

At the bottom left, there is a link: "Don't own a drone: [Test the simulator](#)".

Planning Search Support

Advanced

Sidelap  79%

Frontlap  79%

Max Flight Speed  15 m/s

Starting Waypoint  1

Automatic Camera Settings

Orbit at End of Mission



Navigation controls: zoom in (+), zoom out (-), home, and save (blue icon).

Dashboard Search Support

Plan Name  
Rahkakorpi vertailu 2

8:55 Minutes 3 Hectares 1.8 cm / px 1 Battery

Altitude 61 m

Flight Direction 180°

Fieldscanner (beta)

Advanced



Navigation controls: zoom in (+), zoom out (-), refresh, and share.

Dashboard Search Support

Plan Name  
Rahkakorpi vertailu 2

|         |          |       |         |
|---------|----------|-------|---------|
| 4:40    | 3        | 4.5   | 1       |
| Minutes | Hectares | cm/px | Battery |

Altitude

150 m

Flight Direction

180°

Fieldscanner (beta)

Advanced



Zoom in (+)

Refresh

Fullscreen

Planning Search Support

- Advanced
- Sidelap  79%
- Frontlap  79%
- Max Flight Speed  15 m/s
- Starting Waypoint  1
- Automatic Camera Settings
- Orbit at End of Mission



Navigation controls: zoom in (+), zoom out (-), refresh, and a blue camera icon.



