

# Drones in de boomkwekerij

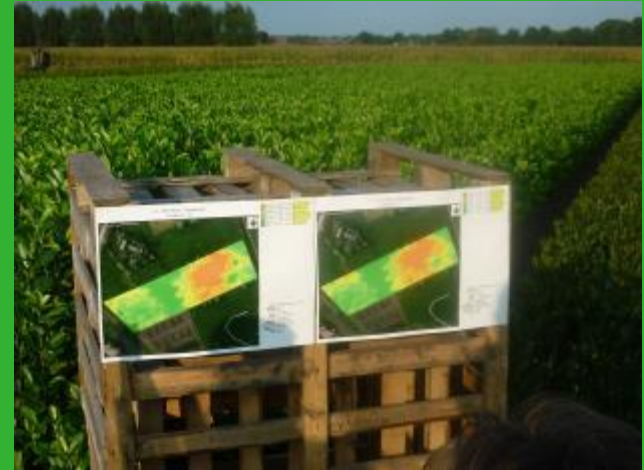
Sensing, data, toepassingen

20 oktober 2016, Ton Baltissen



# Inhoud

- Van far naar near sensing
- Ervaringen uit projecten
  - Bodemscans
  - Gewasscans
- Verwerking data: Akkerweb
- Toepassingen in de boomkwekerij
- Conclusies



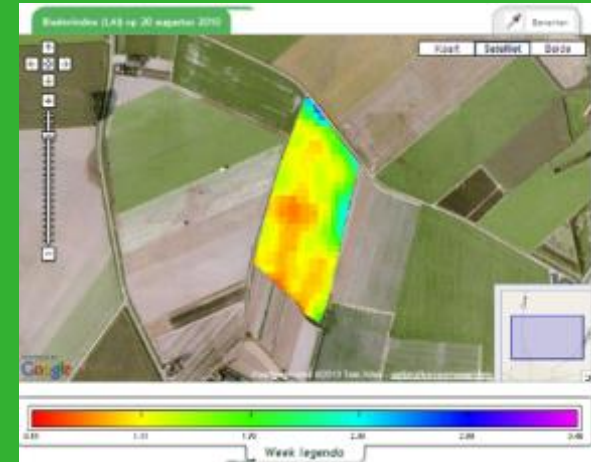
# Van far naar near sensing

- Van satelliet > vliegtuig > drone > werktuig > bodemscan > sensing in de bodem
- Platform, sensor, dataverwerking, resultaten
- Wat wil ik meten? Welk probleem wil ik oplossen?
- Wat kan je met deze nieuwe technieken?



# Ervaringen

- Soil Company, Altic: scannen bodem
- Mijn Akker: biomassa satelliet
  - > Resolutie
  - > Betrouwbaarheid
- Gewas of bodem?
  - > Bodem is de basis
- Drones
  - > Opbrengstmetingen (effect maatregel)
  - > Waarnemen verschillen



# Rol van drones

- Marketing en PR
- Logistiek
- Opname voor meetelling
- Sensing bodem
- ...?

Focus presentatie: sensing gewas

- Basis voor teelt maatregel
- Basis voor evaluatie



# Wat willen we met sensing?

- Van data verzamelen naar plaats specifieke toepassing
  - > Variatie in veld getailleerd vastleggen
  - > Decision Support Rule : rekenregels
  - > Variabele plaats specifieke doseringen
  - > Toetsing: as apply en opbrengstkaart



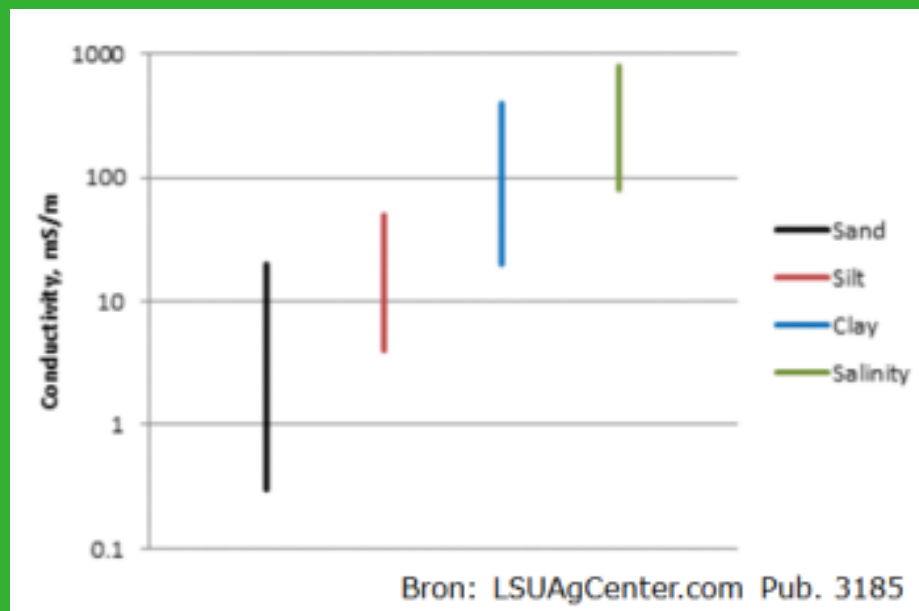
Welke kennis, hard en software is nodig?



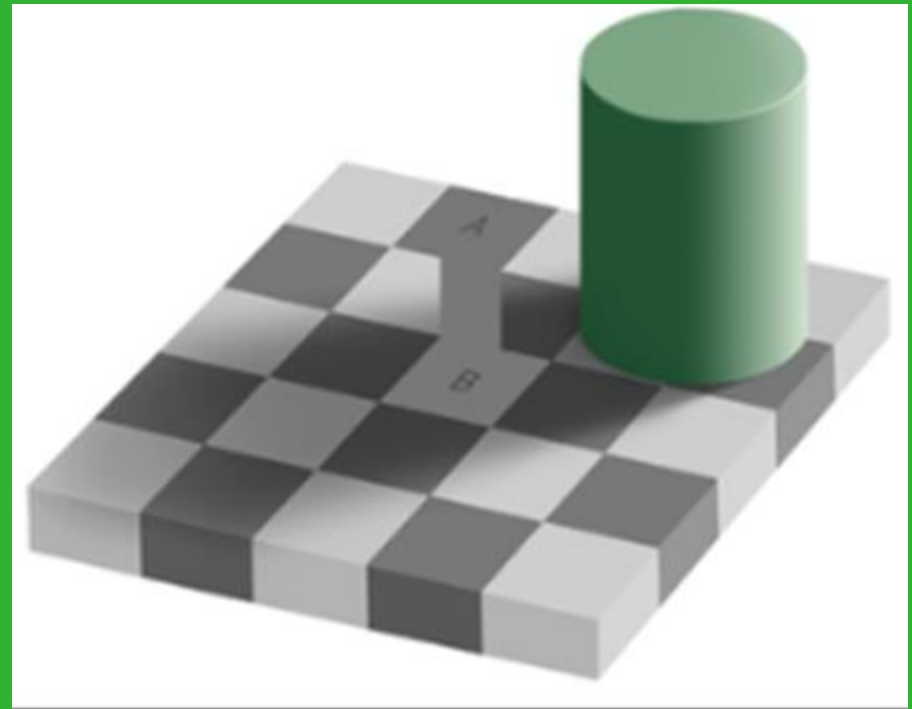
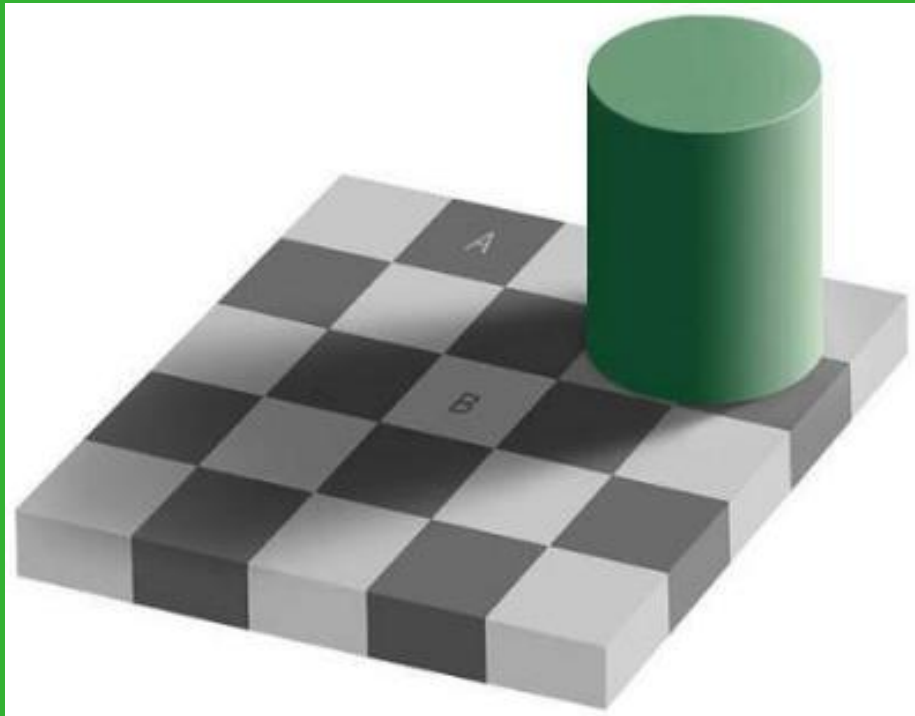
# Bodem scannen

