

09-05-2023

# Data-gedreven vruchtgroenten: van zaad tot klimaat

---

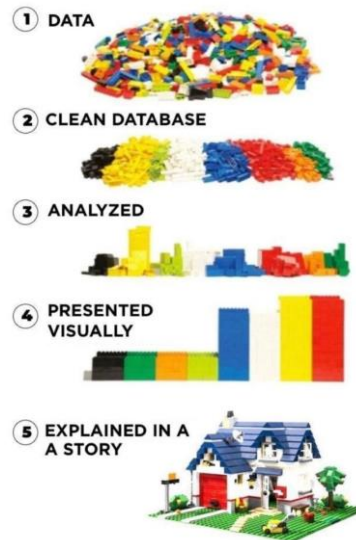
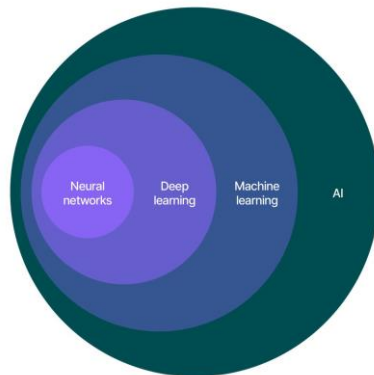


**VERSNELLEN**  
**GROENEDIGITALISERING**  
**GLASTUINBOUW**



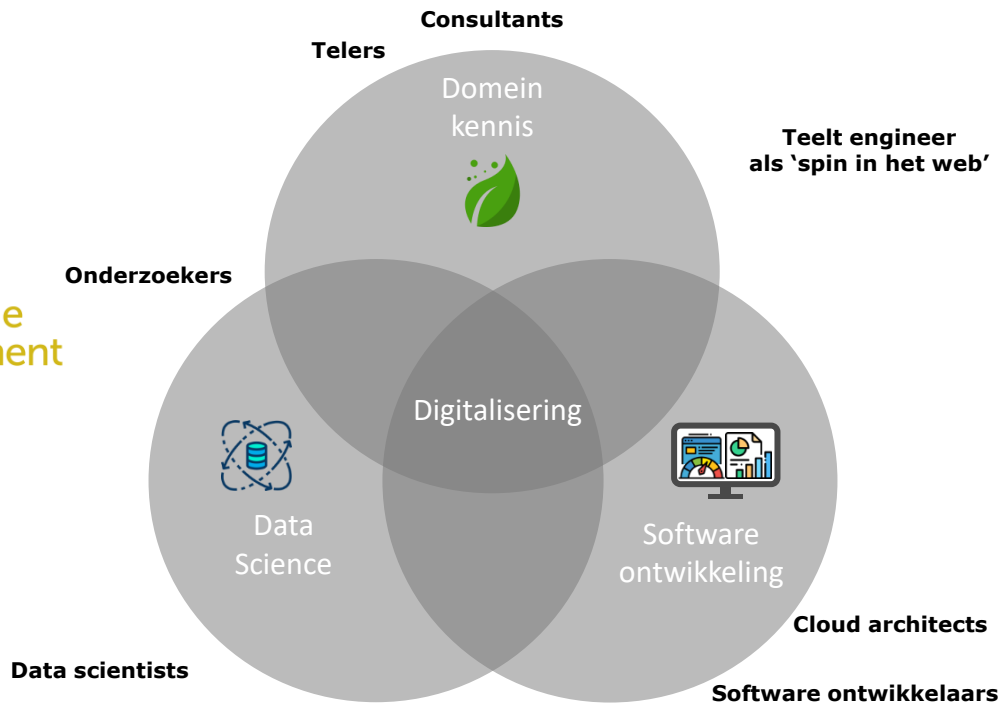
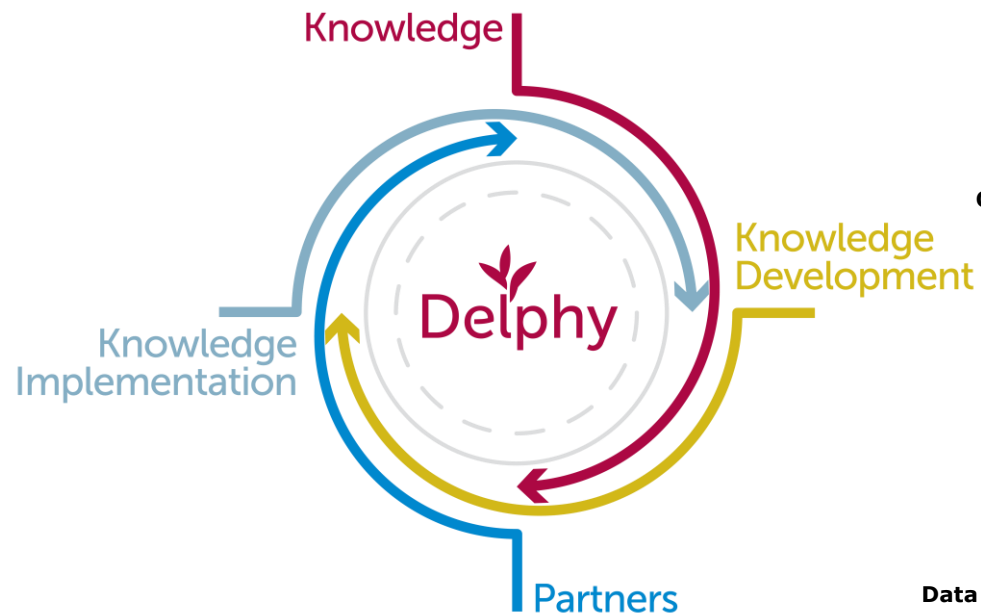
# Doel van vandaag

- Data-gedreven:
  - Waarom?
  - Hoe?
- Concept/aanpak:
  - Sense
  - Analyse
  - Act
- Integratie & samenwerking tussen partners
- Tomaat als voorbeeld



