

# Botrytis alert: een beslissings ondersteunend systeem (BOS) voor botrytis in tomaat

Pieter de Visser  
Wageningen UR Glastuinbouw



WAGENINGEN **UR**  
*For quality of life*



**GEZONDE KAS**

GESUNDES GEWÄCHSHAUS

# Botrytis symptomen



# Introductie

Botrytis is necrotrofe schimmel die zich ontwikkelt op verzwakt, zacht en vochtig plantweefsel.

Stengelbotrytis leidt tot dood van de plant

Vochtige, koude omstandigheden en sterke klimaatfluctuaties (licht naar donker weer) stimuleren Botrytis

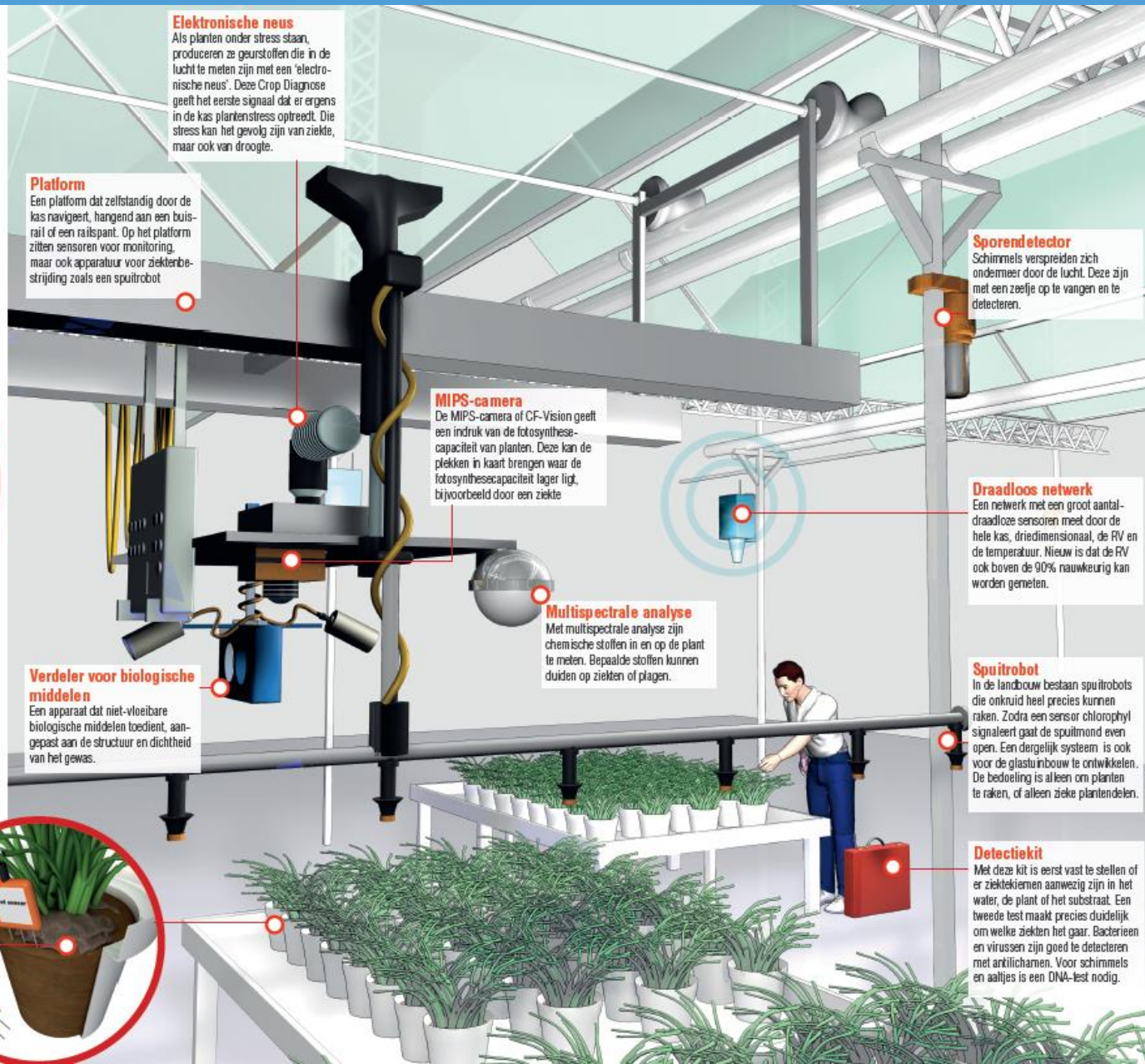
Risico's zijn groter bij energiezuinige teelt (minder stoken, minder ventileren)

Duurzame oplossing van botrytis probleem betekent: preventie op basis van klimaatsturing en plantmaatregelen, en vermijden van chemische middelen:  
**GEZONDE KAS AANPAK**





# Onderdeel van Gezonde Kas Interreg project



## Elektronische neus

Als planten onder stress staan, produceren ze geurstoffen die in de lucht te meten zijn met een 'elektronische neus'. Deze Crop Diagnose geeft het eerste signaal dat er ergens in de kas plantenstress optreedt. Die stress kan het gevolg zijn van ziekte, maar ook van droogte.

## Platform

Een platform dat zelfstandig door de kas navigeert, hangend aan een buis-rail of een railspant. Op het platform zitten sensoren voor monitoring, maar ook apparatuur voor ziektebestrijding zoals een spuitrobot.

## Sporendetector

Schimmels verspreiden zich ondermeer door de lucht. Deze zijn met een zeefje op te vangen en te detecteren.

## MIPS-camera

De MIPS-camera of CF-Vision geeft een indruk van de fotosynthese-capaciteit van planten. Deze kan de plekken in kaart brengen waar de fotosynthese-capaciteit lager ligt, bijvoorbeeld door een ziekte.