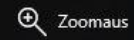
## Tiedoston tiedot

Sulje

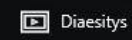
Näytä kaikki valokuvat



Jaa



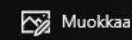
Zoomaus



Diaesitys



Piirrä



Muokkaa



Kierrä



Tiedoston nimi  
DJI\_0147.JPG

Päivämäärä  
keskiviikko 16. elokuuta 2017 9,54

Koko  
7,2 Mt

Mitat  
4864 x 3648

Otos  
1/400 s f/5,6 8,8 mm

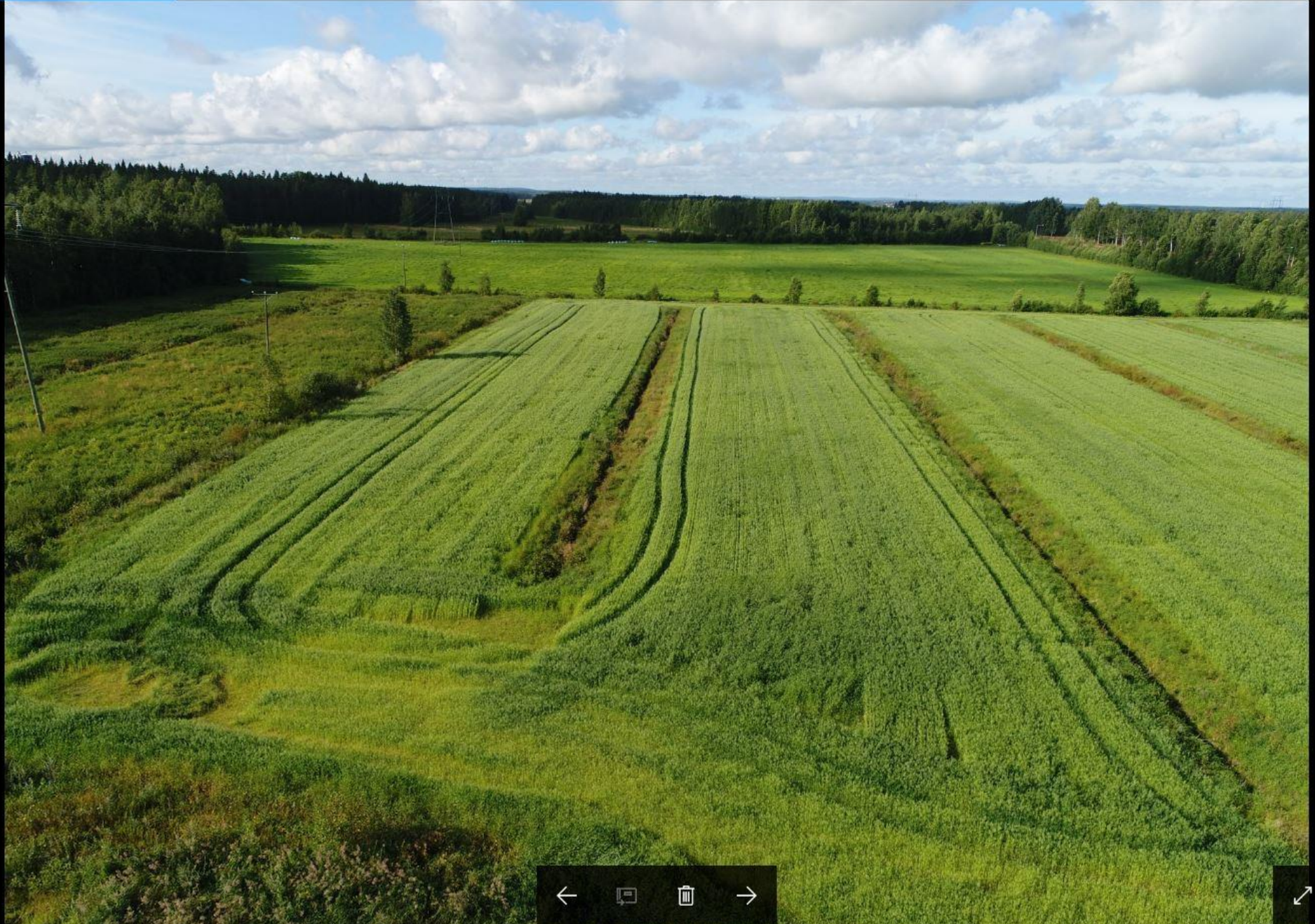
ISO  
100

Laite  
FC6310

Kansio polku  
C:\Users\ajutiai\OneDrive - Epedu  
O365\UAV\Korpi lohkokuvauksia  
16.8.2017\2017-08

Lähde  
Windows (C:)

Sijainti  
Ilmajoki

[Avaa kartta](#)

Mitä havaintoja kuvasta ?