**VERSNELLEN  
GROENE DIGITALISERING  
GLASTUINBOUW**

# Delphy (Digital)



# Waarom groene digitalisering?

Meer mensen,  
meer vraag

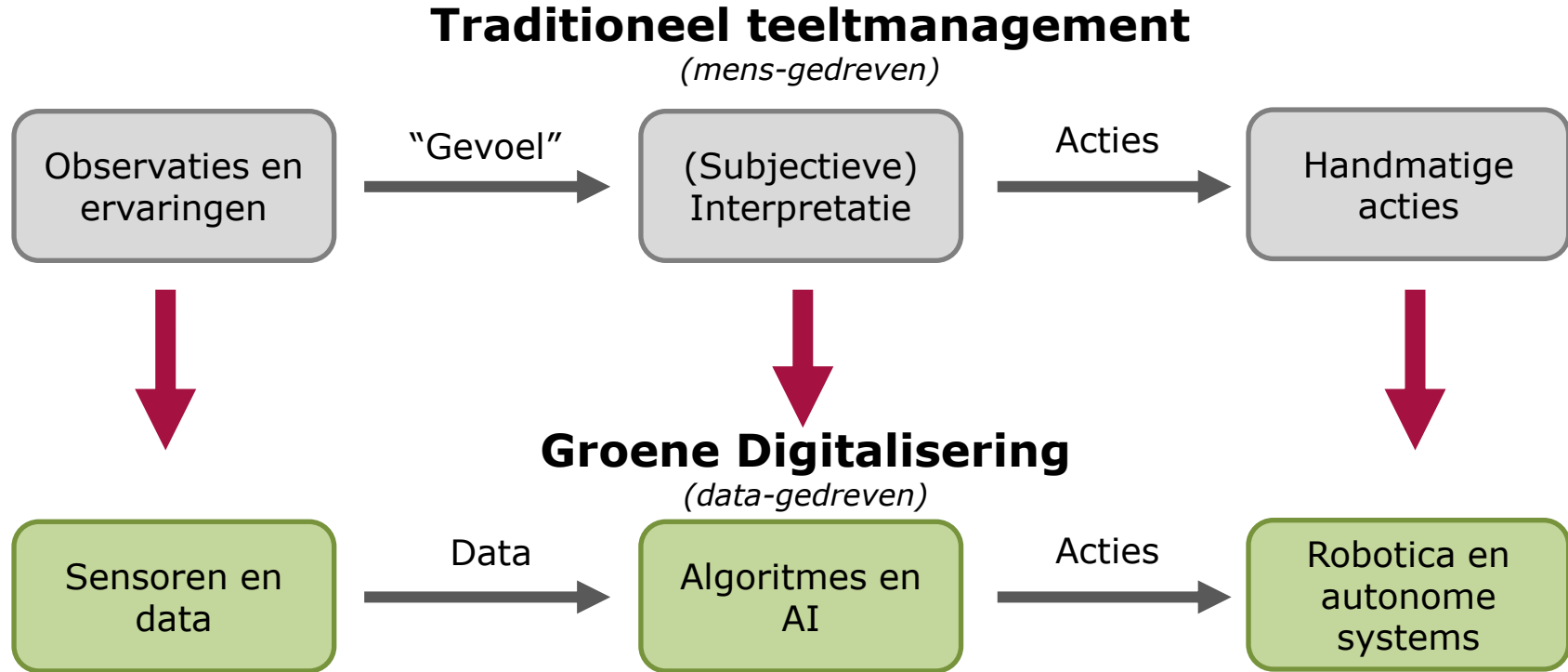


Grotere bedrijven,  
Groter risico

Consument wilt  
'betere' producten

Teeltkennis steeds  
schaarser

# Waar gaan we naartoe?



# Hoe ziet het landschap eruit?

Teler: doel, locatie en strategie 

Sensoren

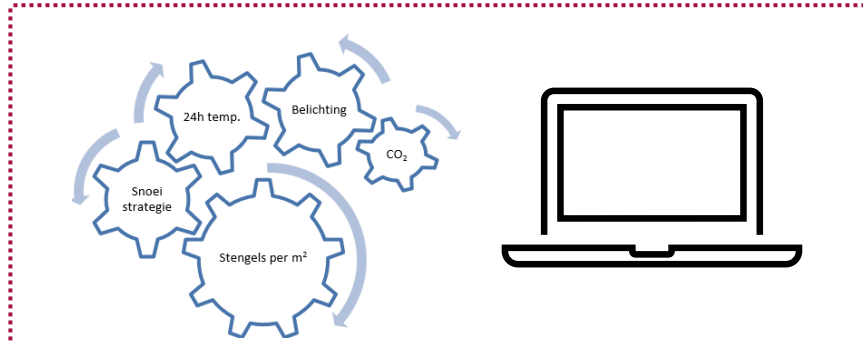
Algoritmes

Acties

Data partners

Plantcomputer 

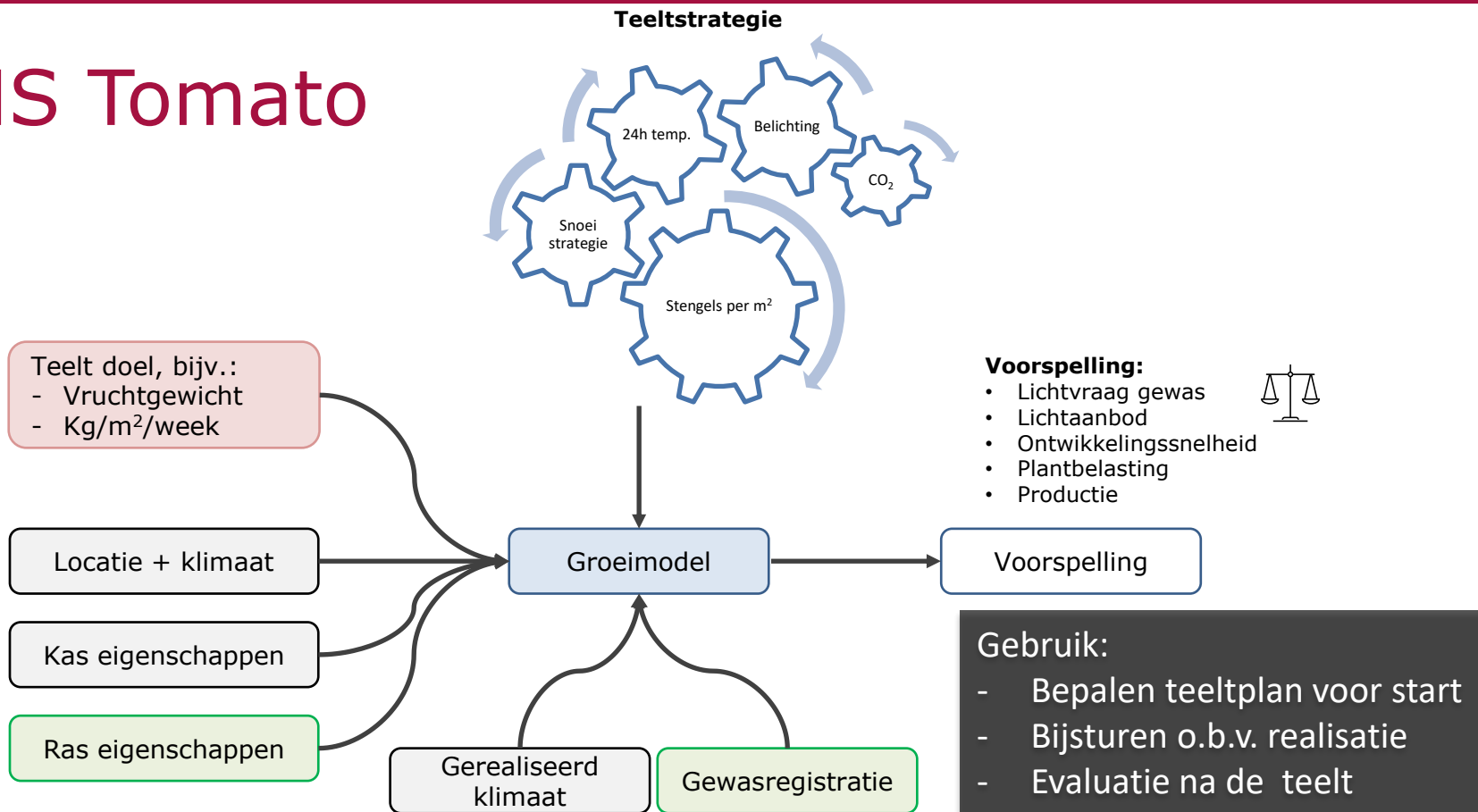
Application partners



# Teeltplanning met QMS Tomato

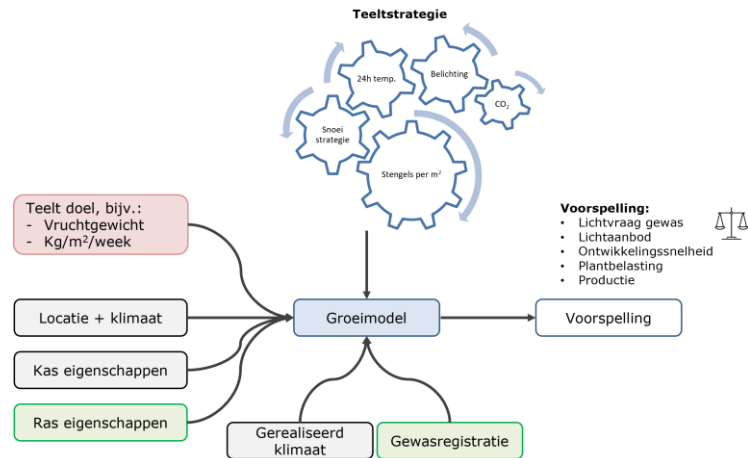
- ✦ Start met een plan!
- ✦ Plant-fysiologisch groeimodel
