

Bollenrevolutie 4.0 Bollen in de verwerking

PPS Bollenrevolutie 4.0

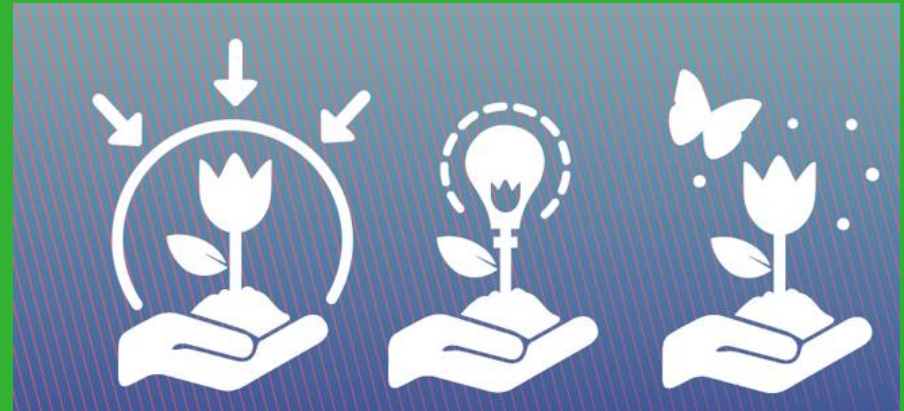
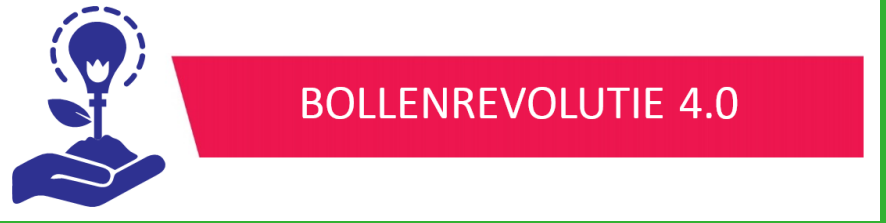
-Dag van de Tulp-

2023-01-27 Ard Nieuwenhuizen, Sjoerd van Vilsteren, Jos Ruizendaal



PPS Bollenrevolutie 4.0

- Passend binnen innovatiepijler van Vitale Teelt 2030
- Nieuwe technieken voor de bollensector
- Waarom en hoe beslissingen nemen?
- Direct getest in praktijk

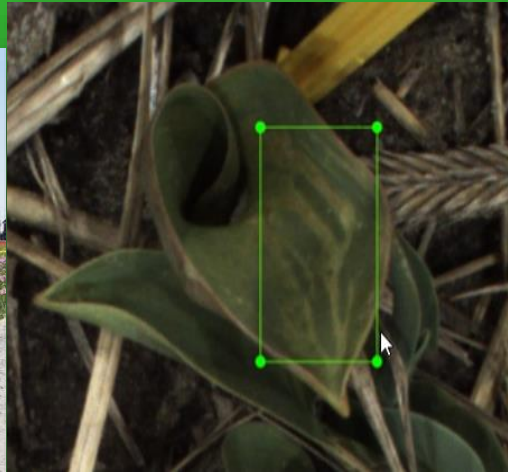


Project overzicht

- WP1 Virusdetectie
- WP2 **Verwerking** ← **deze loopt nog in 2023 en is in deze workshop**
- WP3 Data
- WP4 Voorbeeldbedrijven

WP1 ziekzoeken samenvatting

Stokken zetten (keurmeesters) - > Beelden opnemen - > Annoteren - > Trainen algoritme