# Kuvauskorkeuden vaikutus





# Pystyvärilokuva



# Ortomosaiikkikuva -lähtökohta



2D



# Videokuvasta havaittavia seikkoja

<https://www.youtube.com/watch?v=Bj629uC4dHo>

<https://www.youtube.com/watch?v=GWdERUUhEng>

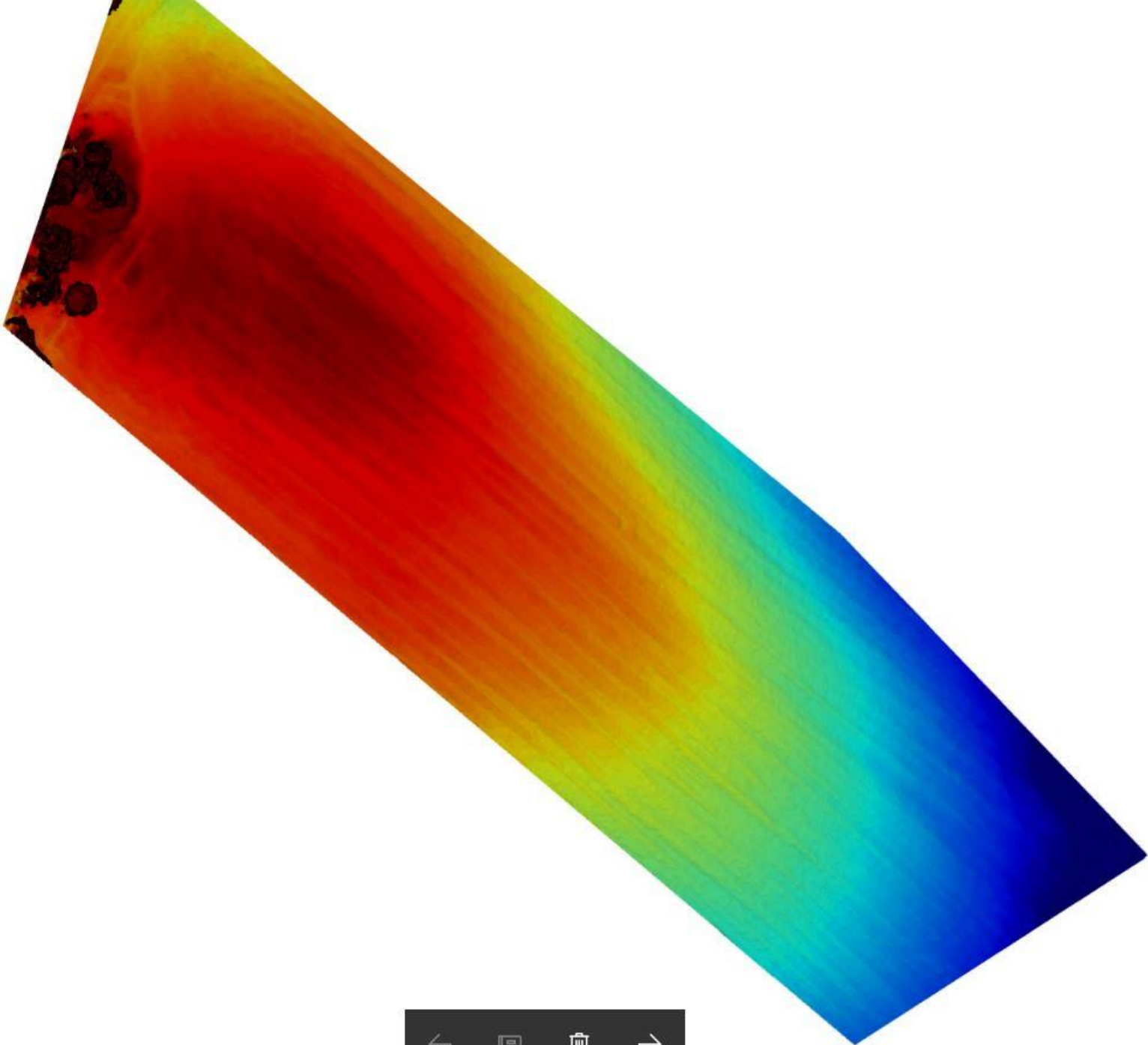


2D

# Orto-oikaistut kuvamosaiikit



Korkeus-  
erot



Etäisyys, pinta-ala  
ja tietyn kappaleen  
tilavuuden määrittäminen  
3D –kuvasta (Dronedeploy)