## Draadloos netwerk

Een netwerk met een groot aantal draadloze sensoren meet door de hele kas, driedimensionaal, de RV en de temperatuur. Nieuw is dat de RV ook boven de 90% nauwkeurig kan worden gemeten.

## Multispectrale analyse

Met multispectrale analyse zijn chemische stoffen in en op de plant te meten. Bepaalde stoffen kunnen duiden op ziekten of plagen.

## Spuitrobot

In de landbouw bestaan spuitrobots die onkruid heel precies kunnen raken. Zodra een sensor chlorophyll signaleert gaat de spuitmond even open. Een dergelijk systeem is ook voor de glastuinbouw te ontwikkelen. De bedoeling is alleen om planten te raken, of alleen zieke plantendelen.

## Verdeler voor biologische middelen

Een apparaat dat niet-vloeibare biologische middelen toedient, aangepast aan de structuur en dichtheid van het gewas.

## Detectiekit

Met deze kit is eerst vast te stellen of er ziektekiemen aanwezig zijn in het water, de plant of het substraat. Een tweede test maakt precies duidelijk om welke ziekten het gaat. Bacteriën en virussen zijn goed te detecteren met antilichamen. Voor schimmels en aaltjes is een DNA-test nodig.

## Bos

Alle Klimaatgegevens worden gebundeld en doorgegeven aan een beslissingsondersteunend systeem (BOS). Dit regelt ondermeer de raamstand, de verwarming en de ventilatoren. Hiermee zijn ziekten te voorkomen en is energie te besparen.



## Tekst mbmt growanalyzer

VXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXX JX X X

## Water Sieve

Een klein zeefje filtert de microflora uit het gietwater en concentreert dit binnen enkele minuten. Vervolgens bekijkt een detectieapparaat of er schadelijke bacteriën of virussen aanwezig zijn.

## Draadloos netwerk (in pot)

Een netwerk met draadloze sensoren voor het wortelmilieu: vochtgehalte, pH, EC en temperatuur in het substraat. Hiermee is het watergift af te stemmen.



## Plaagonderdrukkend substraat

Aan het substraat wordt bijvoorbeeld een organische laag of compostthee toegevoegd, waardoor het aantal substraatgebonden plagen en ziekten moet afnemen.