- EM 38-mk 2
- DualEM
- Veris
- Gammaspectrometer
- ...?

Apparaat	Meetprincipe	Parameter	Diepte EC (cm)
EM38-MK2	EM inductie	EC	0-50, 0-100
DualEM	EM inductie	EC	0-50, 0-100, 0-150, 0-300
Veris	Electrische weerstand, sensoren	EC, pH, org. stof	0-30,0-90
Gammaspectrometer	Gammastraling	Concentratie radioactieve stoffen	



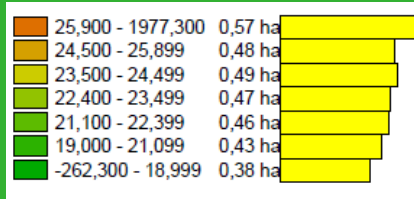
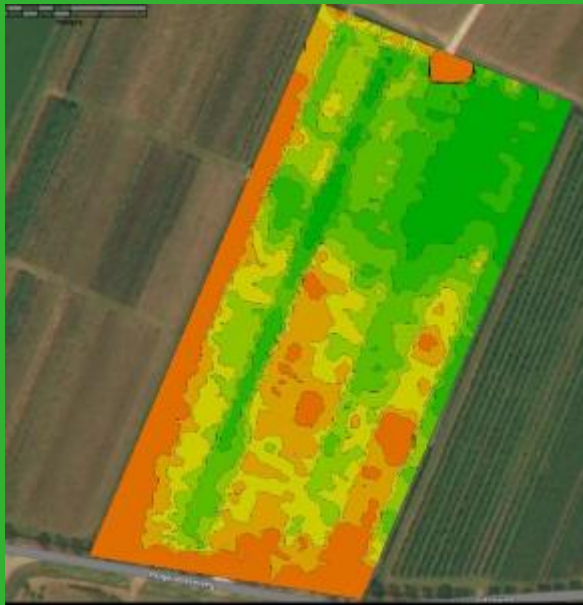
# Optische illusies > variatie



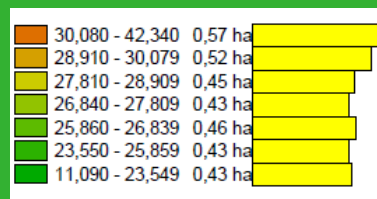
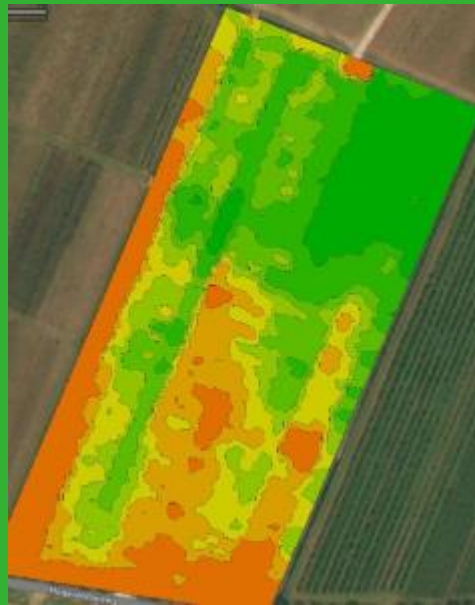


# Bodemscan: EC

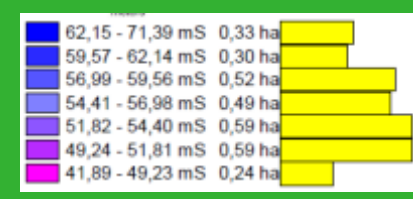
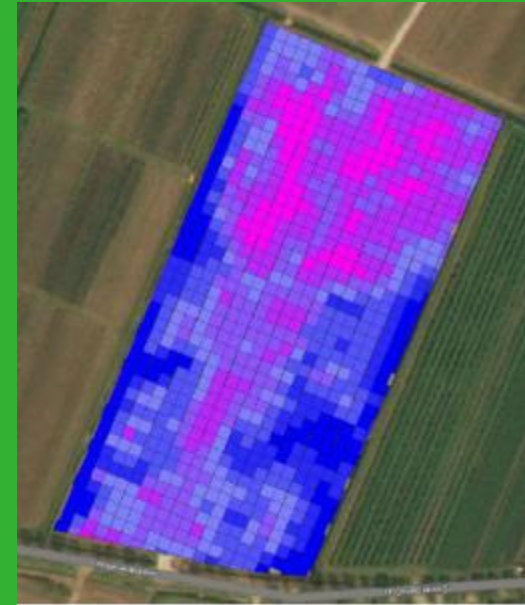
september / juli 2016



Dual EM (0-50)

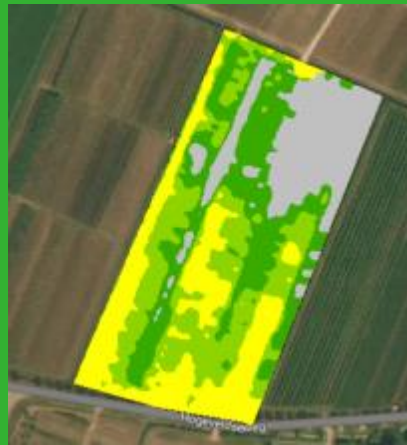
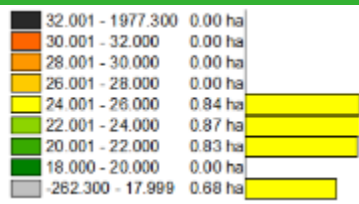


EM38 (0-50)