  - Ras specifieke aanpak
- ✦ Beschikbaar voor:
  - Telers
  - Teelt consultants (intern & extern)
  - Toeleveranciers (bijv. BASF/Nunhems)

# QMS Tomato



# Wat? – maak Start Strategy

- ❖ Nieuwe teeltstrategie uitgaande van optimale omstandigheden
- ❖ Simuleer verschillende scenario's, bijv.:
  - Plantdatum, stengeldichtheid
  - Klimaatstrategie
  - Wel/geen belichting
  - ...
- ❖ Optimaliseren van teeltstrategie (klimaat & gewas)
  - Iteratief proces van 'tweaken' en simuleren
  - Balans tussen licht- beschikbaarheid & aanbod
  - Totdat teeltdoel(en) zijn bereikt





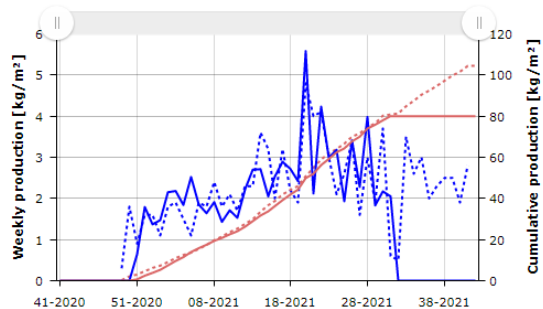
# Wat? – bijhouden van Adaptive Strategy