WP1 Spectraalonderzoek veld: Traitseeker

2021



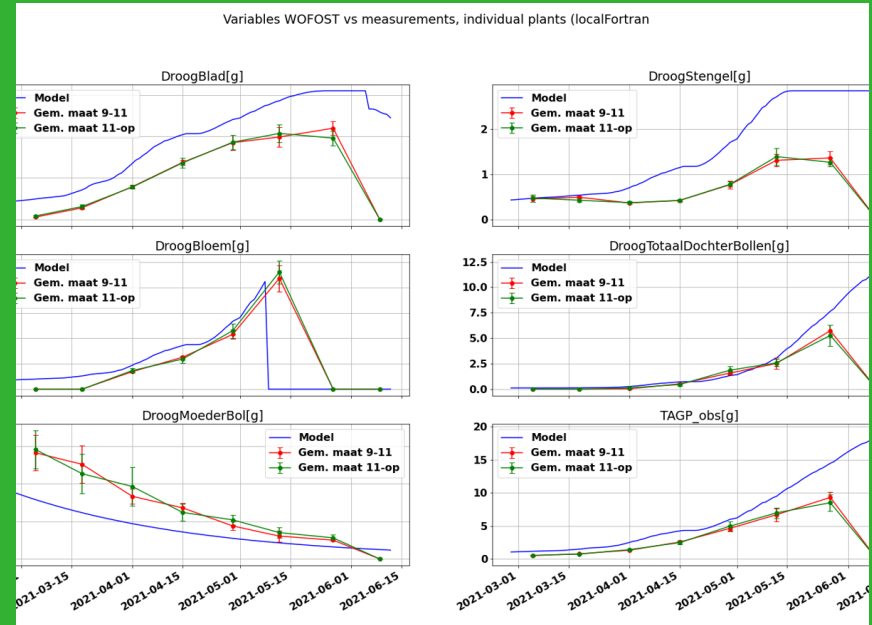
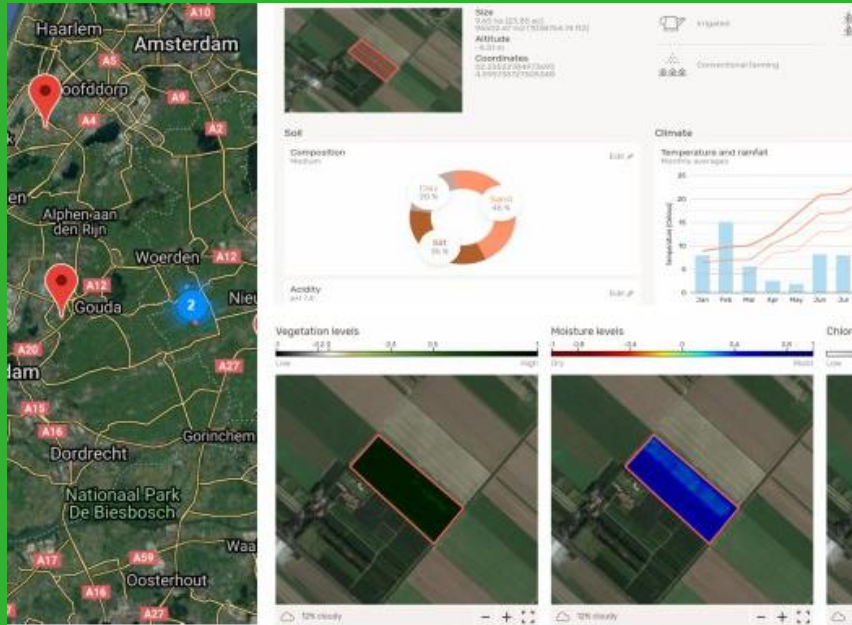
2022



