

---

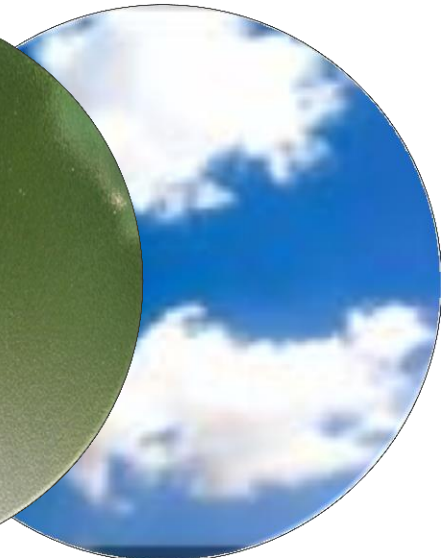
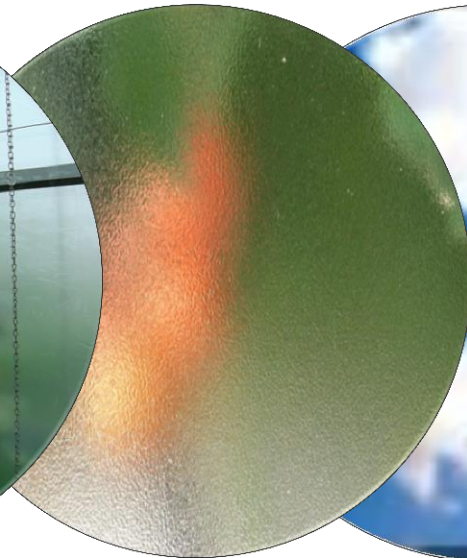
# Detectie van mycosphaerella bij komkommers

---

Voortgangsbespreking 15 December 2014.

Gerrit Polder, Gert-Jan Swinkels, Danijela Vukadinovic

Wageningen UR Glastuinbouw



---

# Aanpak

---

- Na bezoek 15 April komkommers meegenomen
  - 15 April
    - gelabeled (qr-code)
    - Kleurenbeeld opnames
  - 16 April
    - Transmissie spectra
  - 16-17 April
    - Hardheid metingen
    - Acoustische metingen
    - X-ray tomografie
  - 17 April
    - Komkommers doorgesneden
    - Kleurenbeeld opnames voor 'ground thruth'



---

# Aanpak

---

- Tweede batch 20 Mei met een paar moeilijke (Marcel)
  - 20 Mei
    - gelabeled (qr-code)
    - Kleurenbeeld opnames
  - 21 - 22 Mei
    - Transmissie spectra
  - 23 Mei
    - Komkommers doorgesneden
    - Kleurenbeeld opnames voor 'ground thruth'

# Labmetingen totaal 200 vruchten

## ■ Vruchtvorm

- 16/4/2014 - totaal 131
  - gezond 45 - mycos 86
- 21/5/2014 – totaal 60
  - gezond 45 - mycos 15

## ■ Spectra

- 16/4/2014 - totaal 131
  - gezond 44 - mycos 87
- 21/5/2014 – totaal 62
  - gezond 47 - mycos 15

✓ Labelen

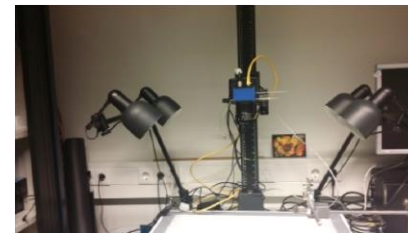
✓ meten (NIR/vorm)