- ✦ Omgaan met actuele omstandigheden
  - Additioneel naast Start Strategy
  - Nadat je Start Strategy 'vastzet'
- ✦ Actualiseren van de strategie met:
  - Gerealiseerd klimaat (licht, temperatuur, CO<sub>2</sub>)
  - Gerealiseerde plantontwikkeling (bloei, zetting, rijpen)
  - Gerealiseerde oogst en vruchtgewicht
- ✦ Voorspelling wordt herberekend
  - Gebaseerd op gerealiseerde data
  - Pas strategie aan voor komende weken



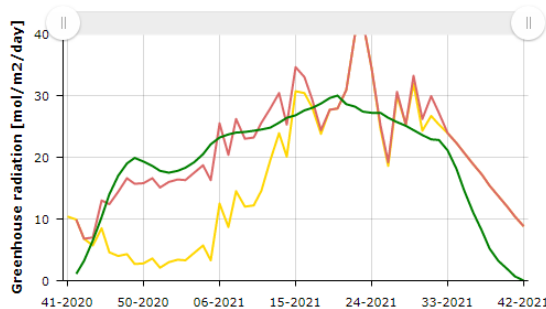
Production

Large



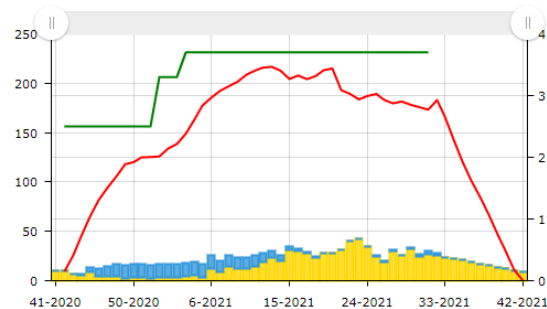
Daily radiation per week

Large



Plant density and fruit load

Large



View or hide: **Light** **Production**

**Edit** **Calculate**

Year Week	Climate averages/day							Provine lit (Tomato truss middle)												
	Outside radiation [J/cm²]	Inside PAR [mol/m²]	Artificial lighting [hrs]	Advised lighting HPS [hrs]	Advised lighting LED [hrs]	Artificial lighting PAR [mol/m²]	Total PAR [mol/m²]	Radiation demand [mol/m²]	24h temperature [°C]	CO <sub>2</sub> [ppm]	Flowering speed [trusses/stem/week]	Setting speed [trusses/stem/week]	Fruit per truss [#]	Fruit weight [g]	Truss weight [g]	Ripening time [days]	Fruit load production [Tom./m²]	Calculated net production cum. [kg/m²]	Calculated net production [kg/m²]	
2020 41	<b>Wekelijkse klimaat data</b>										<b>Wekelijkse gewas data</b>									
2020 42																				
2020 43																				
2020 44																				
2020 45																				
2020 46																				
2020 47																				
2020 48																				
2020 49																				
2020 50																				
2020 51																				
2020 52																				
2020 53																				



## QMS experience from a Breeding point of view

Erwin de Kok



**■ BASF**

We create chemistry

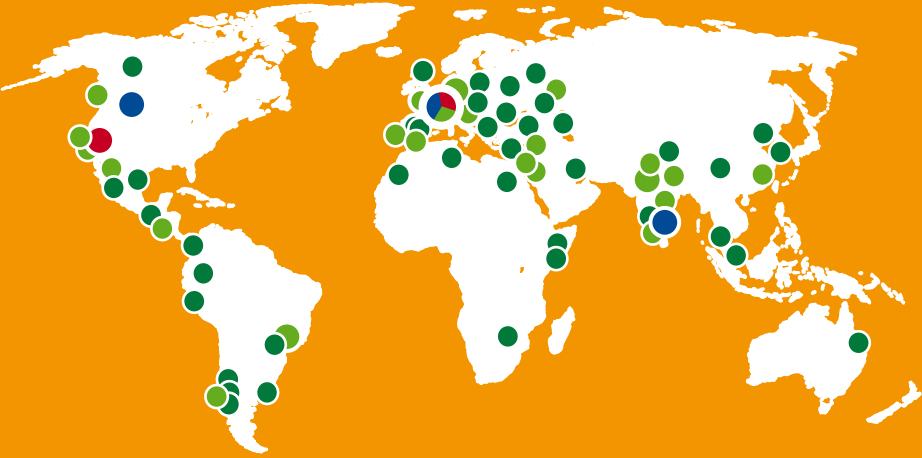
nunhems<sup>®</sup>

nunhems<sup>®</sup>

**■ BASF**

We create chemistry

# Global Company



- Main operations centers for seed processing
- Breeding stations
- R&D Center
- Other staff locations