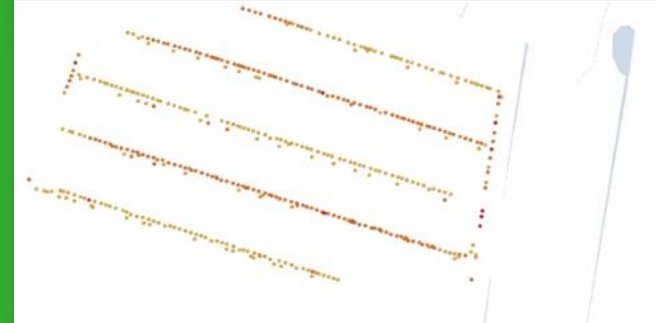
WP 3 Data management

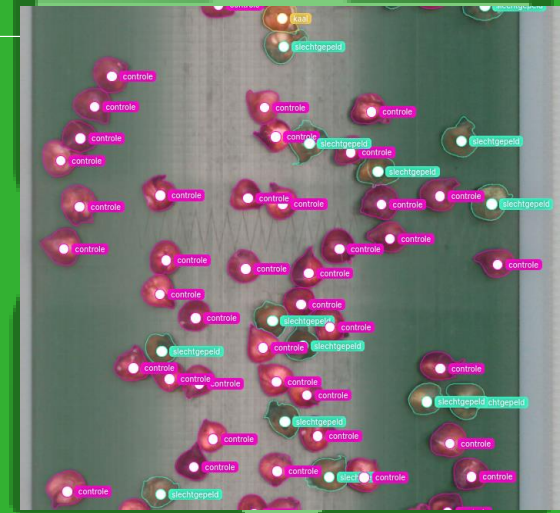


Voorspellen met simulatie



WP 4 Voorbeeldbedrijven





Bewaar gegevens

- Temperatuur
- ethyleen



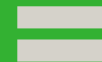
Veld prestaties

- Vitaliteit
- Rootijdstip
- Bodemeigenschap



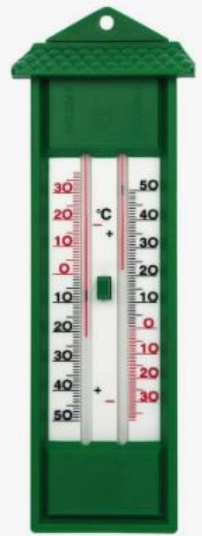
Opbrengst en kwaliteit

- Maatsortering
- Fusarium
- Kleur van huid



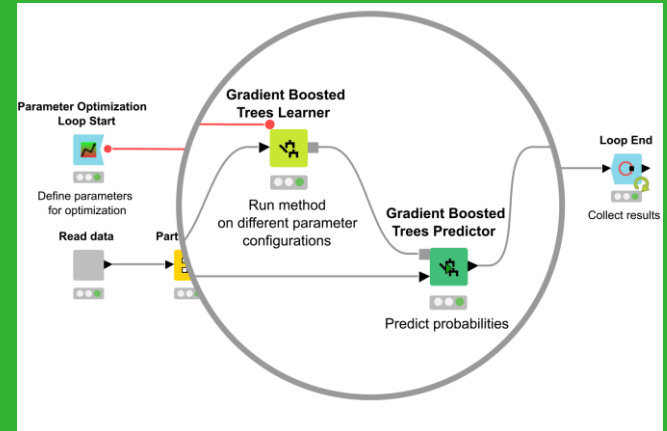
Hoe nemen we nu beslissingen?

- Fingerspitzegefühl
- Gevoel, ondernemersgeest en kansen zien
- Je kijkt naar het weer en de grond
- Je vertrouwt op anderen en grafieken en apparaten
- Advies gaat vaak persoonlijk en op basis van vertrouwen



Verschillende niveaus van beslissingen nemen

- Strategisch – Investeringsen, bouwplannen, rotaties
 - Tactisch - Seizoensgebonden
 - Operationeel – Van dag tot dag en uur tot uur
-
- Waar willen we autonomie en kunstmatige intelligentie toelaten?

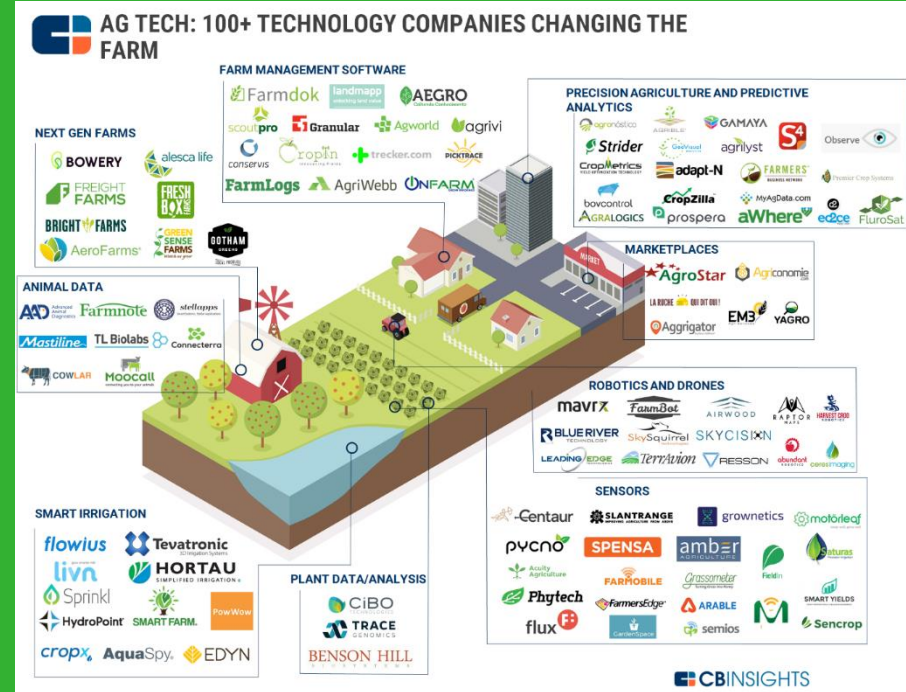


Wat als alle data niet meer door een mens is te bevatten?