oplossing



**Decision support system – DSS**  
**Beslissingsondersteuning-BOS**

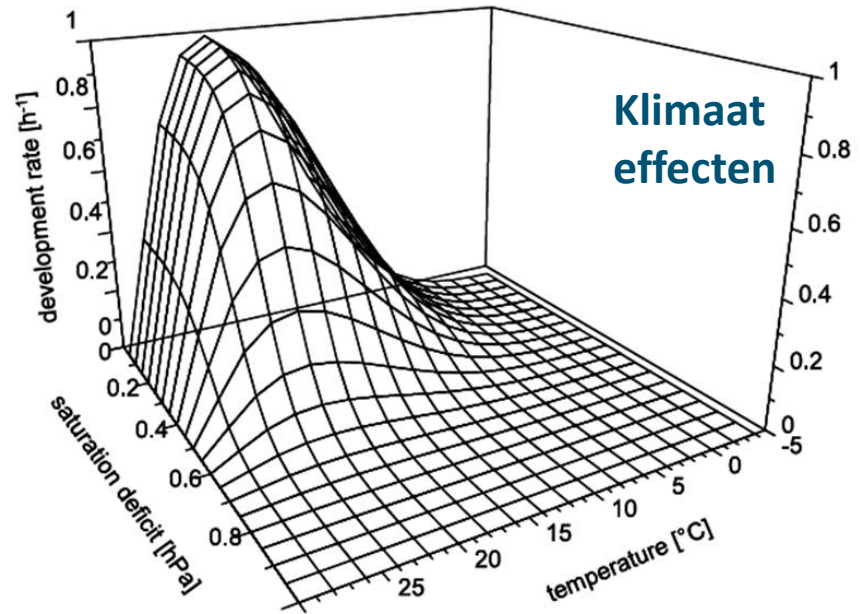


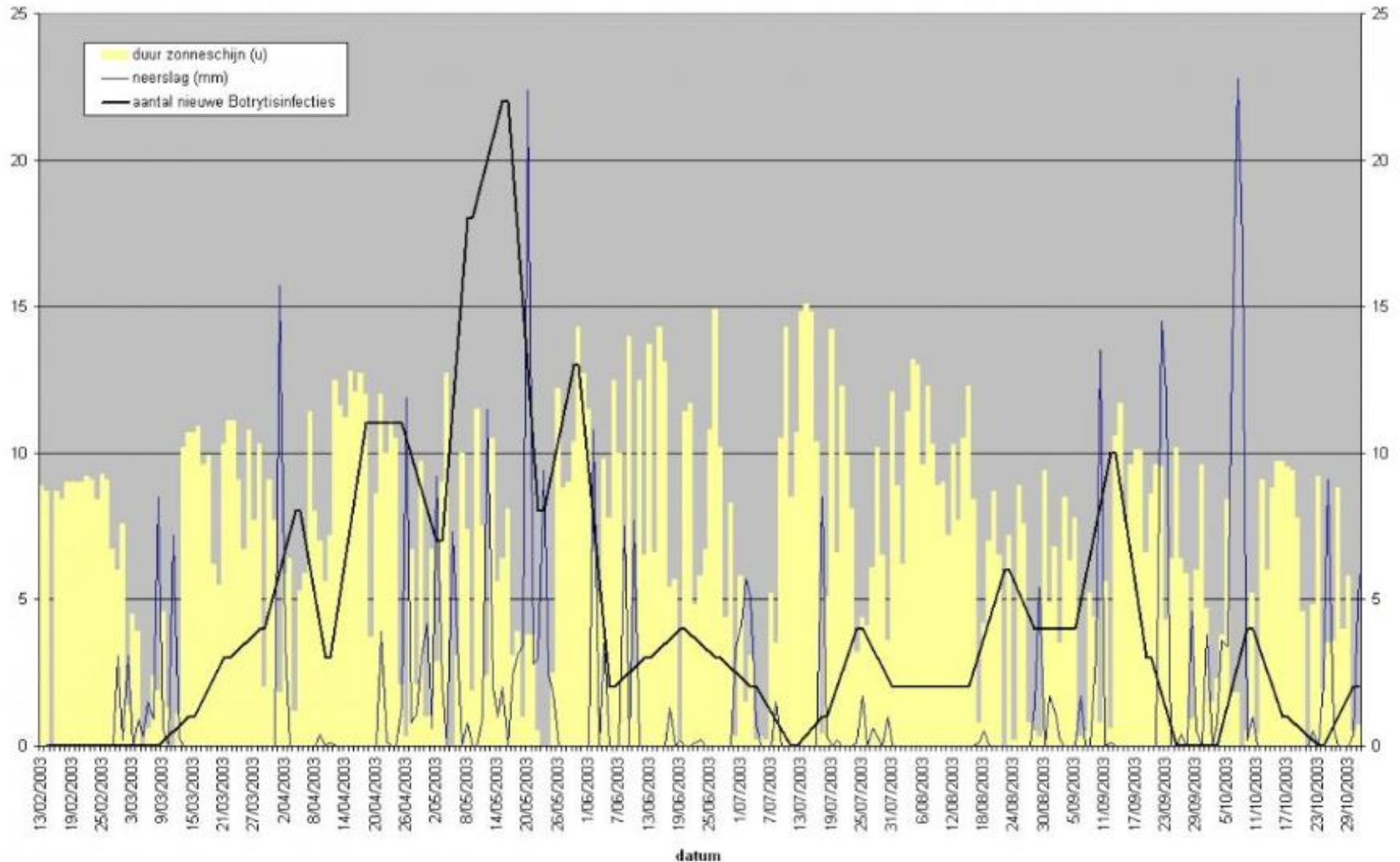
Fig. 3. Development rate of *B. cinerea* depending on temperature and saturation deficit.





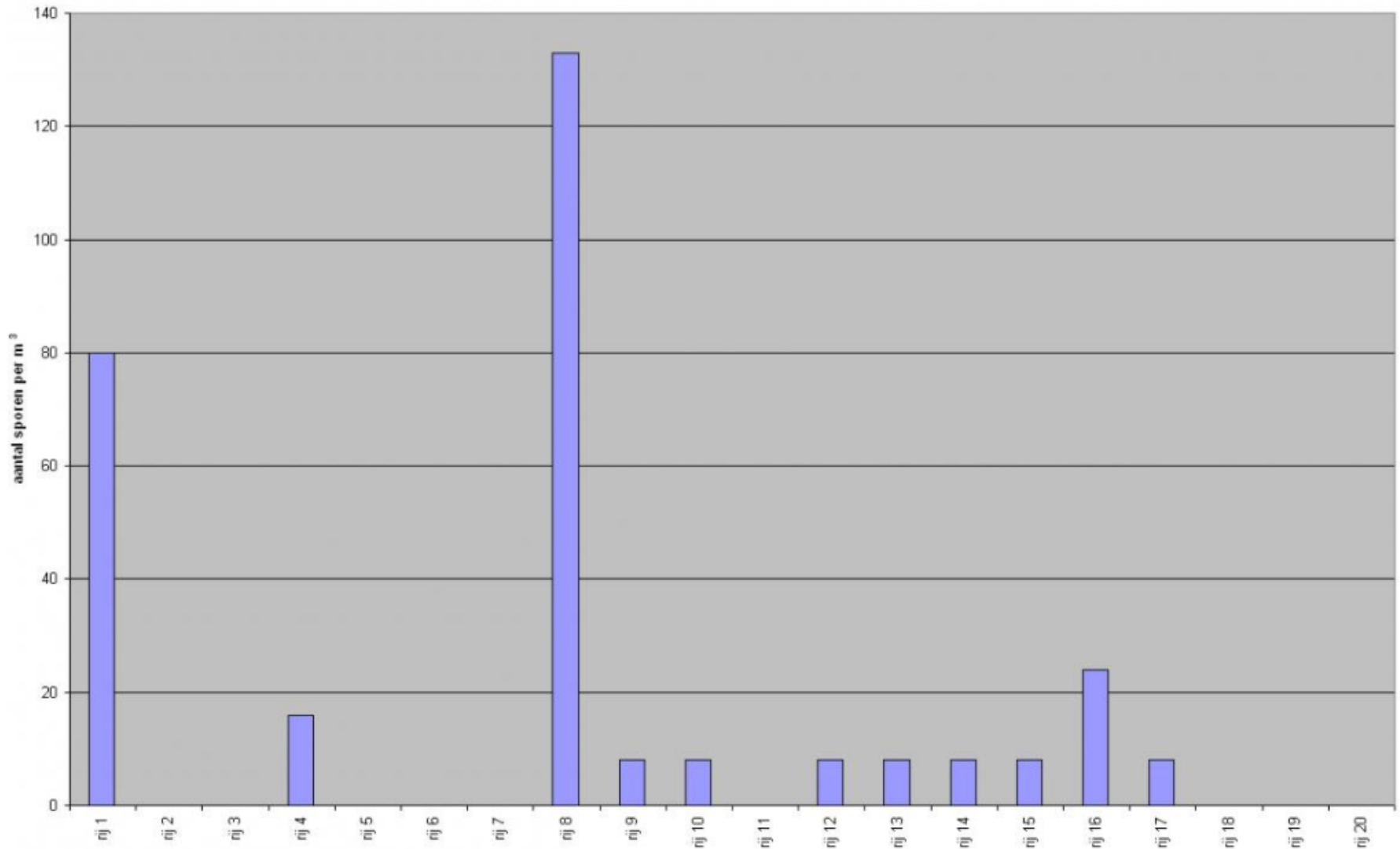
# Rekenregels in model: rol van klimaat

Verband tussen het klimaat en het aantal nieuwe Botrytisinfecties in een tomatenteelt