2000+ employees in  
**37 countries**



# Researchers  
**740 = 37%**



Breeding stations  
**23**



Production in  
**21 countries**



Research centers in  
**2 countries**



Crops  
**24**



Commercial varieties  
**1200**

# Ons Bereik

**200**

billion seeds

Per year

**50**

billion kg  
vegetables

Per year

**137**

million kg  
vegetables

Per day

**500**

million consumers

Per day



**BASF**  
We create chemistry

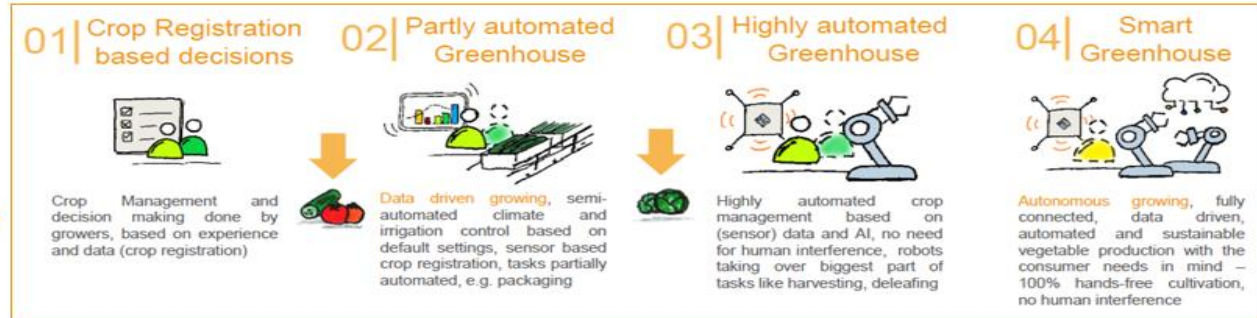
**nunhems**

# Onze Data Gedreven Visie

- Om een **'preferred partner** in de groente keten' te zijn, moeten onze oplossingen verder gaan dan een zakje zaden.
  - ▶ De licentie om te werken / toetredingsdrempel verandert > HT Tomatentelers moeten vertrouwen hebben om een nieuw ras te adopteren, waardoor verwachte en voorspelbare resultaten in het eerste seizoen worden bereikt.
  - ▶ Ze moeten de risico's van een variëteitsverandering minimaliseren en hun kas omzet optimaliseren, denk daarbij aan (duurzaamheid, winstgevendheid, verkoopbaarheid)
  - ▶ Om een teler te overtuigen, moeten we ons ras begrijpen (**Fenotypering = Genetica x Klimaat**) en nauwkeurige verwachtingen en bruikbare inzichten bieden, zodat de teler zijn productie vanaf het begin kan beheren.
- We kijken vooruit en laten we voorbereid zijn naar wat wij noemen smart greenhouses:

## On the way to 'Smart Greenhouses'

Increased use of sensor and accumulated data to drive proactive decisions – removing manual registration and human reaction



# Onze Data Gedreven Visie – Wat kunnen wij doen?

- Productontwikkeling werkt hard aan het creëren van een digitaal huis voor gegevensverzameling, opslag en gebruik - inclusief fenotypische, plant metrische en klimaat gegevens (weer, klimatologisch, sensor) in overeenstemming met  $F = G \times K$

## Geen 'one size fits all' oplossing!

HT vereist een andere oplossing dan Open Field

Datagedreven oplossingen zullen variëren in complexiteit en verfijning

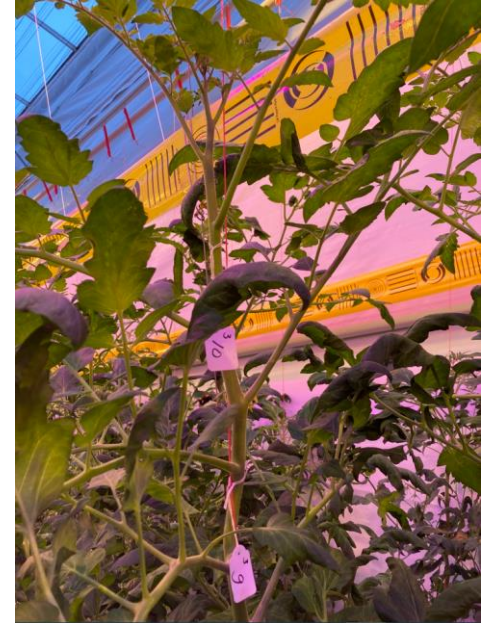
'Tool Box'-aanpak “ passende oplossingen ontwikkelen binnen een 'Growing Concepts Program'



- ▶ Uiteindelijk willen we onze collega's wereldwijd ondersteunen zodat zij de beste ondersteuning mogelijk kunnen geven naar de klant wat resulteert in meer sales. Win-Win.

# Hoe, Wat en Wanneer data verzamelen..

- TR 1 phase
  - ▶ Trial Specialist
  - ▶ 3 trial locations
    - Climate computer
- Pre Commercial Phase TR 2
  - ▶ Trial Specialist
  - ▶ Customers
    - Climate computer
- Commercial Phase
  - ▶ Customer
    - Plant registration
    - Climate computer



# Ras profiel creëren in PD

## Elevation proces / QMS – gewas strategie

	Elevation Process	QMS-Crop Strategy	
Quality	x		
Shelf life	x		
Vigor	x		
Disease	x		
Production	x	x	in relation to environment
Av. Fruit Weight	x	x	in relation to environment
Growing Speed	x	x	in relation to environment
Flowering Speed		x	in relation to environment
Ripening Time		x	in relation to environment
Climate Data		x	



# Rassen voor het seizoen 2022 - 2023

- 9 rassen op 3 Locaties
  - 7 x TR2
  - 2 x COM
  - 6 planten per veldje
  - 162 plants in the process

Open	Description	Scenario Id	Company	Compartment	Variety	Planting week
<b>Open</b>	NUN 09362 De Jong	5822	de Jong-Franke	de Jong-Franke - Unlighted	NUN09362	51-2022
<b>Open</b>	Vitalion De Jong	5823	de Jong-Franke	de Jong-Franke - Unlighted	Vitalion unlit	51-2022
<b>Open</b>	Snackion De Jong	5824	de Jong-Franke	de Jong-Franke - Unlighted	NUN09315	51-2022
<b>Open</b>	SunVine De Jong	5816	de Jong-Franke	de Jong-Franke - Unlighted	Sunvine unlit	51-2022
<b>Open</b>	NUN 04909 De Jong	5817	de Jong-Franke	de Jong-Franke - Unlighted	NUN09409	51-2022
<b>Open</b>	NUN 09416 De Jong	5818	de Jong-Franke	de Jong-Franke - Unlighted	NUN09416	51-2022
<b>Open</b>	NUN 09400 De Jong	5819	de Jong-Franke	de Jong-Franke - Unlighted	NUN09400	51-2022
<b>Open</b>	NUN 09399 De Jong	5820	de Jong-Franke	de Jong-Franke - Unlighted	NUN09399	51-2022
<b>Open</b>	NUN 08801 De Jong	5821	de Jong-Franke	de Jong-Franke - Unlighted	NUN08801	51-2022