- Schaalgrootte en rekenkracht maken computer gestuurde beslissingen mogelijk
- De thermostaat is het oudste voorbeeld hiervan
- Het systeem gaat autonoom door, ook als wij slapen of niet aanwezig zijn

Van technologie naar keten en bedrijf

- Allerlei data en technologie bedrijven zijn actief in de data verwerking
- Dat moet wel zin hebben in onze sector!
- Waar geeft het ons vertrouwen?



Precisielandbouw.

Waar gaat het heen?

Wat brengt het ons?

- Meer functionaliteit van data
- Meer automatisering
- Kennis over proces en uiteindelijk product
- Zekerheid
- Toekomst bestendige sector

WP2 Verwerking -- Doelen onderzoek

- Objectief vaststellen externe kwaliteit bollen
 - Slecht / goed gepeld
 - Schade
 - Peer
 - Groeischeur
- Bepalen volume op basis van 3D data



Resultaten detectie 2021

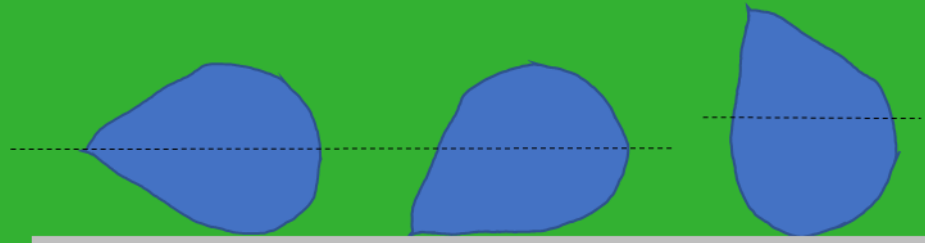
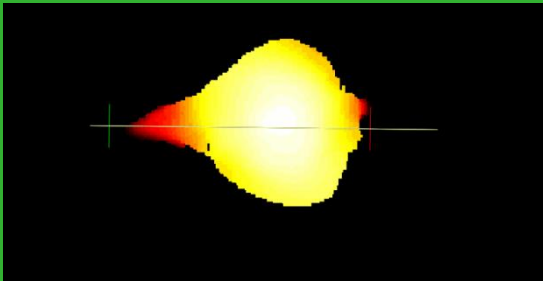
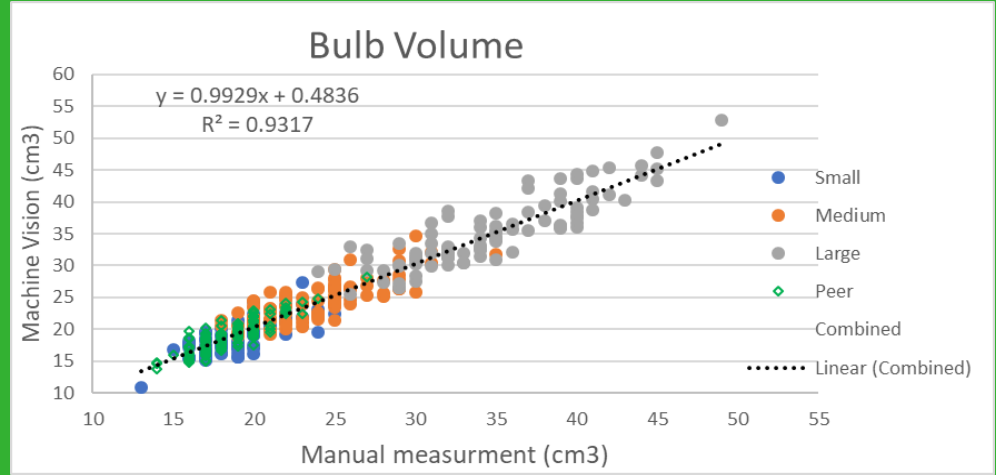
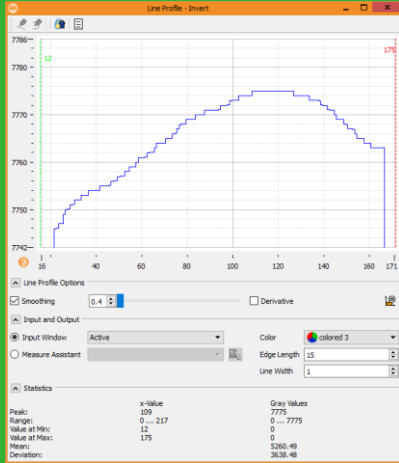
- Classificatie niet voor alle klassen hoog
- Verbetering door lagere threshold
 - Niet opgenomen in AP