✓ Opensnijden en beoordelen



# Meet apparatuur

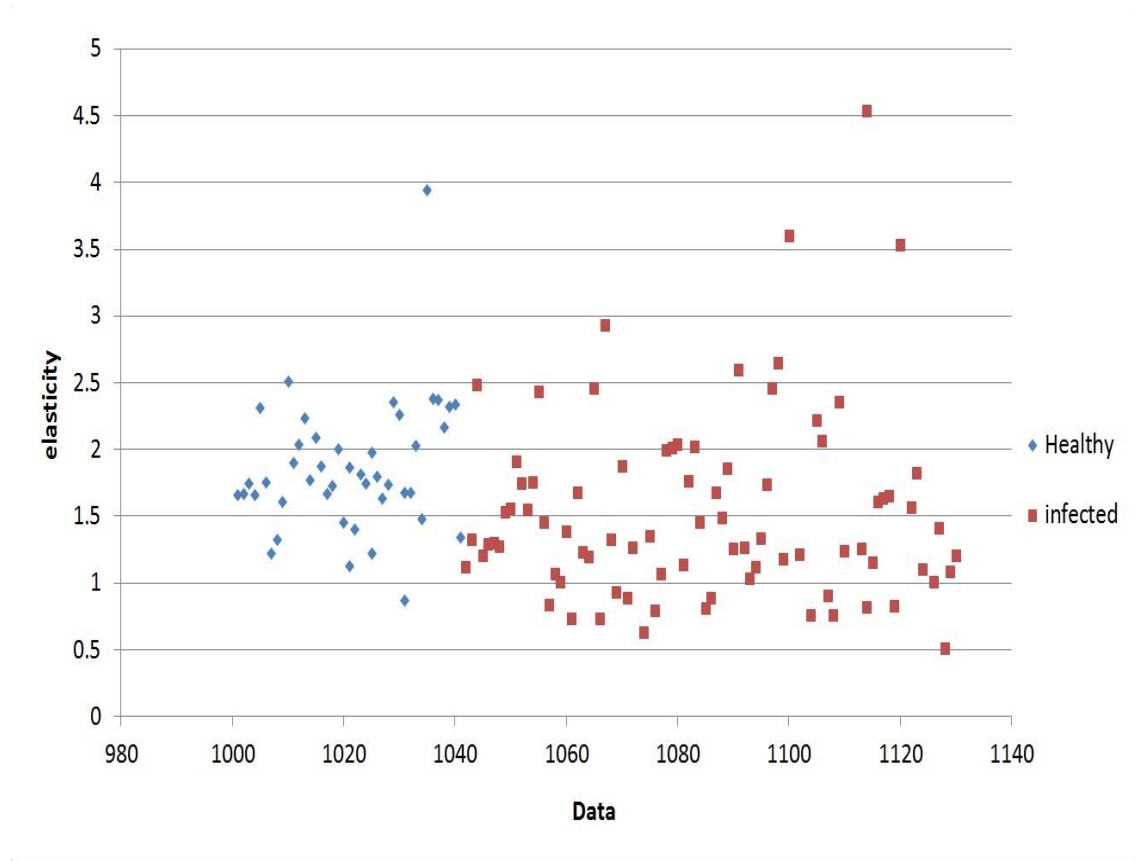
- S2000 Fiber Optic Spectrometer
  - 340 – 1030 nm
- Kleuren camera Nikon D70
  - 3008x2000 pixels
- Acoustische hardheidsmeter (Aweta)
- Texture analyser
- X-ray Tomography



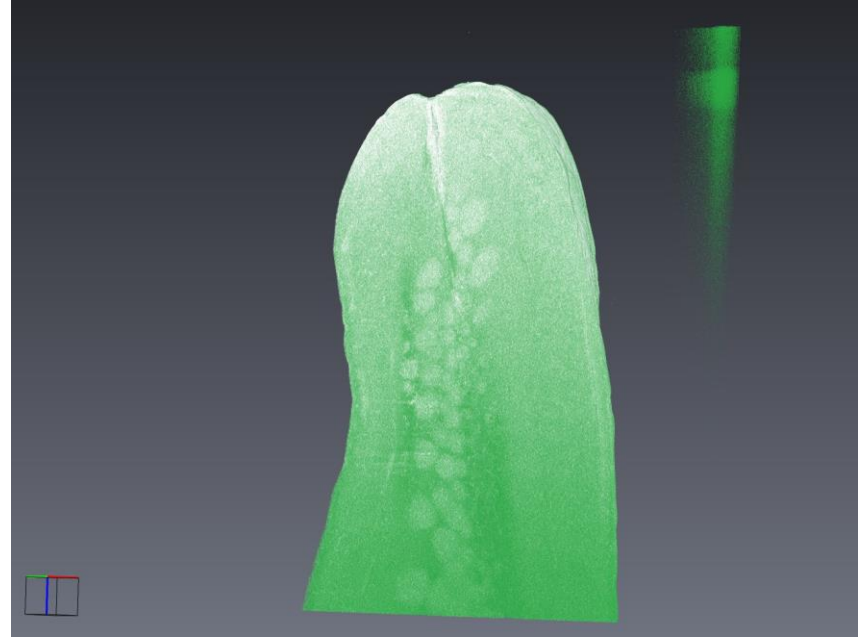
# Hardheidsmetingen

2 types :