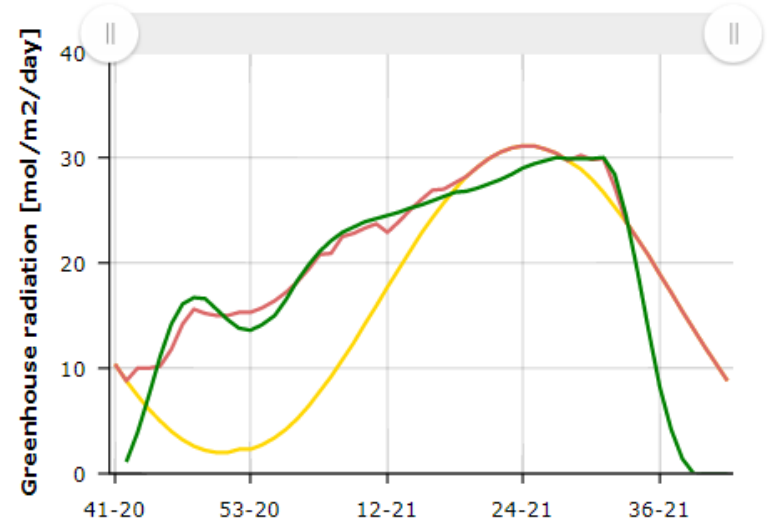
# Gegevensverzameling om cultivarprofilering op te bouwen

- Wekelijkse basis op een vaste dag plant registratie :
- ❖ Bloeisnelheid, zettingsnelheid, uitgroeiduur
- ❖ Oogstgegevens
- ❖ AFW, Aantal vruchten, KG / m<sup>2</sup>
- ❖ Klimaatgegevens
- ❖ Temperatuur, lichtniveau, CO<sub>2</sub>-niveau



# Rassen keuze voor telers..

- Uitdagend proces
  - ▶ Vertrouwen
  - ▶ Relatie
    - Growing concept
- Vertrouwen opbouwen en een klant ontzorgen/ondersteunen
- Samen een solide teeltstrategie creëren
- Op basis van data



Start (crop) strategy

- Enkele commerciële voorbeelden :
  - We zijn samen met een groep telers begonnen met het bouwen van een ras profiel van ons middelgroot tomaten ras ProVine, dit hebben gedaan op een externe proeflocatie genaamd World Horti Center waar we QMS voor het eerst gebruikten als een extra technisch hulpmiddel.
  - Wij verkregen de samenwerking met Growers United op ons ras ProVine en gebruikten QMS om de telers te helpen de beste productie en specifieke grootte van 140gr te verkrijgen, dit was 1 van de sleutels voor GU.
  - Succesvolle teelt introductie van het tros cherry ras Vitalion met ToBRFV resistentie bij Paul Stoffels.



 - **BASF**

We create chemistry

  
**nunhems**<sup>®</sup>



# Delphy

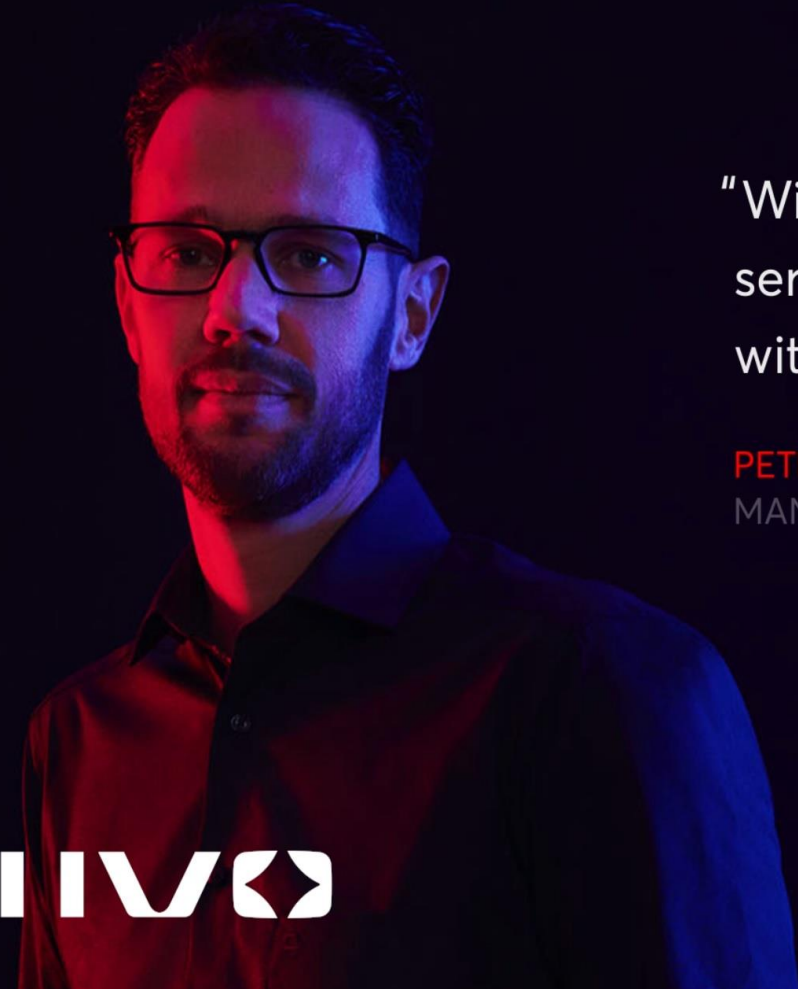
 **BASF**  
We create chemistry

  
 **hoogendoorn**  
growth management

# Always in control, with Hoogendoorn

- Meer dan 55 jaar ervaring
- Eerste digitale tuinbouwcomputer
- 
- **Wereldwijd actief:**
  - in meer dan 100 landen
  - Kantoren in Ca, VS, MX, CH