Klassificatie	AP
Controle	70.5
Slecht gepeld	85.2
Peer	58.3
Schade	68.9
Groeischeur	83.0

Detectie	
Alles klassen samen	95.7



Resultaten volume bepaling

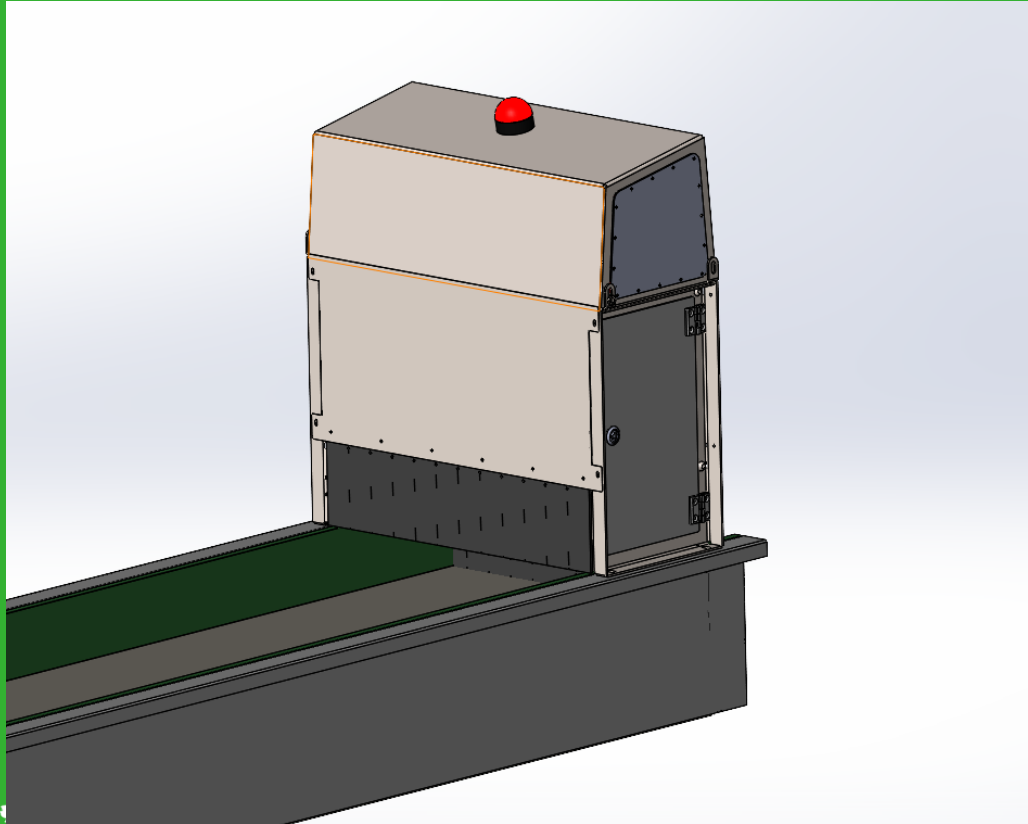


Doelen 2022

- Ontwikkelen van een camerabox voor monitoren van bollen in de verwerkingslijn
- Automatisch herkennen en tellen van gepeld/slechtgepelde bollen voor sorteerapplicaties
- Op basis van 3D data een meting van volume uitvoeren



Opnamebox



Locatie opnameboxen

- Opname van RGB en 3D data
 - Detectie – tellen
 - Classificatie
 - Volume bepaling



Interface

- Beelden met detectie
- Classificatie en som per klasse
- Op te slaan per batch (kist)

The screenshot displays the 'MainWindow' interface for a system named 'Bollen4.0'. It features four camera feeds (Camera 1 to Camera 4) showing onions with bounding boxes and classification labels. To the right of each feed is a list of classification categories and their counts. On the far right, there is a control panel with a 'Batch #' dropdown set to '1', 'Start collection' and 'Stop collection' buttons, a checkbox for 'Automatically save to a .csv file', and a 'Console' window showing system messages. At the bottom right, there are logos for 'BOLLENREVOLUTIE 4.0' and 'WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH'.