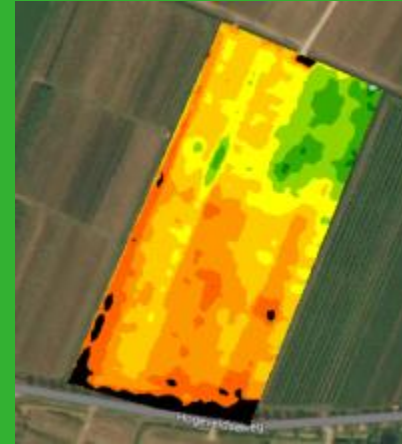


Veris (0-30)

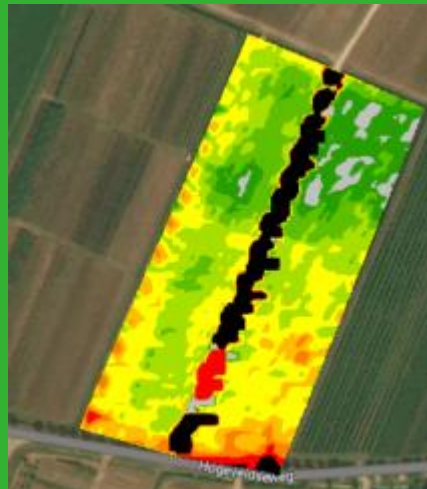
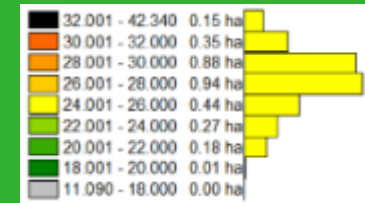
# Bodemscan EC: diepte 50 cm



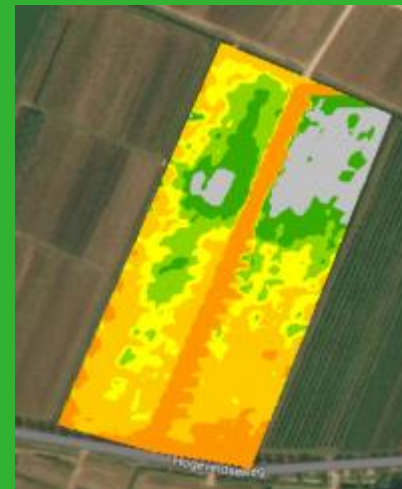
Dual EM



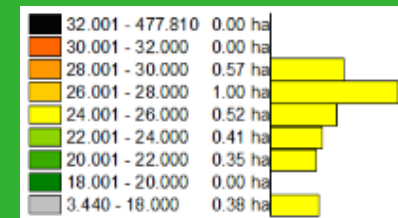
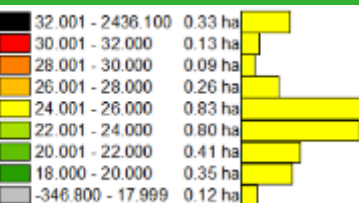
EM38



Dual EM - Loodrecht



EM38 - loodrecht

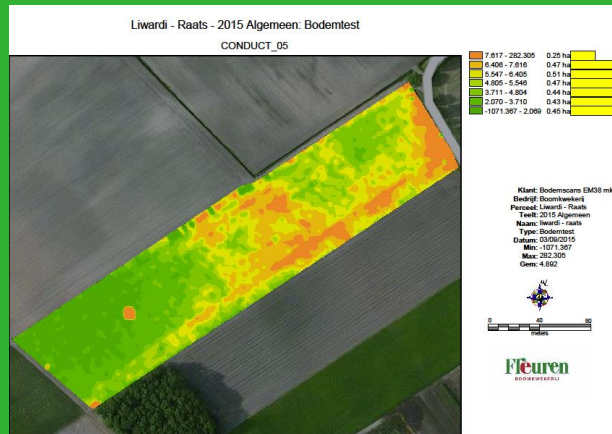


# Relatie bodemvariatie en gewasgroei

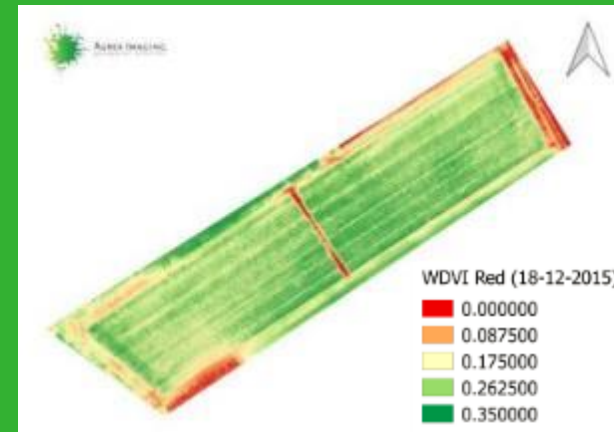
- Betekenis bodemvariatie voor
  - Signaalgewas
  - Boomkwekerij gewas
- Indelen in zones > aparte bemonsteringen
- Evaluatie
  - Veldwaarnemingen
  - Biomassa metingen



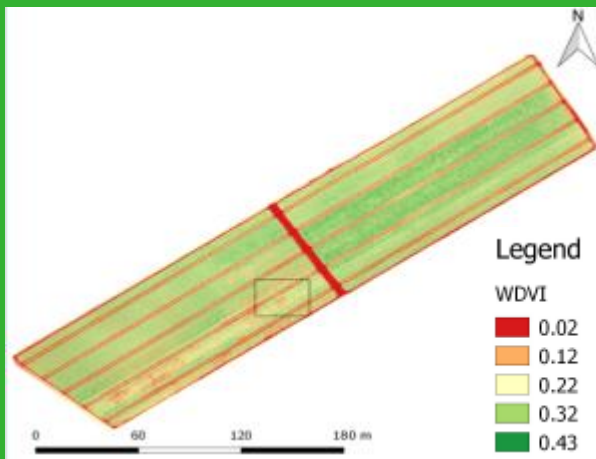
# Case Boomkwekerij perceel (1)



Bodemscan EC sept 2015



Gerst WDWI dec 2015

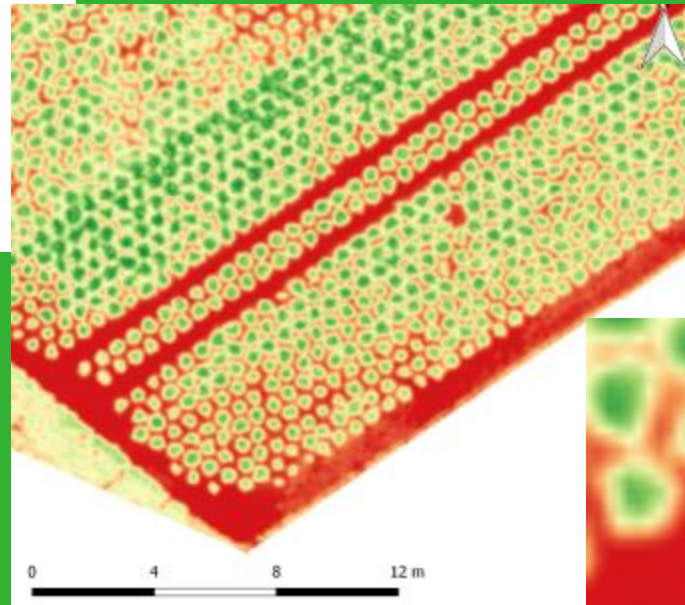
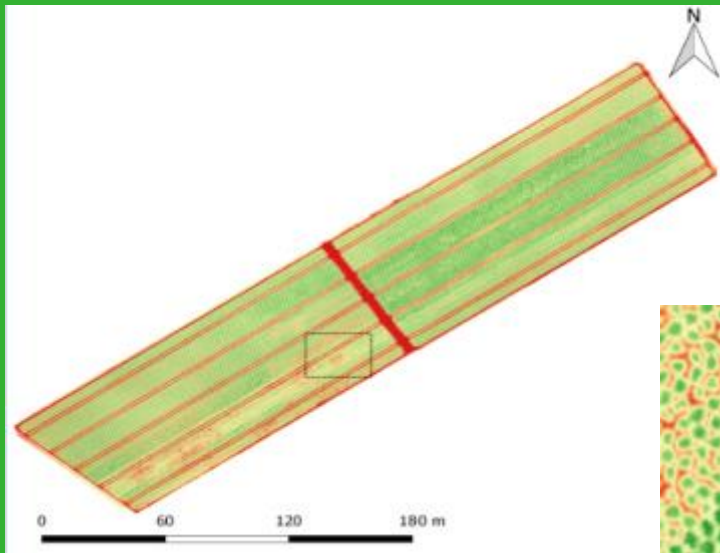