Dashboard Share Export Support

Copy of Kauhavan kaukolämpö

09/22/2017 1.15 Hectares

2D Map 3D Model

Plant Health Elevation

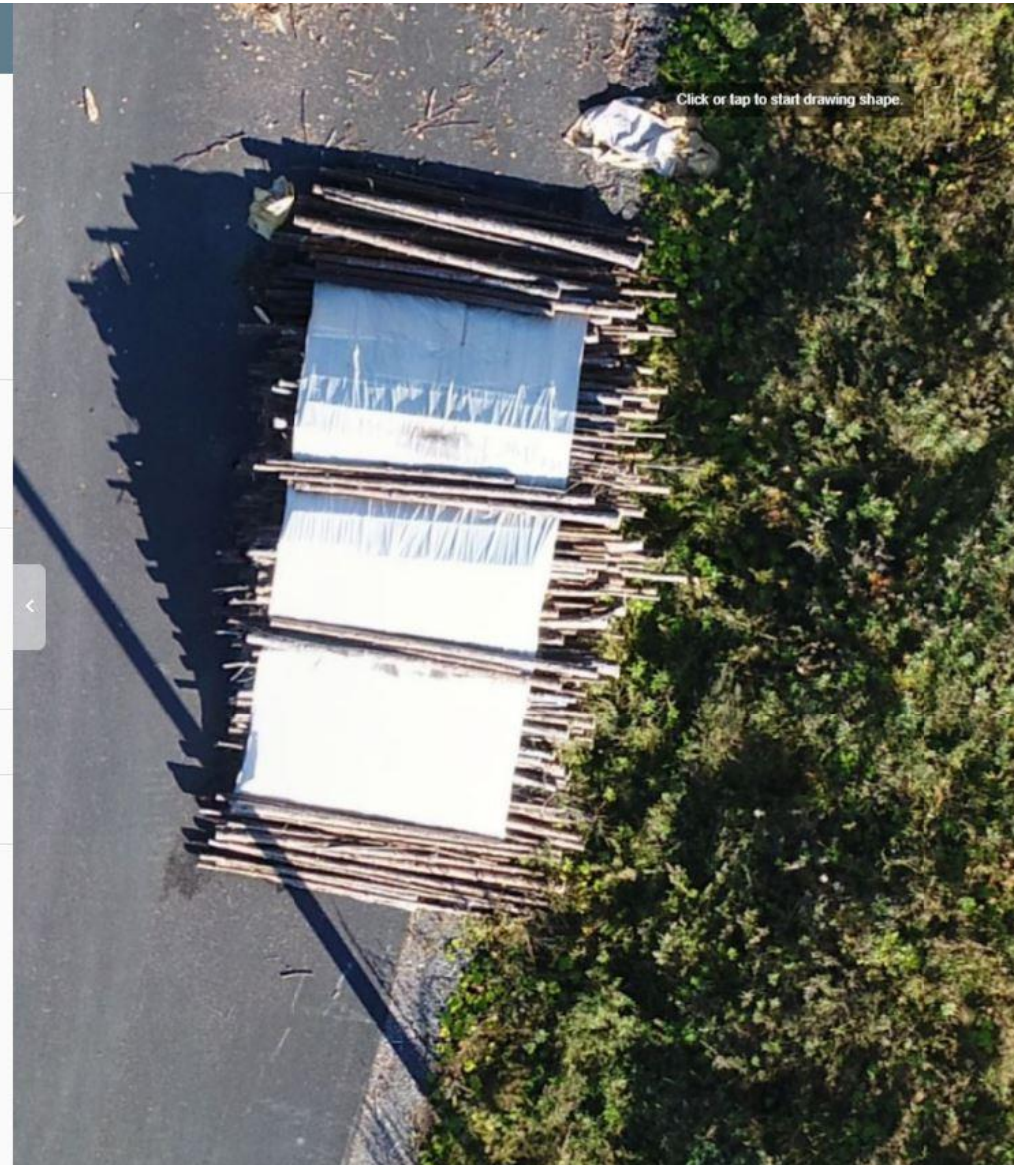
Annotation & Measurement

Location Distance Area Volume

Images (53)

How is the map quality?

Stockpile Analysis



09/22/2017

1.15 Hectares

|              |           |
|--------------|-----------|
| 2D Map       | 3D Model  |
| Plant Health | Elevation |

Annotation & Measurement


|          |          |      |        |
|----------|----------|------|--------|
| Location | Distance | Area | Volume |
|----------|----------|------|--------|

Images (53)

How is the map quality?

Stockpile Analysis




Title ● 

---

|        |                     |
|--------|---------------------|
| Area   | 61 m <sup>2</sup>   |
| Cut    | 38.5 m <sup>3</sup> |
| Fill   | -1.4 m <sup>3</sup> |
| Volume | 37.1 m <sup>3</sup> |

Base Plane  
Best Fit ▼

Have a conversation about this annotation with DroneDeploy users you share this map with.