- Puntmetingen met drukpen
  - Tijdrovend
  - Geen significant verschil
- Akoestische meting
  - Geen significant verschil



# 3D-Röntgentomografie

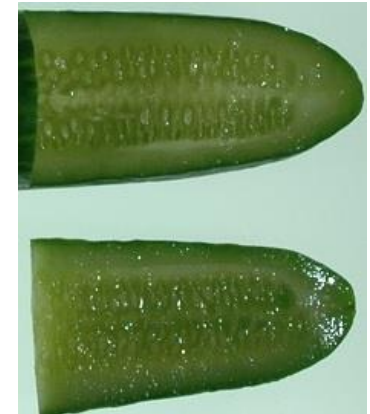
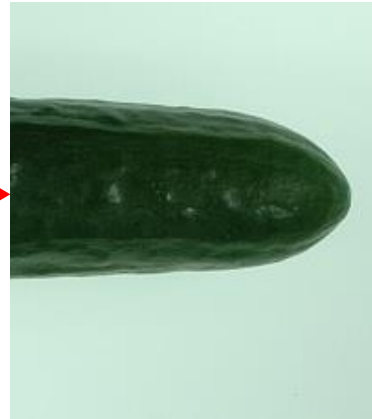


- Infectie niet zichtbaar

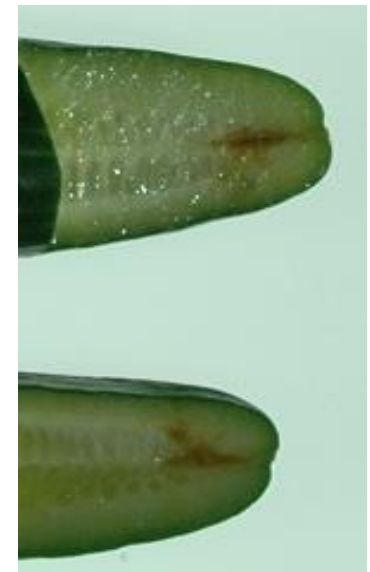
# Detectie op vorm en NIR-transmissie



Gezond

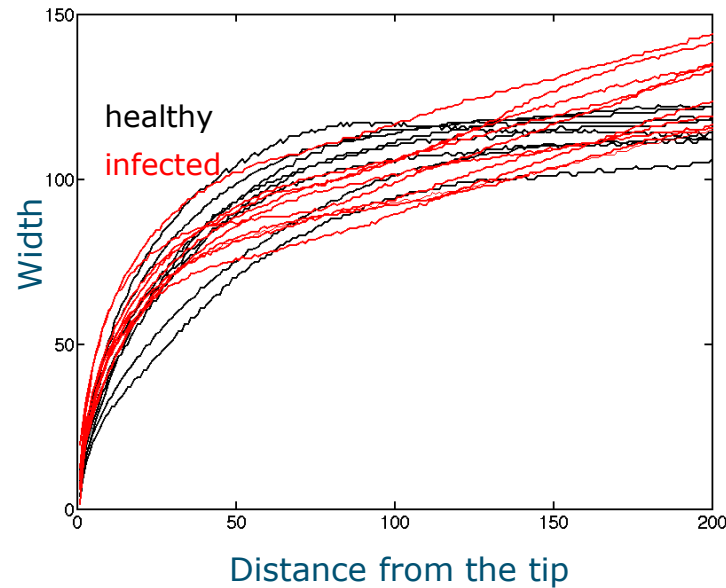
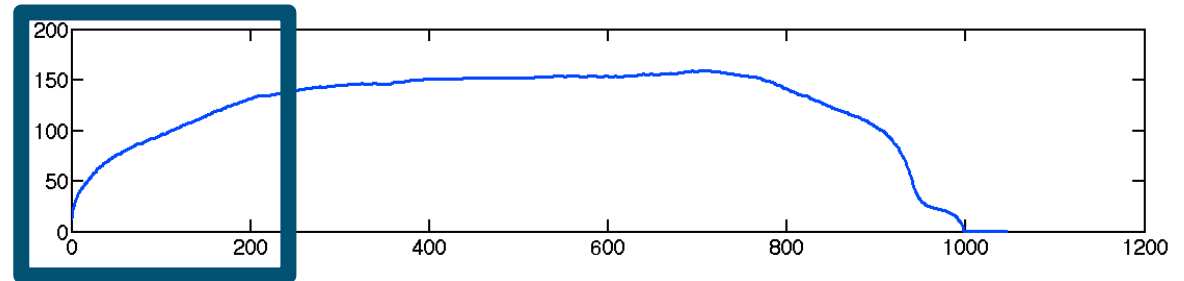
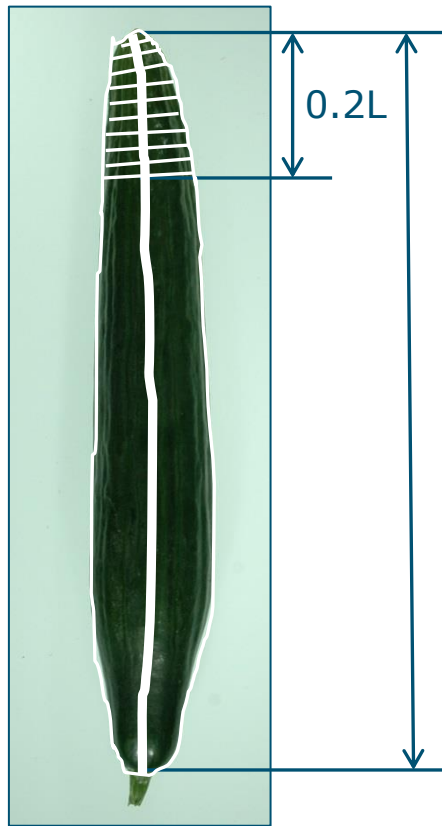