WDVI oktober 2016

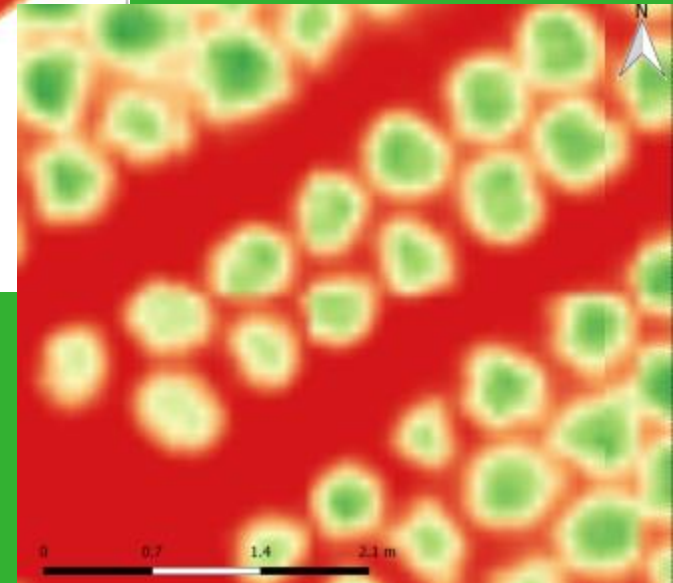


Gewas oktober 2016

# Case boomkwekerij perceel (3)



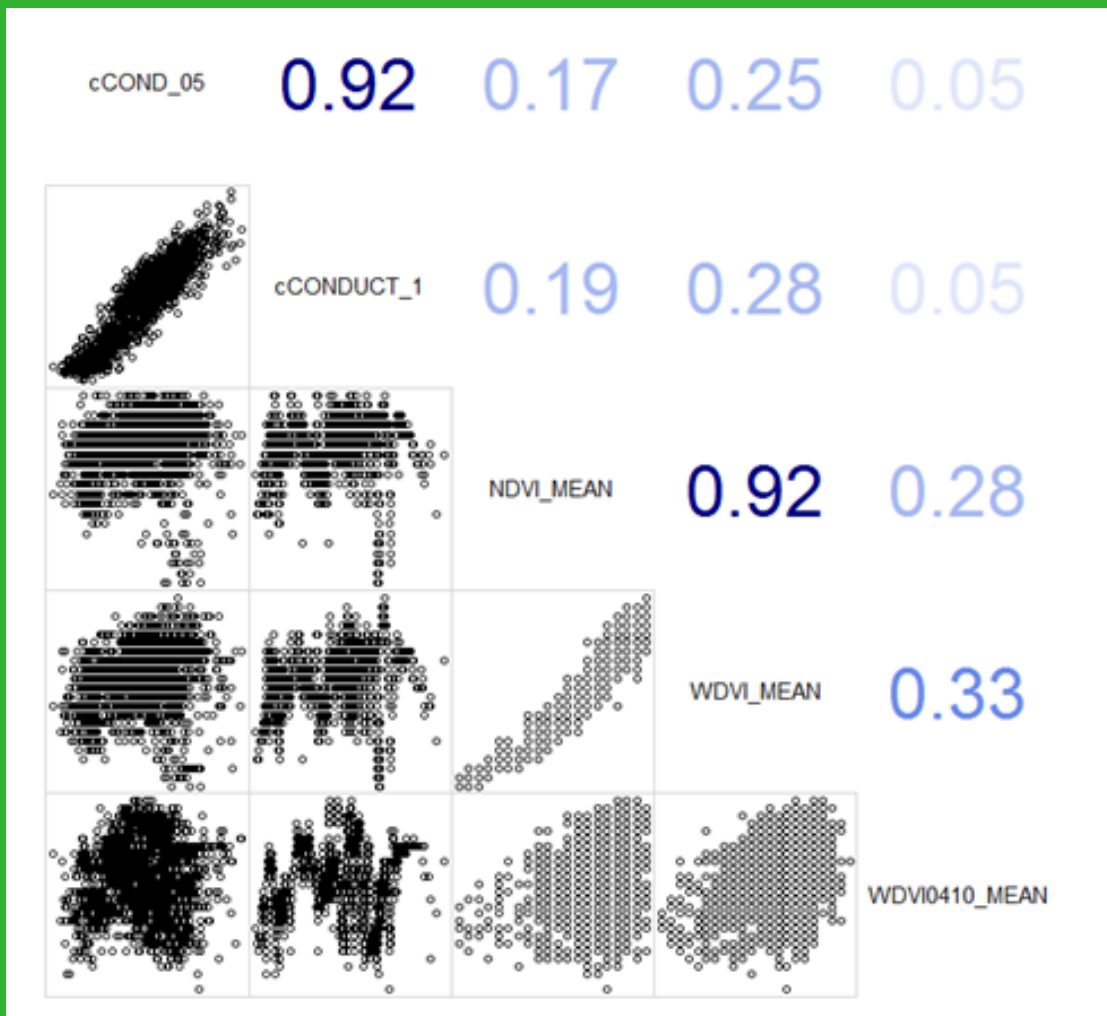
- WDV1 70 meter hoogte



# Processtappen

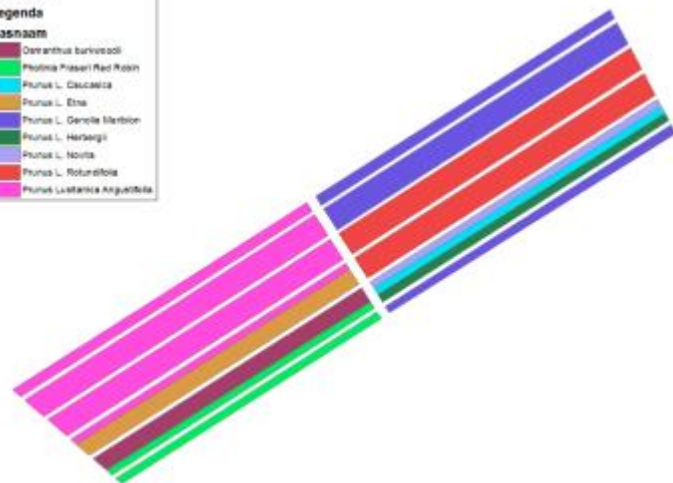
- Opschonen van de reflectie gegevens en uitbijters (tgv paden, randeffecten) verwijderen
- Opschonen van de EC data van de bodemscan
- Reflectie gegevens omzetten tot vegetatie index (VI)
- Oplossing voor het feit dat de EC en VI data niet op dezelfde locaties liggen
- Oplossing voor het feit dat de EC en VI data niet dezelfde meetoppervlak hebben
- Relaties tussen EC en VI visualiseren en kwantificeren, via ruimtelijke plots, scatter plots, correlatie coëfficiënten en (niet-lineaire) regressie