Camera	Bald	Normal	Damaged	Badly peeled	Cracked	Total
Camera 1	14	3	3	0	22	42
Camera 2	2	7	2	1	15	43
Camera 3	10	6	2	0	9	27
Camera 4	17	11	1	0	18	47

Batch # 1

Start collection

Stop collection

Automatically save to a .csv file

Console

```
[SYSTEM] Welcome to Bollen4.0  
[SYSTEM] Started collection
```

BOLLENREVOLUTIE 4.0

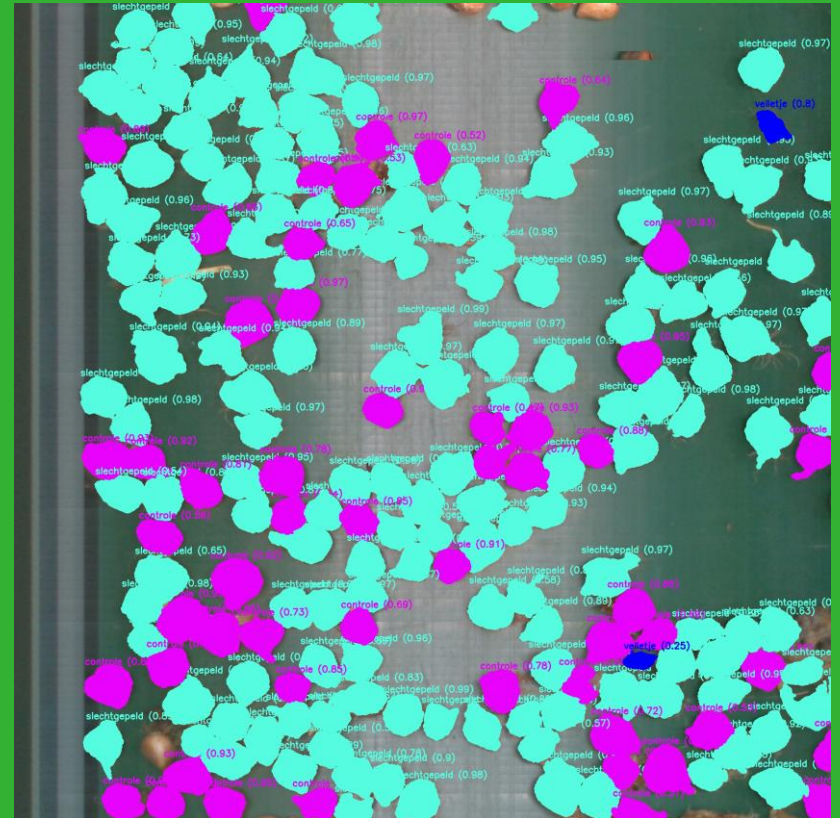
WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Werkpakket 2 Verwerking 2023 activiteiten

- Verbeteren van het DL netwerk voor classificatie van de bollen
 - 'Ondervertegenwoordigde klassen' bijtrainen (afwijkingen die weinig voorkomen)
 - Validatie van het netwerk tijdens de oogst
- Toevoegen van realtime bepaling van het bolvolume (3D beelden)
 - Vergelijk met volume door onderdompelen van de bollen
 - Goed en slecht gepelde bollen

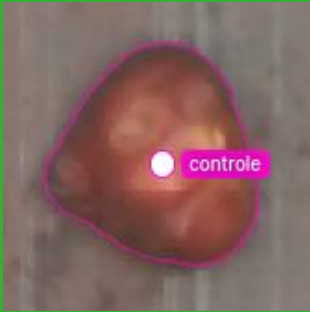
Gebruikt model en algoritme

- Data geannoteerd
- Model getraind
- Realtime segmentaties op de band



Data annotatie

■ Vijf klassen



CONTROLE

- Normaal in de huid
- Goed gepeld



SLECHTGEPELD

- Slecht gepeld
- Bevat (deel) van de wortelpruik
- Zou een tweede keer over pellijn gestuurd kunnen worden