Geïnfecteerd





# Vorm analyse



$L = 1000$  pixels

$\Rightarrow 25$  features



Linear classifier

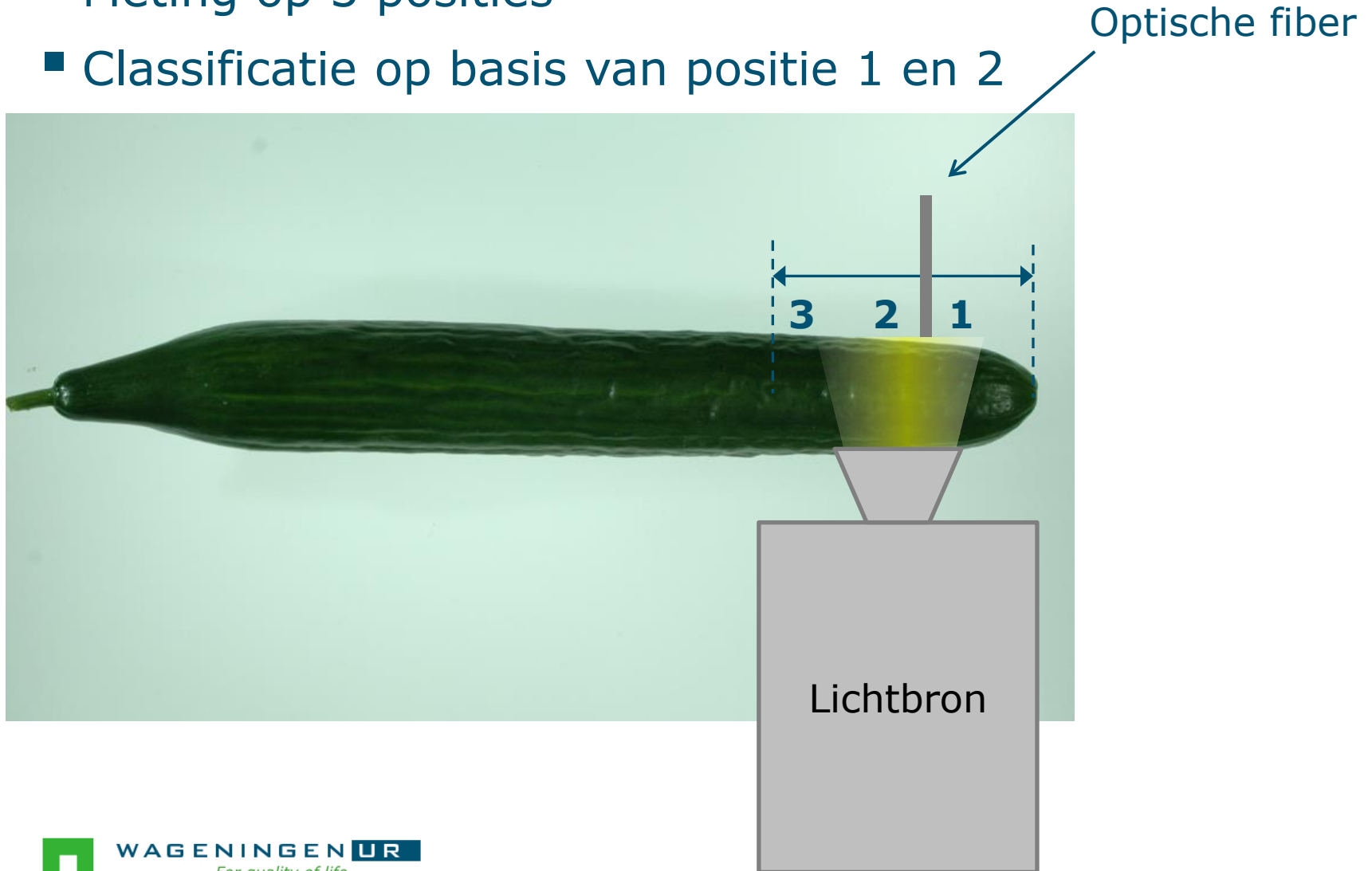
# Vorm analyse – resultaten

- Leave-one-out kruisvalidatie
- Komkommers van beide proeven
- 94% accuraat