# Relatie EC en VI



Verbanden zijn aanwezig maar zwak

Vervolganalyse nodig



# Zones

Weergeven natuurlijke variabiliteit perceel (zones)

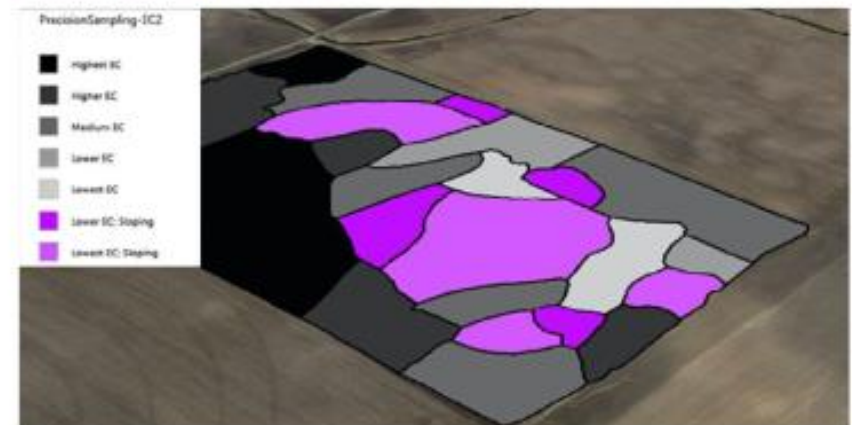
- Opbrengstpotentieel benutten
- Maatregelen per zone

Niet op basis van gewasopnames (te seizoenafhankelijk)

Zonering:

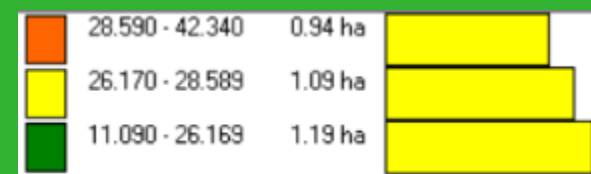
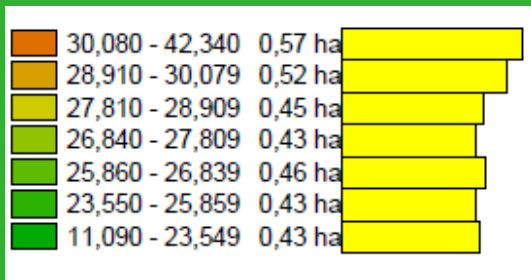
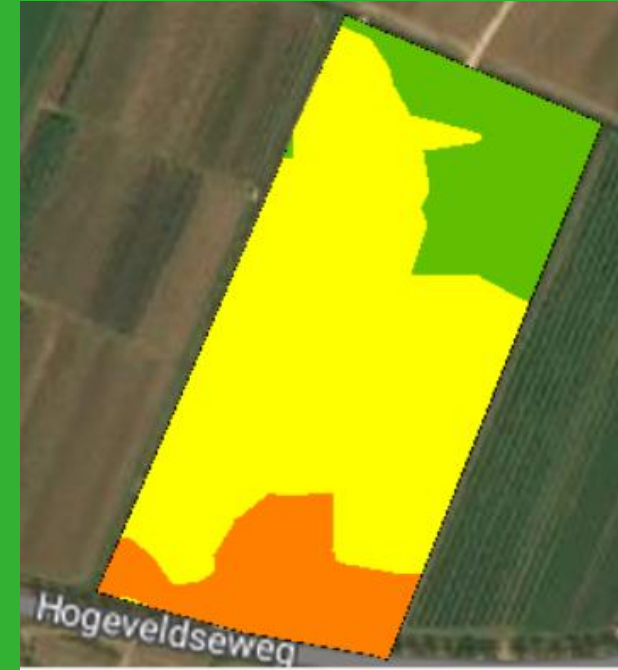
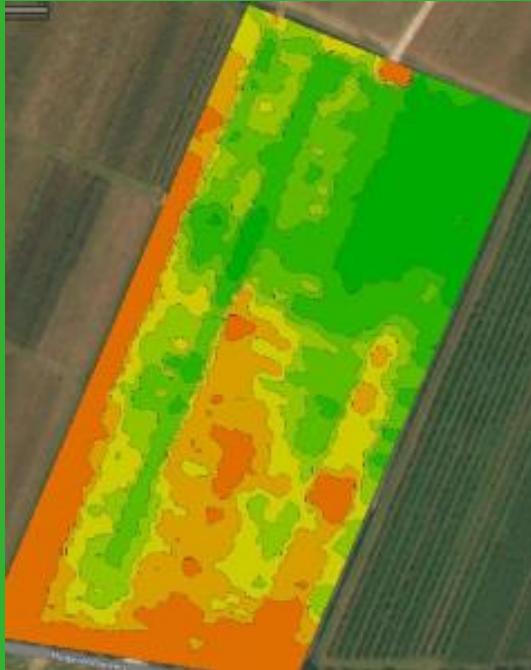
- EC
- Hoogte
- pH