Add a comment 



# Orto-oikaisu

- Hakusanat palveluille: Orthomosaic, map stitching. Esim:
- [DroneDeploy](#) – maksullinen jos enemmän kuin 5 karttaa/kk. Lisäksi kuvien määrä ja prosessointiprioriteetti rajoitettu lisenssin mukaan. Ilmaisversiossa ei käsittelyä.
- [Maps Made Easy](#) - pistejärjestelmä - alle 250 pisteen kartat ilmaisia. 300 pistettä - n. 48 ha?
- [Pix4D](#) – maksullinen, kokeiluversio mahdollinen

# Orto-oikaisu

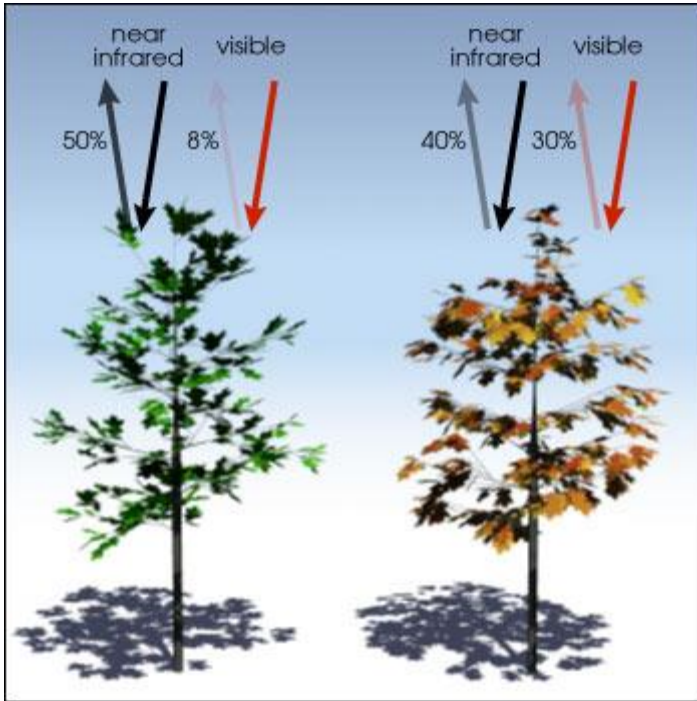
- [DroneMapper](#) - ilmainen 150 kuvaan asti.
- [MapKnitter](#) – ilmainen, mutta ei mikään avaimet käteen ratkaisu: kuvat asetellaan itse kartaksi. Kaikki kartat julkisia?
- [OpenDroneMap](#) - ilmainen, mutta vaatii paljon osaamista...?  
Enemmänkin koodareiden käyttöön

# Mitä jos haluan enemmän kuin tavallisen värikuvan?

- Yleinen ratkaisu on NDVI-kasvillisuusindeksi
  - Normalized Difference Vegetation Index
  - $NDVI = (NIR - VIS) / (NIR + VIS)$  jossa NIR on lähi-infrapuna ja VIS näkyvä valo, yleensä punainen kanava
- Vastaava periaate käytössä myös ns. kasvustosensoreissa. Eroja voi olla esim. aistittavissa aallonpituuksissa ja ohjeissa lannoituksen suhteen: kasvustosensorit usein osaavat antaa suosituksen tarvittavasta typen määrästä sekä voivat mitata myös muutakin NIRin lisäksi