Waarheid	Classificatie		
	Gezond	Geïnfecteerd	totaal
Gezond	85	5	90
Geïnfecteerd	7	94	101
Totaal	92	99	191

# Detectie met NIR-transmissie

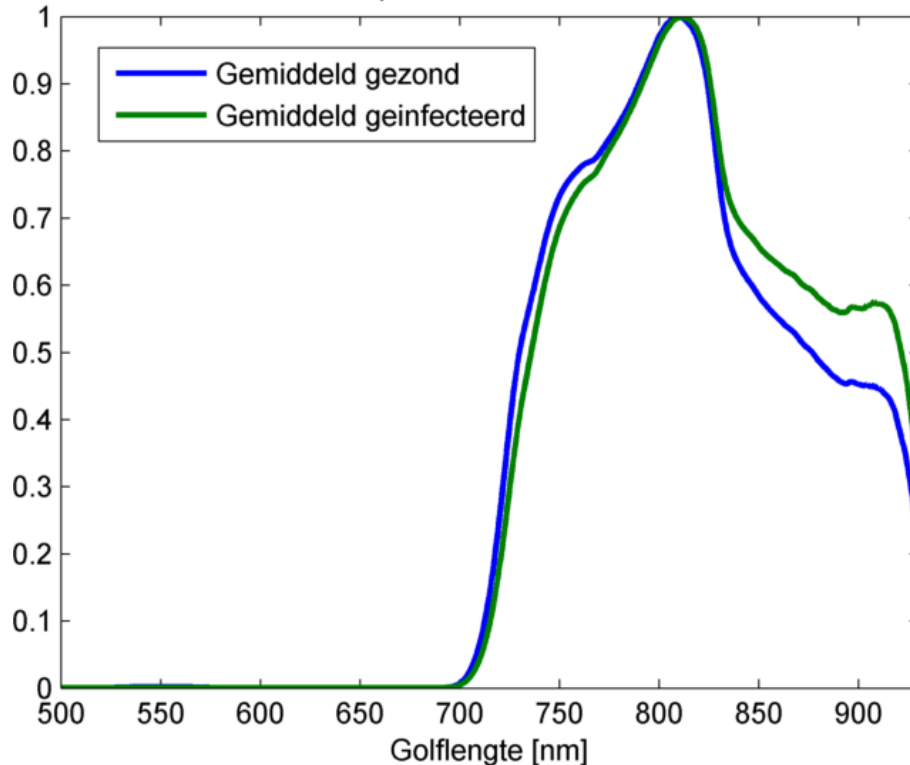
- Meting op 3 posities
- Classificatie op basis van positie 1 en 2