## PrecisionSampling™ Zones in FieldFusion





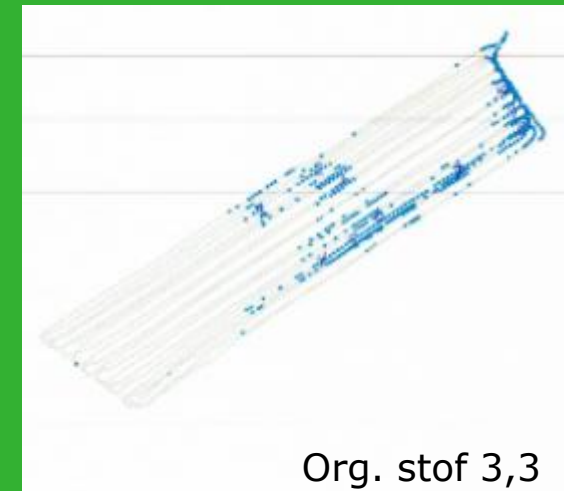
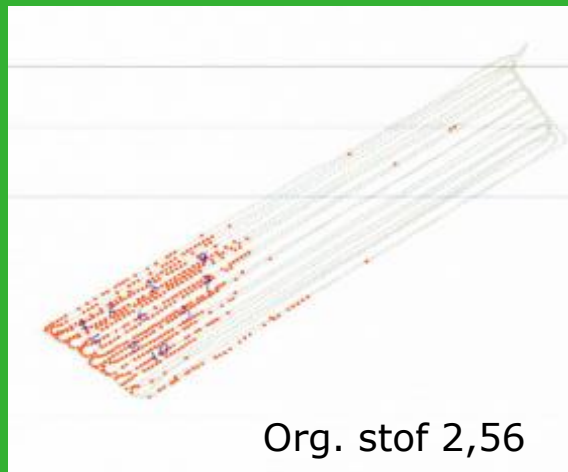
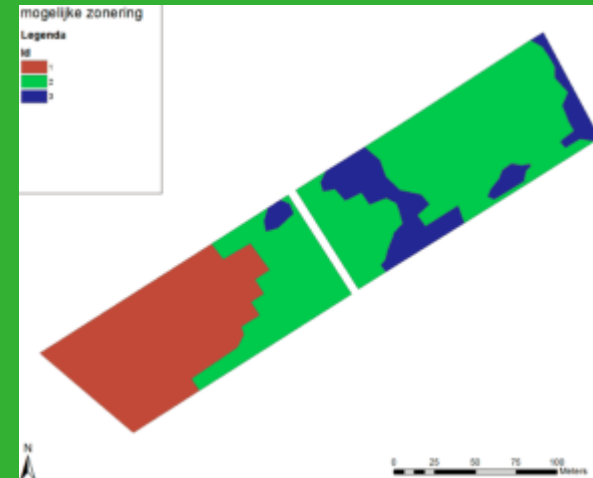
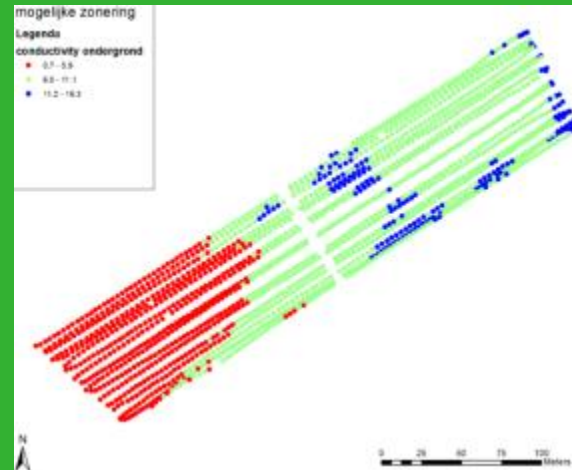
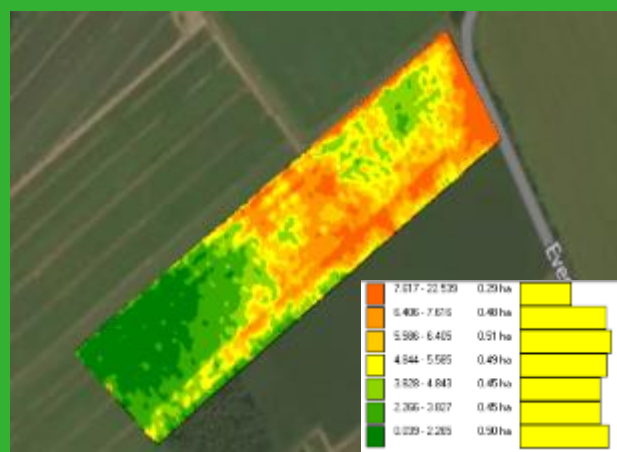
# Kaart EC; stap naar zonering



Geostatistiek

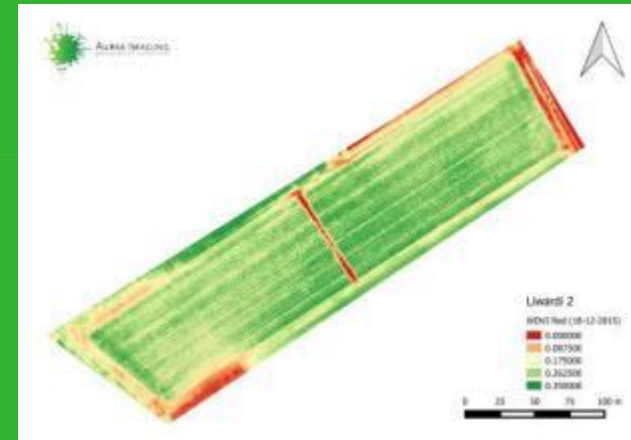
Validatie en betekenis van de zones<sup>17</sup>

# Case boomkwekerij perceel (2)



# Sensing data > big data

- Vaak pdf's en/of jpg
- Originele data: veel gigabytes
- Verwerking > software pakketten
  - Visualisering
  - Analyse
- Problemen bij analyse:
  - Schaalgrootte
  - Statistiek
- Boomkwekerij: divers, klein

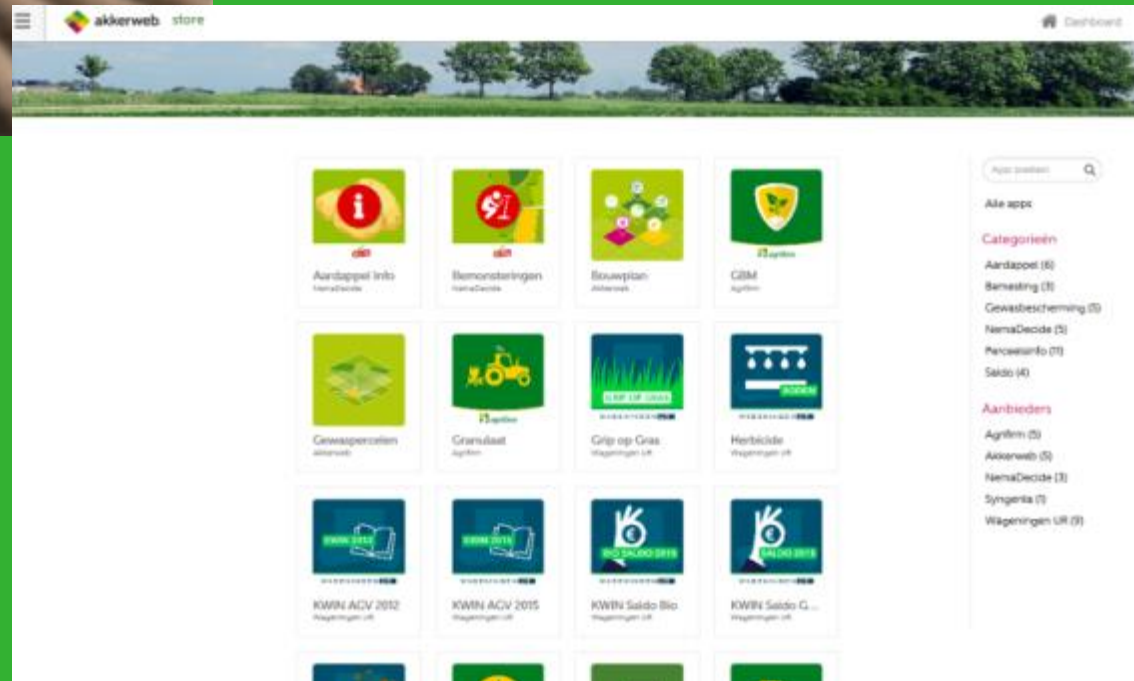


Elk blokje 20 bij 20 cm  
1 ha : 25.000 blokjes



Startpagina

De winkel



# App sensor data



The screenshot shows the 'Sensordata' section of the Akkerweb app. At the top left is a yellow square icon with a white tractor. To its right, the text 'Sensordata' and 'Akkerweb' is displayed. On the far right, there are two buttons: a grey one labeled 'Reeds toegevoegd' and a pink one labeled 'Toon handleiding'. Below this, the heading 'Visualiseer de op uw percelen verzamelde data.' is followed by a list of actions: 'Definieer nieuwe afgeleide lagen met rekenregels', 'Voer interpolaties uit', and 'Download de data als pdf, .png of shape'. Underneath, the section 'Ondersteunde formaten' lists supported file formats: 'CSV', 'Shape', 'Yara log', 'Geo Tiff', and 'ISOXML ( ISO 11783 )'. A note states: 'Shape en ISOXML bestaan uit meerdere bestanden. Deze dienen vooraf worden ingepakt in een .zip bestand.' To the right of the text is a preview window titled 'Akkerweb Sensordata' showing a map of a field with a color-coded sensor data overlay. The map has a legend on the left and a vertical scrollbar on the right.