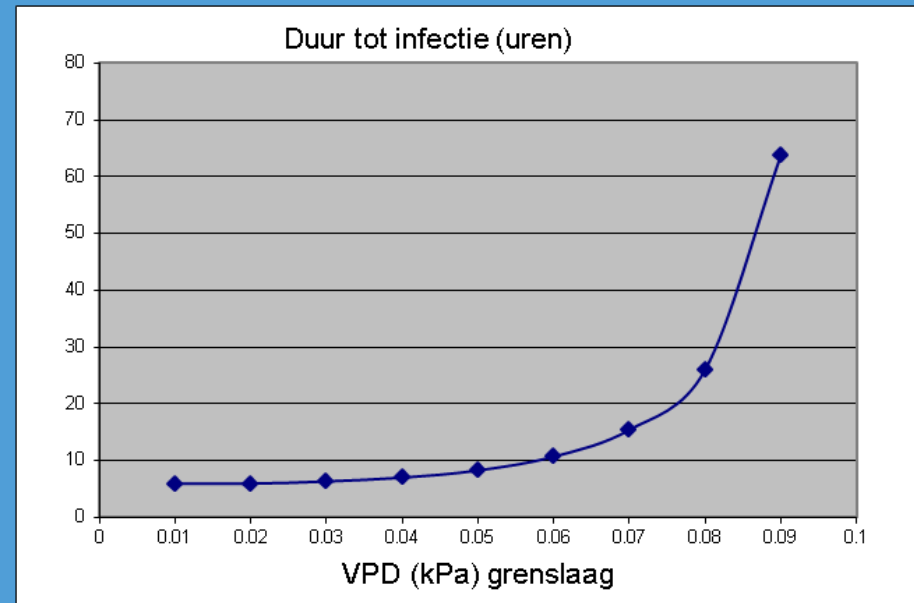
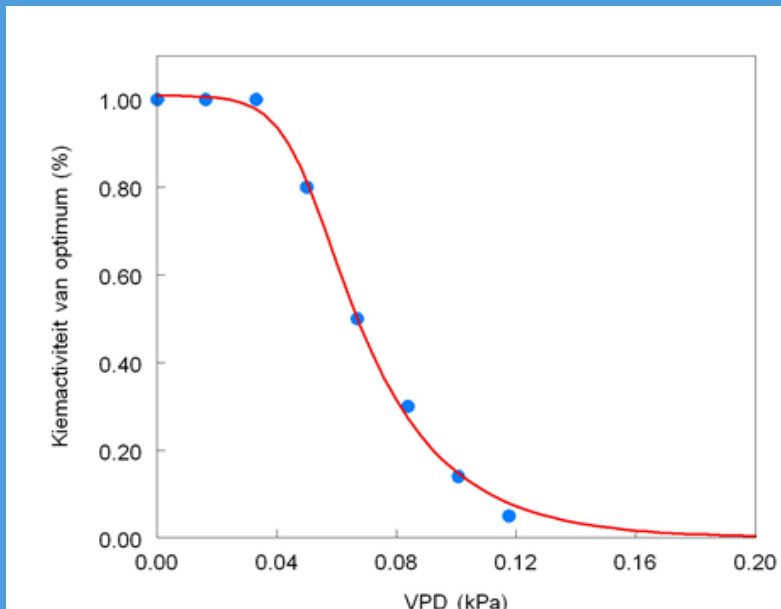
# Rekenregels in model: sporenverspreiding

Ruimtelijke verdeling van Botrytissporen in een serre, gemeten op één bepaald tijdstip



# Rekenregels in model: dynamisch proces

VPD: bij grenslaag rond het blad of stengelwond:



En:

Sporen druk =  $f(\text{VPD}_{\text{nacht}}, \text{VPD}_{\text{dag}})$

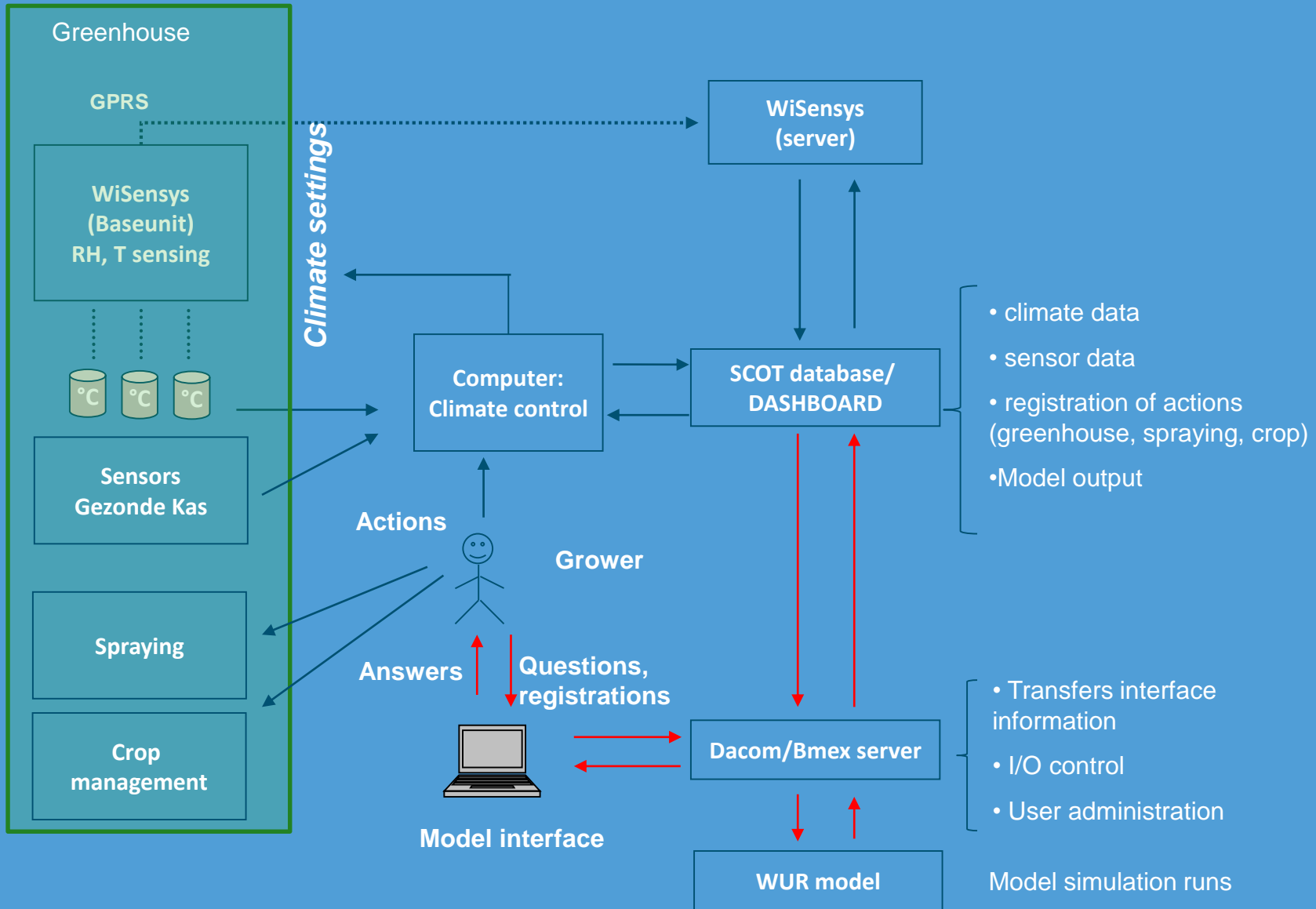
Sporen infectiviteit =  $f(\text{spore leeftijd}, \text{PAR som}, \text{vocht})$