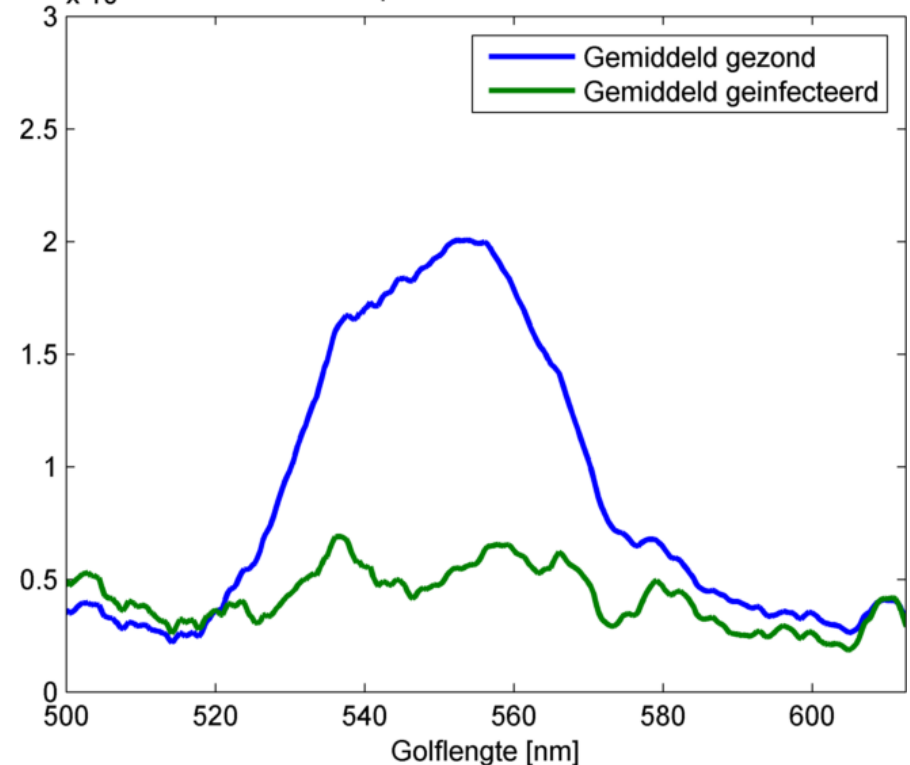
# Detectie met NIR-transmissie

## ■ Genormaliseerde NIR-transmissie spectra

Gemiddelde spectrum tussen 500 en 930 nm



$\times 10^{-3}$  Gemiddelde spectrum tussen 500 en 600 nm



# NIR transmissie – resultaten

- Leave-one-out kruisvalidatie
- Komkommers van beide proeven
- Spectra resampled naar 51 features
- 91% accuraat

Waarheid	Classificatie		
	Gezond	Geïnfecteerd	totaal
Gezond	87	4	91
Geïnfecteerd	14	88	102
Totaal	101	92	193

# Combinatie vorm en spectra – resultaten

- Geïnfecteerd:
  - als vorm geïnfecteerd **of** spectra geïnfecteerd
- 95% accuraat

Waarheid	Classificatie		
	Gezond	Geïnfecteerd	totaal
Gezond	81	7	88
Geïnfecteerd	2	94	96
Totaal	83	101	184

---

# Conclusie – Discussie - Vervolgplannen

---

- Geen resultaten hardheid metingen en röntgen.
  - Hardheid- mogelijk te veel tijd tussen meting en oogst.
  - Röntgen – te weinig verschil tussen gezond en aangetast weefsel, hoewel goed voelbaar bij doorsnijden.
- Resultaten vormanalyse goed.

---

# Conclusie – Discussie - Vervolgplannen

---

- Resultaten spectrale transmissie uitstekend.
  - Golflengte 400-1000 nm (vis/nir), dus apparatuur redelijk betaalbaar, in tegenstelling tot > 1000 nm. (swir)
  - Transmissiemetingen in sorteermachine wel lastiger dan reflectiemetingen, zoals met gewone camera voor vormanalyse.
  
- Hoe nu verder:
  - Geconditioneerde metingen
  - Sorteermachine
  - .....



---

---

# Vragen ?