**Sensordata**  
Akkerweb

Reeds toegevoegd

Toon handleiding

Visualiseer de op uw percelen verzamelde data.

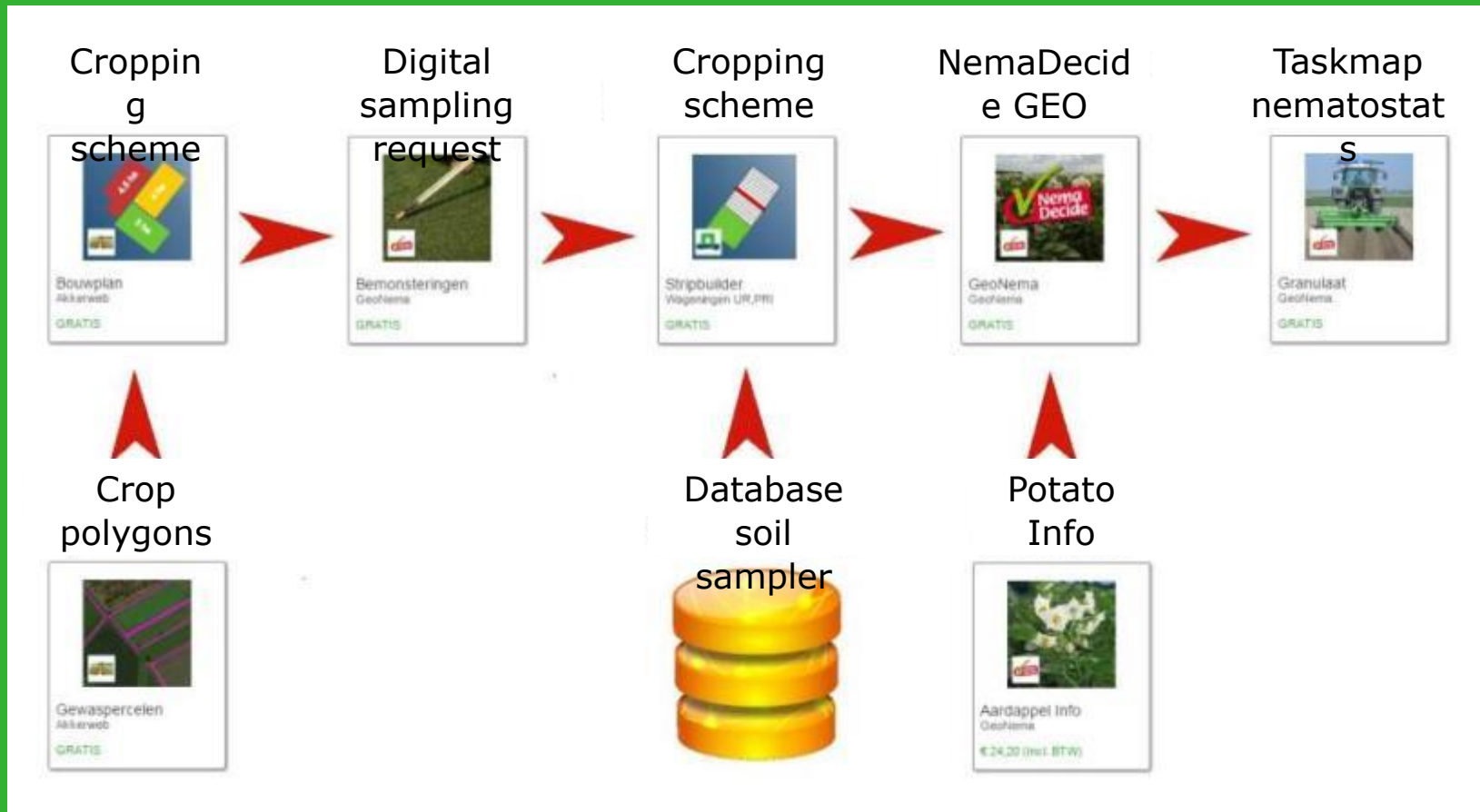
- Definieer nieuwe afgeleide lagen met rekenregels
- Voer interpolaties uit
- Download de data als pdf, .png of shape

**Ondersteunde formaten**

- CSV
- Shape
- Yara log
- Geo Tiff
- ISOXML ( ISO 11783 )

Shape en ISOXML bestaan uit meerdere bestanden. Deze dienen vooraf worden ingepakt in een .zip bestand.

# Van waarneming > taakkaart in akkerweb



[www.akkerweb.nl](http://www.akkerweb.nl)

<http://www.wur.nl/nl/project/Vitaal-bodemplant-systeem.htm>



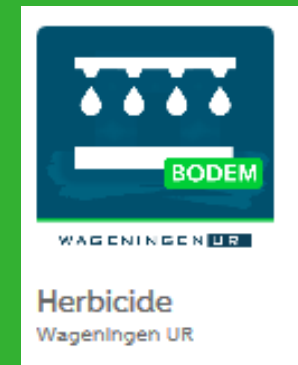
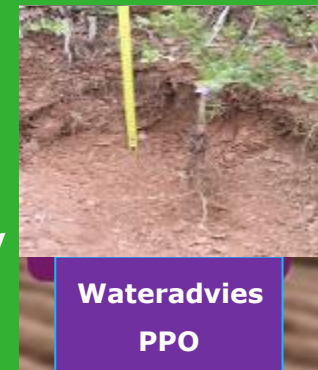
WAGENINGEN  
UNIVERSITY & RESEARCH

**Dataset Akkerweb**  
Baltissen, A.H.M.C. (2016)

# Toepassing boomkwekerij

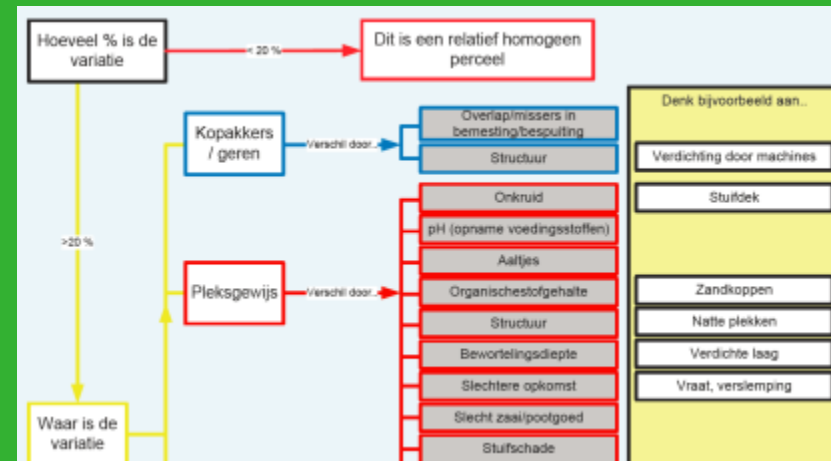
## Van waarneming tot taakkaart

- Het kan, maar ...wie wil er geld voor vrij maken?