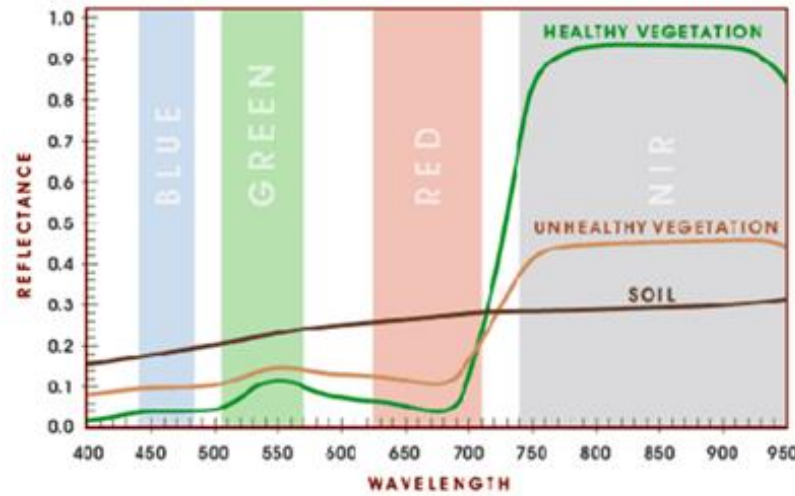


# NIR

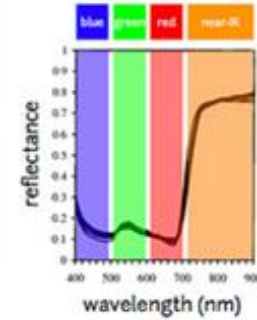


$$\frac{(0.50 - 0.08)}{(0.50 + 0.08)} = 0.72$$

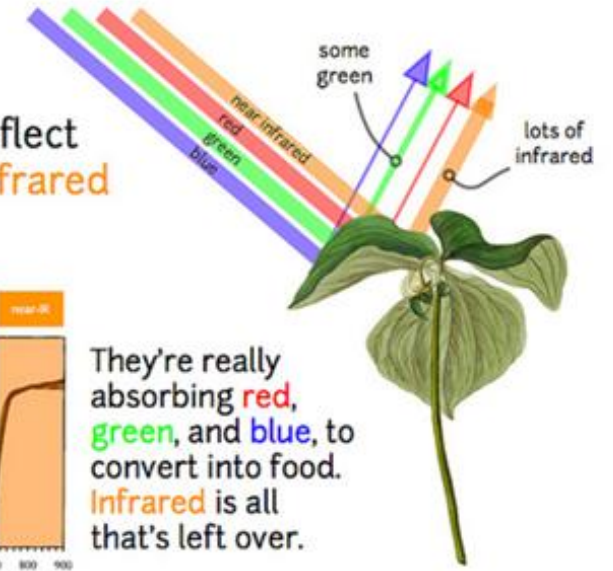
$$\frac{(0.4 - 0.30)}{(0.4 + 0.30)} = 0.14$$



Why do plants reflect lots of infrared light?



They're really absorbing red, green, and blue, to convert into food. Infrared is all that's left over.



Lähde: Peau Productions (<http://www.mapir.camera/products/mapir-camera-ndvi-blue-nir>)

Lähde: NASA (<https://earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/>)

# Mitä jos haluan enemmän kuin tavallisen värikuvan?

- "NDVI" kuvia tehdään myös pelkästä RGB datasta VARI analyysillä. Tämä kertoo kuinka paljon vihreää kuvassa on = tehostaa sitä mitä itse näet
- Anturivaihtoehdot vaihtelevat pelkistä NIR antureista multispektriantureihin. Joihinkin laitteisiin saatavilla myös antureita, jotka kompensoivat auringonvalon vaihtelua.
  - Ilman kompensointiä siis pelkkää heijastusta aistivat anturit voivat eri valaistusolosuhteissa antaa eri tuloksia
  - Toisaalta kompensointi voi häiritä: dronen kallistus aurinkoon vs. pois päin