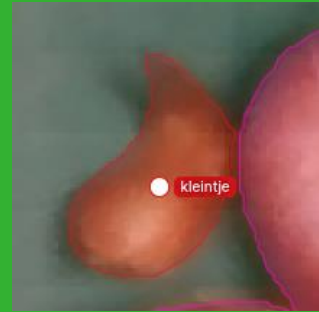
VELLETJE

- Van bol gevallen na pellen
- Als klasse niet belangrijk, voor netwerk wel



KAAL

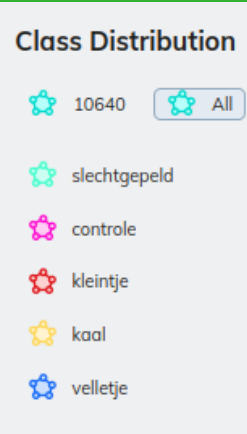
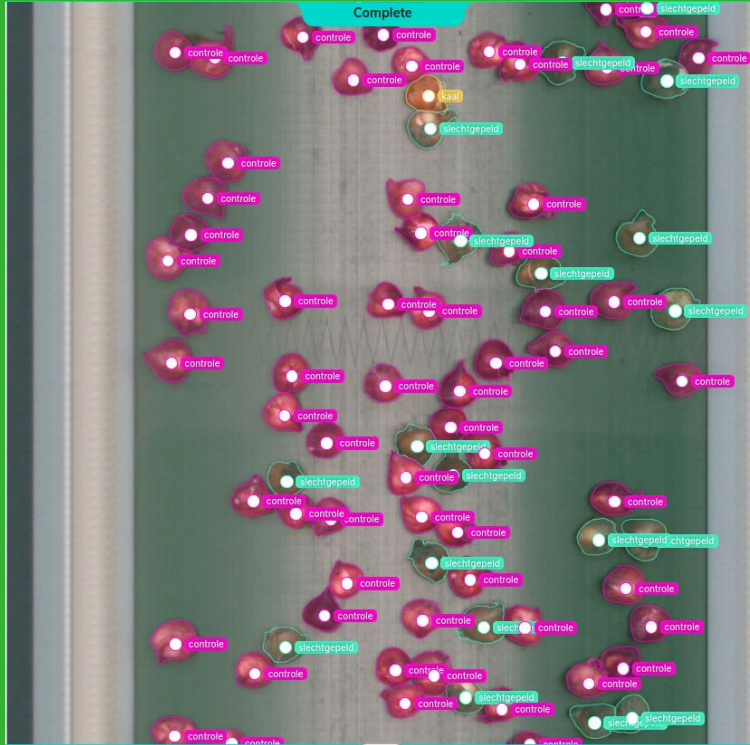
- Door ontbreken van huid kwetsbaar voor beschadiging in de lijn (fusarium)



KLEINTJE

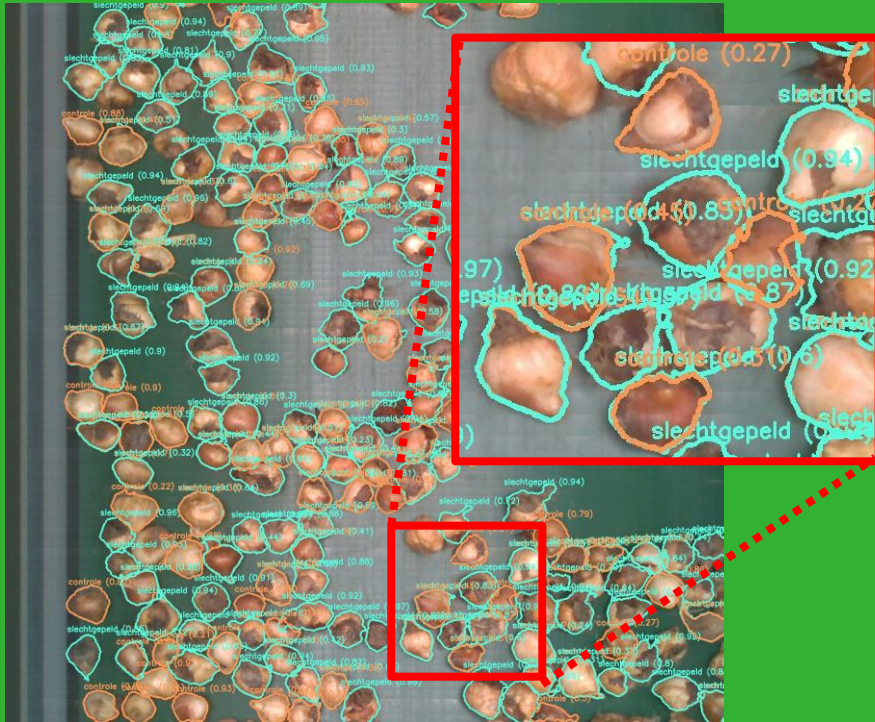
- Kleine bollen die gescheiden moeten worden