# Toepassingen boomkwekerij

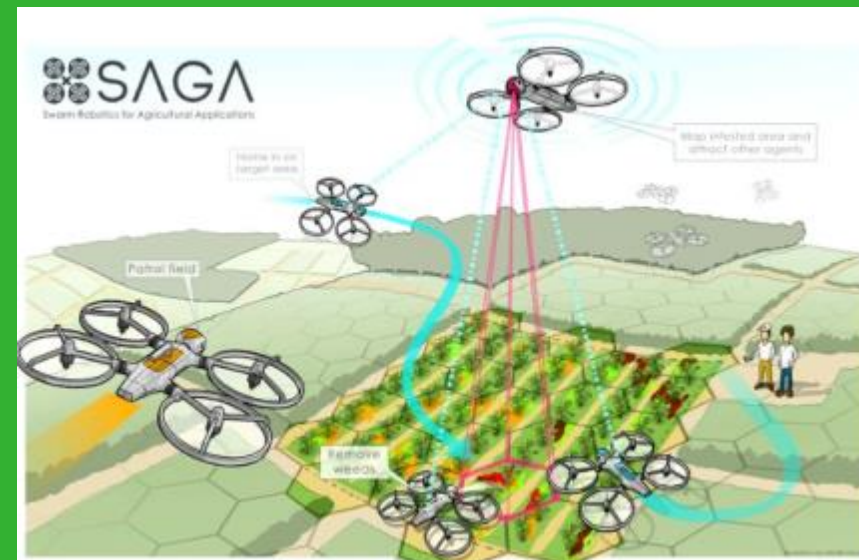
- Van bodemvariatie (scan) naar taaktaart
  - Kalk, organische stof, herbiciden, .....vocht
- Bodemvariatie > zonerings > wat veroorzaakt zonering (checklist) > maatregel per zone
- Gewasvariatie > wat veroorzaakt variatie (checklist) > management maatregel
- Variatie in signaalgewas > oorzaak?
- Combinatie van kaarten (waarnemingen) > extra mogelijkheden





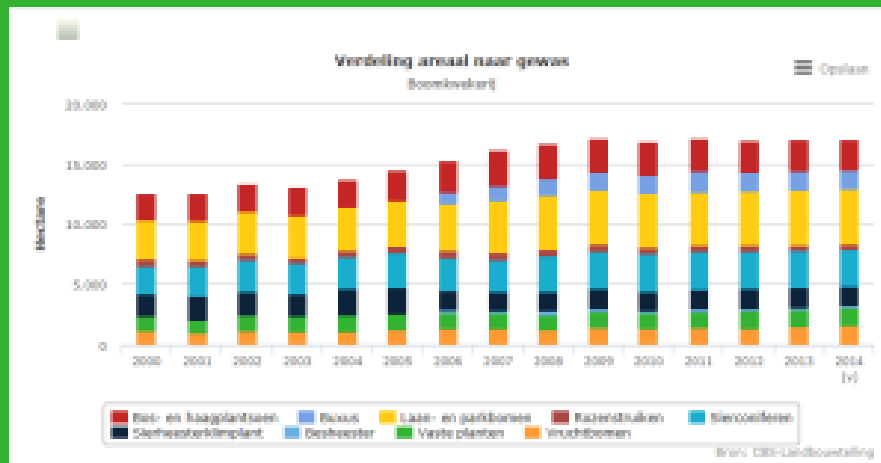
# Conclusie boomkwekerij

- Heterogeniteit in beeld brengen van bodem en gewas
- Bodem sensing meer mogelijkheden dan gewas sensing
- Signaalkaarten, Zoneringskaarten, Risicokaarten
  - checklist
- Per thema: onkruid, water, structuur, org stof, ..



# Conclusie drones en sensing

- Van potentiële mogelijkheden van drones naar betrouwbaar product voor praktijkrijpe toepassing in de boomkwekerij: nog een lange weg
  - Diversiteit en kleine sector



- Boomkwekerij: grotere arealen van hetzelfde gewas

---

# Dank U

Ton.Baltissen@wur.nl



# Wie vanuit boomkwekerij heeft ingediend?

## 8 miljoen voor hightech landbouw

14-10-2016

Staatssecretaris Van Dam van Economische Zaken stelt 8 miljoen euro beschikbaar voor hightech innovaties die moeten zorgen dat de Nederlandse landbouw en voedselindustrie duurzamer kan produceren en ook in de toekomst toonaangevend blijft.

Naar verwachting investeert het bedrijfsleven bovenop de 8 miljoen van het ministerie een bedrag van vergelijkbare omvang. Dat kondigde Van Dam donderdag 13 oktober aan tijdens de opening van Dutch Agri Food Week.

Het geld wordt ingezet via het Topsectorenbeleid. Drie Topsectoren (Hightech, Agri & Food, Tuinbouw & Uitgangsmaterialen) selecteren projecten die technologie uit de verschillende expertises combineren om daarmee innovatie te versnellen bijvoorbeeld door technologie uit de medische wereld of de ruimtevaart toe te passen in de landbouw. Het kan gaan om landbouwrobots die 24/7 op een milieuvriendelijke manier het land bewerken, BigData om antibioticagebruik terug te dringen en energie te besparen, intelligente sensoren die bestaande landbouwsystemen super-efficiënt maken, satellietbeelden en sensoren om precies te zien waar water, mest of gewasbescherming nodig is. De gehonoreerde innovatieprojecten en de omvang van de investering worden binnen enkele weken bekend gemaakt.

# Kennisvragen zonerings

---

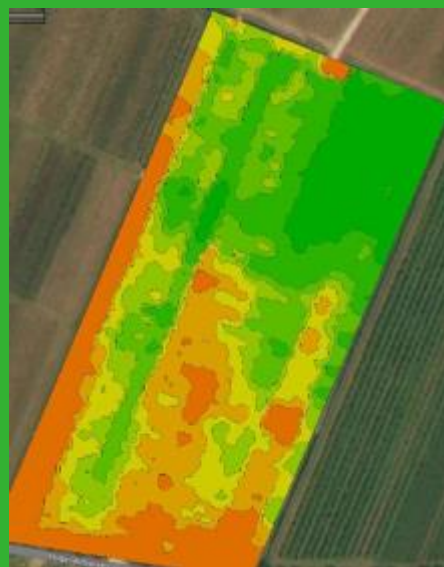
- Op basis van welke informatie (welk technisch instrument) maak je zones (kaartvlakken)?
- Heeft de indeling praktische betekenis?
- Zijn de zones hetzelfde voor elk thema?
- Veranderen ze in de tijd?
- Hoeveel zones zijn technisch en economisch haalbaar?
- Levert zonerings geld op?

# Bodemscan: EC

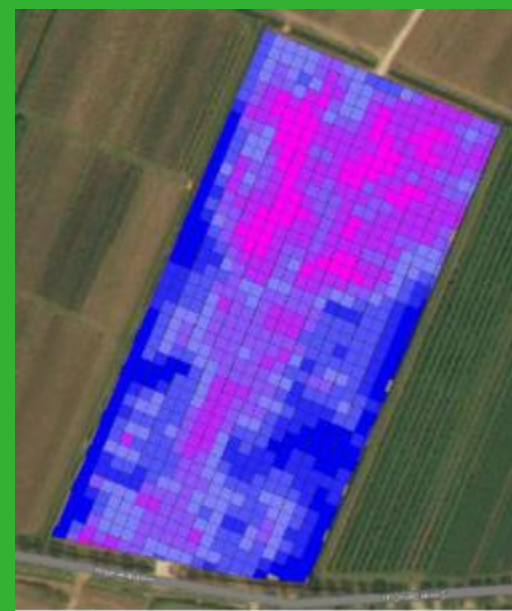
september / juli 2016



Dual EM (0-50)



EM38 (0-50)



Veris (0-30)

# Een paar vragen eerst?

- Wat is en hoe bereken je de WDVI?
- Doet iedereen dat op dezelfde wijze?
- Wie gebruikt een software pakket om data te verwerken?
- Hebben vak A en B een andere kleur of niet?