Depositiesnelheid =  $f(\text{windsnelheid}, \text{gewicht spore})$

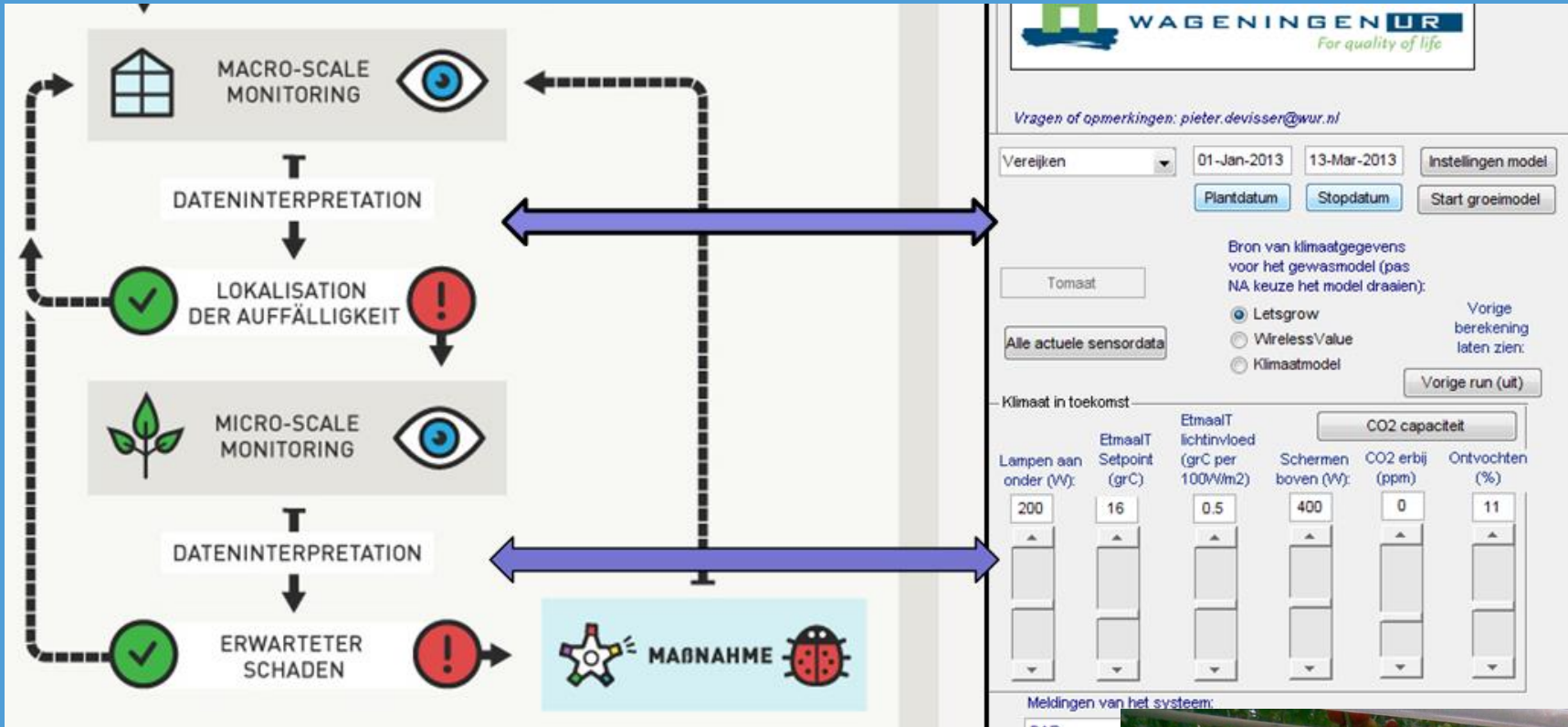




# Model in data platform



# Data van sensors gaan in computer system voor interpretatie



Vocht- en T-sensor

Sporencollector:



# BOS: een Matlab applicatie



## BOS Botrytis Tomaat



Vragen of opmerkingen: pieter.devisser@wur.nl

Straelen

Instellingen model

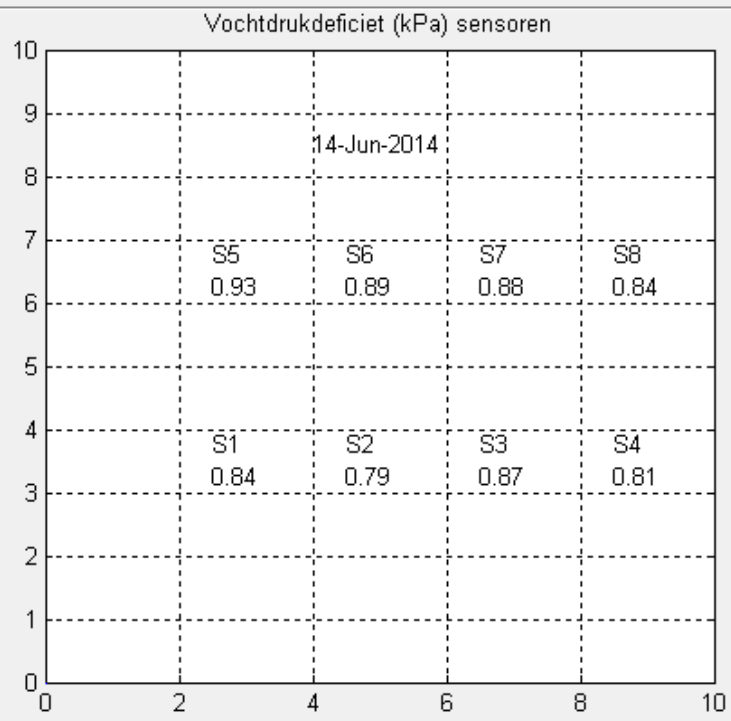
Plantdatum: 2-Jan-2014  
Einddatum: 14-Jun-2014

Tijdverloop  
Toon verloop Sensor: 1

Sensorgrid in kas

Klimaat in toekomst

Lampen aar onder (W):	EtmaalT Setpoint (grC)	EtmaalT lichtinvloed (grC per 100W/m2)	Schermen boven (W):	CO2 erbij (ppm)	minimum VD (g/m3)
200	16	0.5	400	0	1



**ADVIES VAN SYSTEEM:**

**Geen risico berekend**

Modelaanpassing:  Rasgevoeligheid

Meldingen van het model:

2-Jan-2014

# Contourplot van de afdeling:



## BOS Botrytis Tomaat



Vragen of opmerkingen: [pieter.devisser@wur.nl](mailto:pieter.devisser@wur.nl)

Straelen:

Instellingen model

Plantdatum:

Einddatum:

Tijdverloop

Toon verloop:

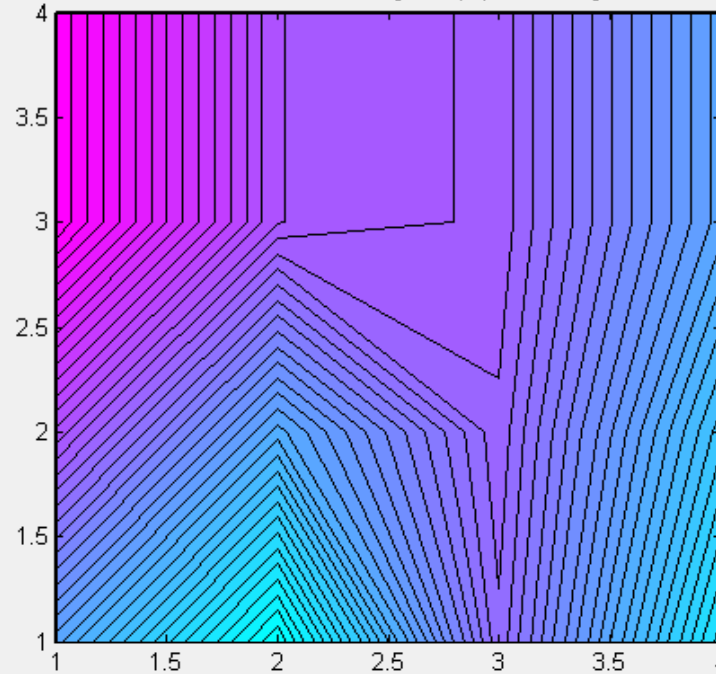
Sensorgrid in kas

Klimaat in toekomst

Lampen aar onder (W):	EtmaalT Setpoint (grC)	EtmaalT lichtinvloed (grC per 100W/m2)	Schermen boven (W):	CO2 erbij (ppm)	maximum RV (%)
<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="16"/>	<input type="text" value="0.5"/>	<input type="text" value="400"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>

Meldingen van het model:

Overzicht luchtvochtigheid (%) in afdeling



- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

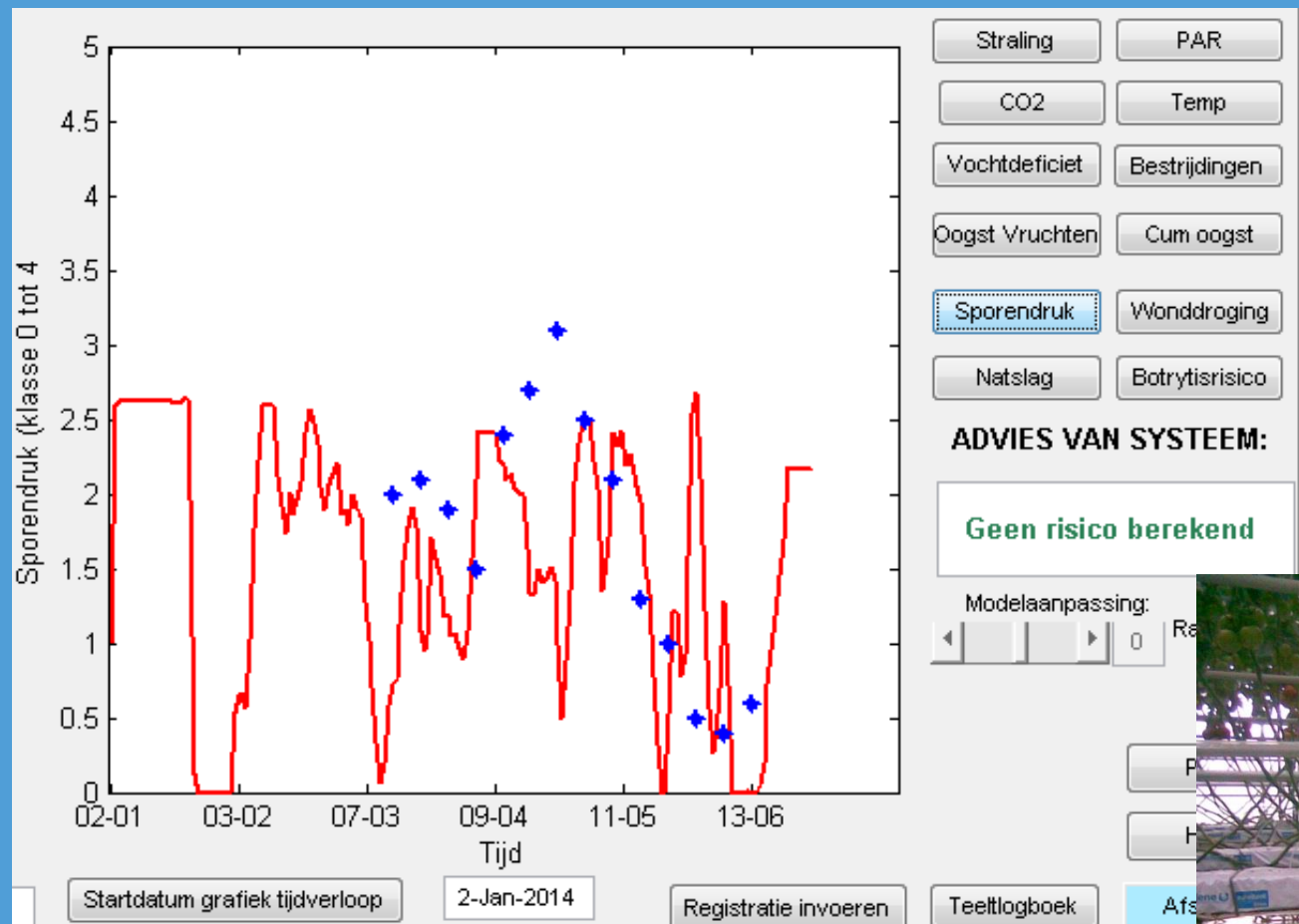
### ADVIES VAN SYSTEEM:

Modelaanpassing:  Rasgevoeligheid

- 
-



# Interface BOS Botrytis in Tomaat: tijdverloop




Dynamiek in de tijd

Monitoring als input




# BOS Botrytis: effect ingreep in toekomst


gerberaPT



**WAGENINGEN UR**  
For quality of life

## BOS Botrytis Tomaat





Vragen of opmerkingen: [pieter.devisser@wur.nl](mailto:pieter.devisser@wur.nl)

Straelen: Tomaat Draai model

Instellingen model

Plantdatum: 2-Jan-2014  
Einddatum: 14-Jun-2014

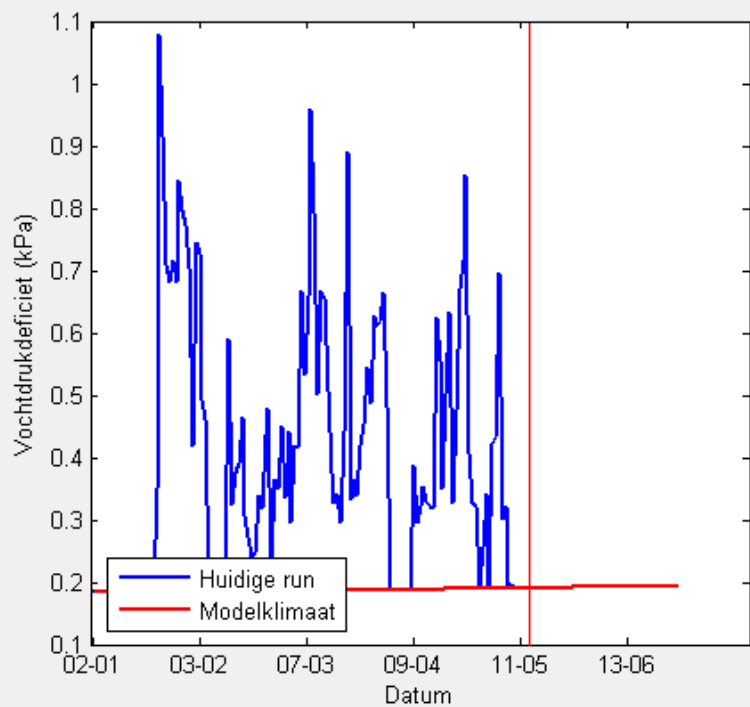
Tijdverloop  
Toon verloop Sensor: 1

Sensorgrid in kas  
VPD Temp Risk

Klimaat in toekomst

Lampen aar onder (W):	EtmaalT Setpoint (grC)	EtmaalT lichtinvloed (grC per 100W/m2)	Schermen boven (W):	CO2 erbij (ppm)	maximum RV (%)
200	16	0.5	400	0	90

Meldingen van het model:  
Vochtdrukdeficiet (kPa)



Vochtdrukdeficiet (kPa)

Datum

— Huidige run  
— Modelklimaat

Straling PAR  
CO2 Temp  
Vochtdeficiet Bestrijdingen  
Oogst Vruchten Cum oogst  
Sporendruk Wonddroging  
Natslag Botrytisrisico