Annotaties via online platform

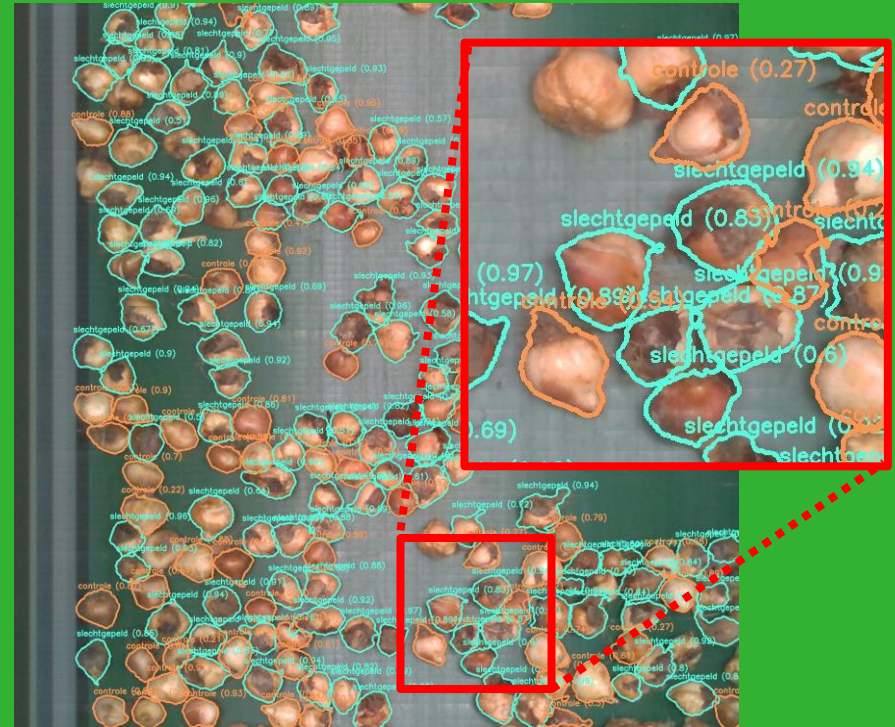


Multi-class non-maximum suppression

zonder NMS



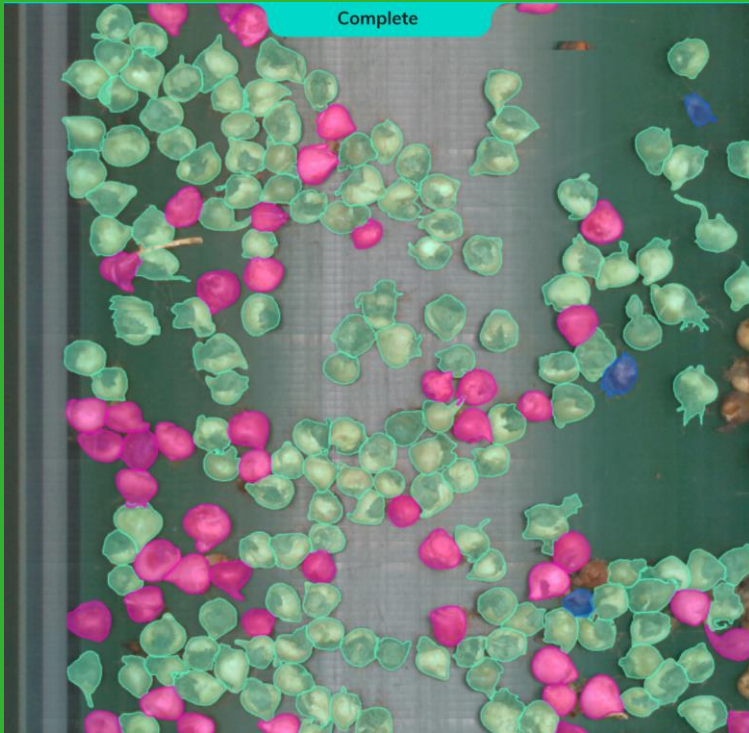
met NMS



'Teveel' aan classificaties/detecties zijn weggehaald

Voorbeeld van test resultaat

Ground truth



Pointrend



* Test resultaten zijn gebaseerd op een onafhankelijke testset (apart van de trainingset)

Vragen en discussie 1/2

- Gebruiken we de goede classes?
- Kunnen we digitaal sorteren op volume ipv ziftmaat?

Vragen en discussie 2/2

- Wat wordt er nu (handmatig) bijgehouden over de kwaliteit in de kist?
- Wat zijn kritische succesfactoren om een camera systeem in te zetten?
 - Wat moet het in ieder geval kunnen?
 - Waar zit de grootste meerwaarde?

Bedankt voor uw aandacht

Ard Nieuwenhuizen

ard.nieuwenhuizen@wur.nl



BOLLENREVOLUTIE 4.0