# Mitä jos haluan enemmän kuin tavallisen värikuvan?

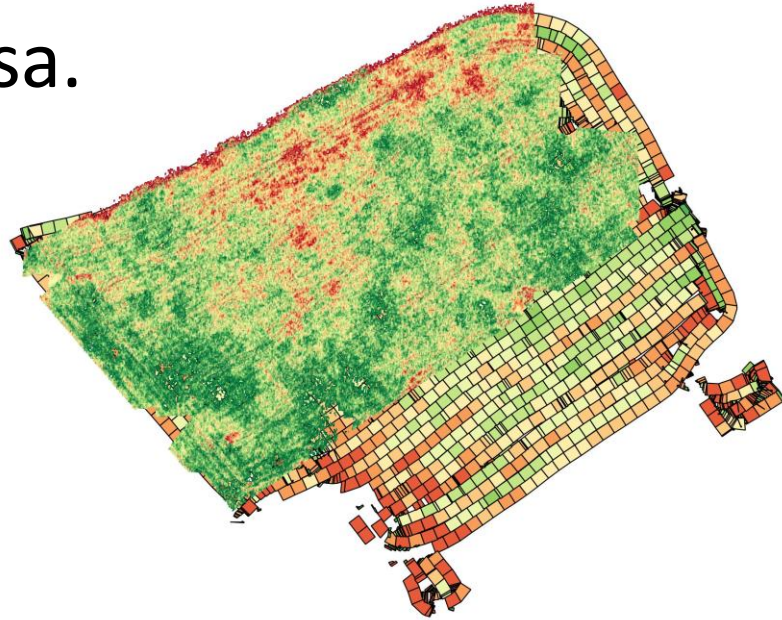
- Kertovat ongelmakohdista, joskus enemmän kuin näkyvä valo
- Kertoo lehtivihreän määrästä, mutta ei kerro syytä lehtivihreän puutteeseen/runsauteen
  - Peltojen kiertelyllä edelleen paikkansa
  - Ja muulla tiedolla, esim. tiedot maalajivaihtelusta mikä kuvasta ei näy
- NDVI kartta voi toimia lähteenä täsmälannoituksen tarvitsemaan tietoon
  - Jaetussa lannoituksessa pensomis-korrenkasvuvaiheessa "huonoille" alueille lisää typpeä, toisella kerralla "hyville" alueille lisää (erityisesti valkuaisen nostamiseksi)

# Mitä jos haluan enemmän kuin tavallisen värikuvan?

- Tehdään "käskykartta" täsmälannoitukseen NDVI-kartan avulla
- Useista map stitching –palveluista saa jollain lisenssillä ulos shapefileja (.shp), jota joko käytetään käskykartan tekoon tai ladataan suoraan ajo-opastimeen
- Esimerkissämme luomme .jpg muotoisesta kartasta taustakuvan, ja piirrämme päälle manuaalisesti käsittelyalat
- ->.jpg muotoinen kartta pitää ensin kalibroida määrittämällä kolme GPS-koordinaattia ja resoluutio puolittaa
- Miksei .tif? Liian suuri resoluutio Farm Worksille!

# Mitä jos haluan enemmän kuin tavallisen värikuvan?

- NDVI-kartan on todettu osin korreloivan myös toteutuvan satotason kanssa.