**ADVIES VAN SYSTEEM:**

**Geen risico berekend**


Modelaanpassing: 0 Rasgevoeligheid

Print  
Help

Startdatum grafiek tijdverloop: 2-Jan-2014  
Registratie invoeren  
Teeltlogboek  
Afsluiten


# BOS Botrytis: toekomstige sporendruk

gerberaPT




**WAGENINGEN UR**  
For quality of life

## BOS Botrytis Tomaat



**DACOM**



**GEZONDE KAS**  
HEALTHY GREENHOUSES

Vragen of opmerkingen: pieter.devisser@wur.nl

Straelen: Tomaat **Draai model**

Instellingen model

Plantdatum: 2-Jan-2014  
Einddatum: 14-Jun-2014

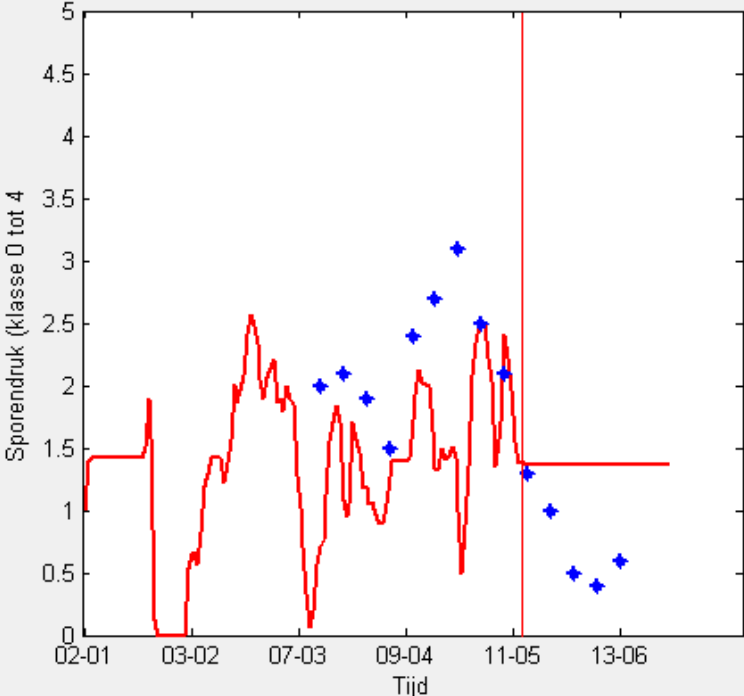
Tijdverloop: Toon verloop Sensor: 1

Sensorgrid in kas: VPD Temp Risk

Klimaat in toekomst

Lampen aar onder (W):	Etmaal Setpoint (grC)	Etmaal lichtinvloed (grC per 100W/m2)	Schermen boven (W):	CO2 erbij (ppm)	maximum RV (%)
200	16	0.5	400	0	80

Meldingen van het model: Sporendruk (klasse 0 tot 4)



Sporendruk (klasse 0 tot 4)

Tijd

Startdatum grafiek tijdverloop: 2-Jan-2014

Registratie invoeren

Teeltlogboek

Afsluiten

Straling PAR  
CO2 Temp  
Vochtdeficiet Bestrijdingen  
Oogst Vruchten Cum oogst  
**Sporendruk** Wonddroging  
Natslag Botrytisrisico

**ADVIES VAN SYSTEEM:**

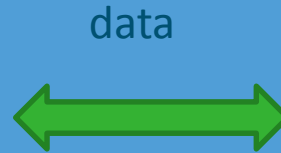
**Geen risico berekend**

Modelaanpassing: 0 Rasgevoeligheid

Print  
Help

# BOS in Computer

# op Tablet:



Computer programma

Web service (B-mex)

**WAGENINGEN UR** For quality of life

**BOS Botrytis Tomaat**

Logo: **DACOM** and **GEZONDE KAS**

Vragen of opmerkingen: pieter.devissen@wur.nl

Straelen: Tomaat, Draai model

Instellingen model: Plantdatum: 2-Jan-2014, Einddatum: 14-Jun-2014

Klimaat in toekomst: Lampen aan/onder (V): 200, 16; Etmaal/ Setpoint (grC): 0.5; Etmaal/ lichtniveau (grC per 100/Wm2): 400; Schermen boven (V): 0; CO2 erbij (ppm): 0; minimum VD (gm/3): 1

Vochtdrukdeficiet (kPa) sensoren

S5	S6	S7	S8
0.93	0.89	0.88	0.84
S1	S2	S3	S4
0.84	0.79	0.87	0.81

Straling, PAR, CO2, Temp, Vochtdrukdeficiet, Bestrijdingen, Oogst Vruchten, Cum oogst, Sporendruk, Wondroging, Nitslag, Botrytisrisico

**ADVIES VAN SYSTEEM:** Geen risico berekend

Modelaanpassing: 1, 0, Rasgevoeligheid

Print, Help

Startdatum grafiek tijdsverloop: 2-Jan-2014, Registratie invoeren, Teeltlogboek, Afsluiten

**WAGENINGEN UR** For quality of life

**B-Mex** Groeien, ontwikkelen, oogsten

Logo: **DACOM** and **GEZONDE KAS**

**Botrytis Alert Viewer version 0.5**

Select data: Infection risk

day week month Date: 2014-10-20

Botrytis infection risk (%)

26-10-2014 02-11-2014 09-11-2014 16-11-2014



# Dank voor uw aandacht

UNTERSTÜTZT DURCH / MEDE MOGELIJK GEMAAKT DOOR



Ministerium für Wirtschaft, Energie,  
Bauen, Wohnen und Verkehr  
des Landes Nordrhein-Westfalen



provincie Drenthe



[www.deutschland-nederland.eu](http://www.deutschland-nederland.eu)



WAGENINGEN UR  
For quality of life



GEZONDE KAS

GESUNDES GEWÄCHSHAUS