"With IIVO and our data-driven services, we connect nature with technology"

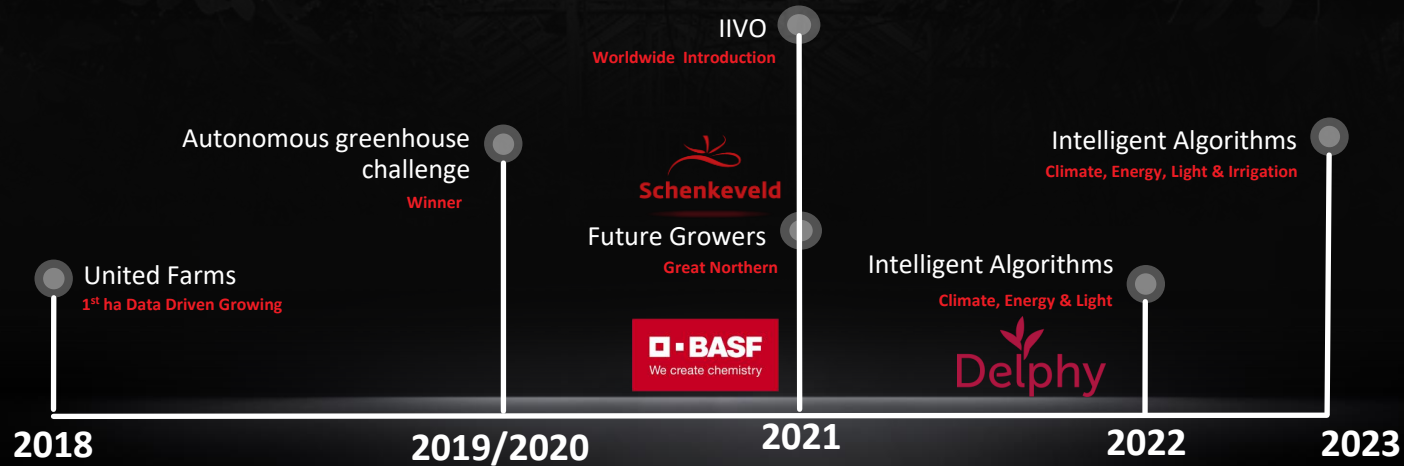
**PETER HENDRIKS**

MANAGING DIRECTOR

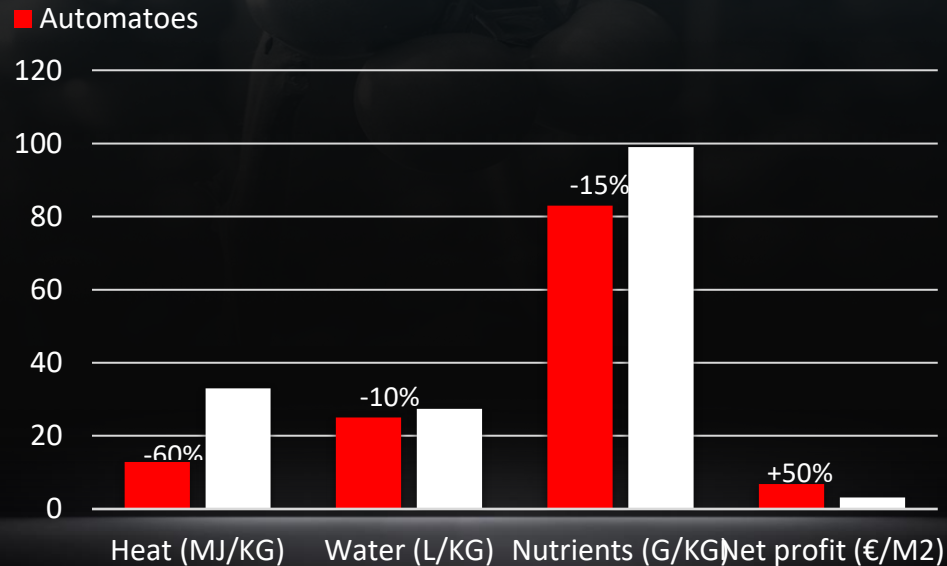
**IIVO**

# Intelligent Algorithms

Backed by History



# Autonomous Greenhouse Challenge



50% More Net Profit

High Resource Use Efficiency compared to reference growers

# Teelt recepten met IIVO en IA

- Voer de gewenste strategie in dmv eenvoudige setpoints
- Automatisch plantbalans vasthouden dmv **RTR ( Ratio Licht Temperatuur)**
- Teeltstrategie per teeltfase op te slaan
- Setpoints kunnen evt. worden geschreven naar de IIVO door “Third parties” via een API