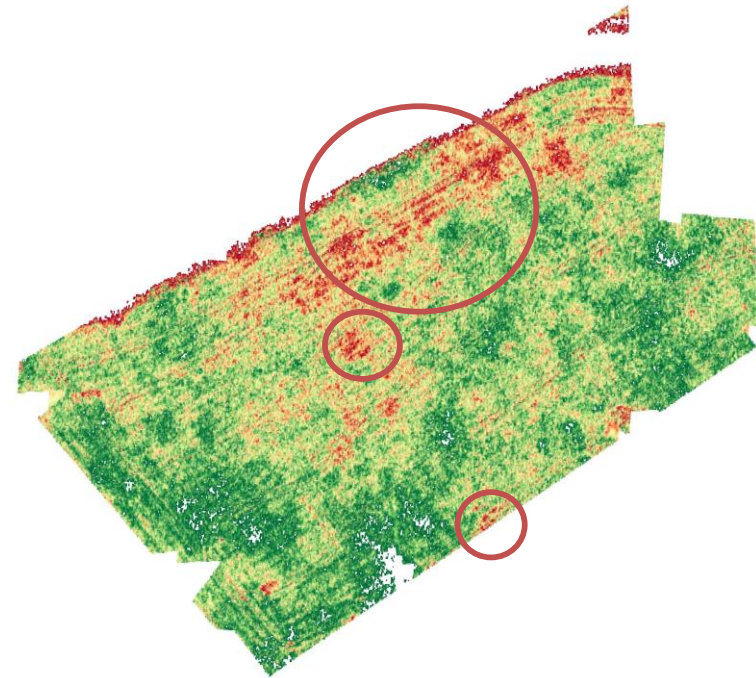
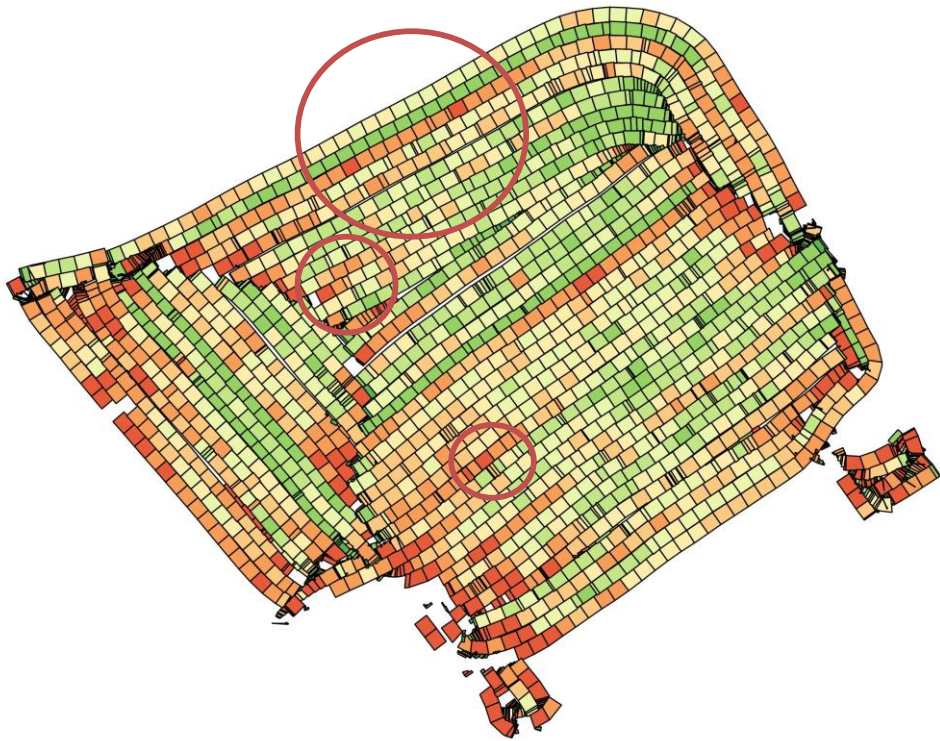


- NDVI: 28.7

# Mitä jos haluan enemmän kuin tavallisen värikuvan?

- Satomittaria ei kalibroitu -> 40% kosteus jatkuvasti ja siten määrätkin vähän mitä sattuu...
- Lisäksi mittari ei tiennyt koska pöytä ylhäällä tai alhaalla -> mittasi koko ajan
- Kuvasta suodatettu tosi pienet ja tosi suuret arvot, mutta vielä esimerkiksi kulmissa heittoa jatkuvan mittauksen takia
- Melko kehno satokartta, mutta NDVI:n osoittamat heikommat kohdat voi ainakin joistain kohdista nähdä.

# Satokartta - NDVI



# Drone-kuvaus käytännössä

- Mitä tekisin toisin itse kuvauksessa?
  - Kuvattu kesällä tietämättä mihin kuvia aiotaan käyttää
  - > Kasvuaste muistiin tai ainakin yksi kuva vaakatasoon kasvustosta, vaikea erottaa loppujen lopuksi karttakuvasta, helpottaa tulkintaa
- Mitä enemmän lohkoja kuvattu, sitä enemmän tulkittavaa...
- Tässäkin varmaan silmä harjaantuu kokemuksen karttuessa



# Mitä vielä?

- Valmiissa karttakuvissa on useimmissa palveluissa valmiit koordinaatit -> niitä voidaan käyttää GIS-ohjelmistoissa (esim. ilmainen QGIS tai maksullinen ArcGIS)
- ATKO-hanke järjestää koulutuksen QGISsin käytöstä. Samassa koulutuksessa asiaa satelliittikuvien ja satokarttojen käsittelystä QGISsillä