# I IVEO



POWERED BY  
INTELLIGENT  
ALGORITHMS

# Belichte teelt

## Inputs

DLI setpoint

18 mol/m<sup>2</sup>



Photoperiod

15:00 h:m



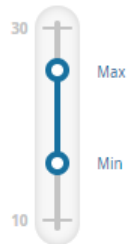
RTR setpoint

2.5 °C/10mol



Min & Max Temperature

16 - 26 °C



on  
off

last calculation  
00h 11m

location  
Afd 1



Cancel

Run

## Outputs

Exp artificial radiation

3.1 mol/m<sup>2</sup>

Exp natural radiation

10.9 mol/m<sup>2</sup>

Avg 24h Temp

19.5 °C

Total exp radiation

14.0 mol/m<sup>2</sup>

Temperature setpoint

22.4 °C

# Onbelichte teelt

## Inputs

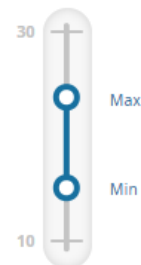
RTR setpoint

2.2 °C/10mol



Min & Max Temperature

15 - 24 °C



on  
off

last calculation  
00h 04m

location  
1. Kas



Cancel

Run

## Outputs

Avg 24h Temp

16.4 °C

Temperature setpoint

19.5 °C

# Intelligent Temperature

## INTELLIGENT TEMPERATURE

### Inputs

DLI setpoint  
18 mol/m<sup>2</sup>

Photoperiod  
15:00 h/cm

RFR setpoint  
2.5 °C/10mol

Min & Max  
Temperature  
16 - 26 °C



last calculation  
00h 05m



location



Cancel

Run

### Outputs

Exp artificial  
radiation

10.5 mol/m<sup>2</sup>

Exp natural  
radiation

4.7 mol/m<sup>2</sup>

Avg 24h Temp

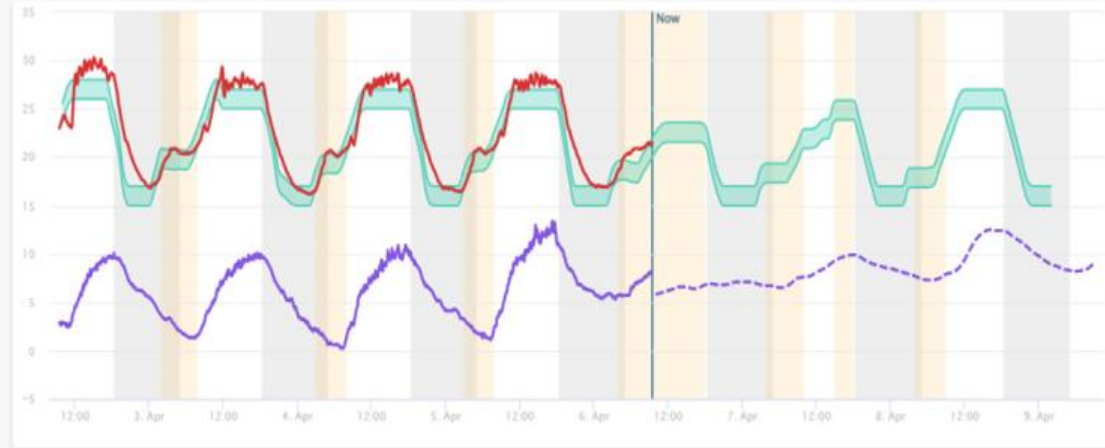
19.8 °C

Total exp radiation

15.2 mol/m<sup>2</sup>

Temperature  
setpoint

20.8 °C



## TEMPERATURE PROFILE

3 days | °C

Settings

- temperature profile
- outside temperature: measurement
- expected outside temperature
- greenhouse temperature: measurement
- expected light profile

## INTELLIGENT ALGORITHM MODULE



### Inputs

DLI setpoint

18 mol/m<sup>2</sup>



Photoperiod

15:00 h:m



RTR setpoint

2.5 °C/10mol



Min & Max Temperature

16 - 26 °C



on

last calculation

00h 06m

location

Zone 1



Cancel

Run

### Outputs

Exp artificial radiation

5.6 mol/m<sup>2</sup>

Exp natural radiation

10.9 mol/m<sup>2</sup>

Avg 24h Temp

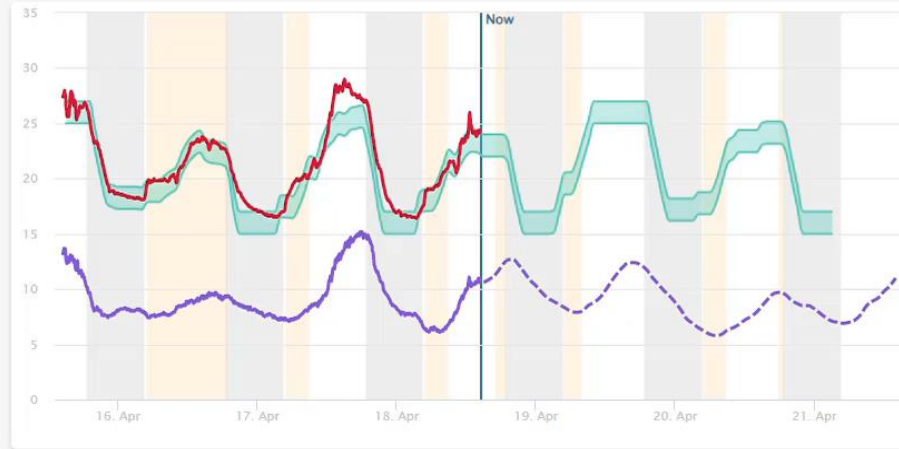
20.1 °C

Total exp radiation

16.5 mol/m<sup>2</sup>

Temperature setpoint

23.0 °C



### TEMPERATURE PROFILE

3 days | °C

Settings

- temperature profile
- outside temperature: measurement
- expected outside temperature
- greenhouse temperature: measurement
- expected light profile



Here's to YOU!  
the future growers

Vragen?

[rdk@hoogendoorn.com](mailto:rdk@hoogendoorn.com)



# Follow up

- [www.groenedigitalisering.nl](http://www.groenedigitalisering.nl)
  - Etalage
  - Agenda
  - Nieuws
  
- Vragen?





# VERSNELLEN GROENE DIGITALISERING GLASTUINBOUW

 Kansen voor West II



**EUROPESE UNIE**

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling.  
*Mede gefinancierd in het kader van de respons van de Unie op de COVID-19-pandemie.*

---

## PARTNERS



Improvement Centre



# Meer informatie?

- Erwin de Kok
  - [erwin.dekok@vegetableseeds.basf.com](mailto:erwin.dekok@vegetableseeds.basf.com)
  - +316 14427646
  
- Max van den Hemel
  - [m.vandenhemel@delphy.nl](mailto:m.vandenhemel@delphy.nl)
  - +316 22705379
  
- Rob van Dijk
  - [rdk@hoogendoorn.com](mailto:rdk@hoogendoorn.com)

