

Workshop planfysiologie en sensoren

Maxime Dedecker, Alex van Klink
26-1-2023



Worldwide Expertise for Food & Flowers

Sensing

- ✦ Het inzetten van meettechnieken om extra informatie uit de kas te halen



Waarom sensing?

Bovengrondse invloed:
Wind, CO₂, T, PAR, RH

Ondergrondse invloed:
VWC, EC, pH, T



Meetbox

Discussie

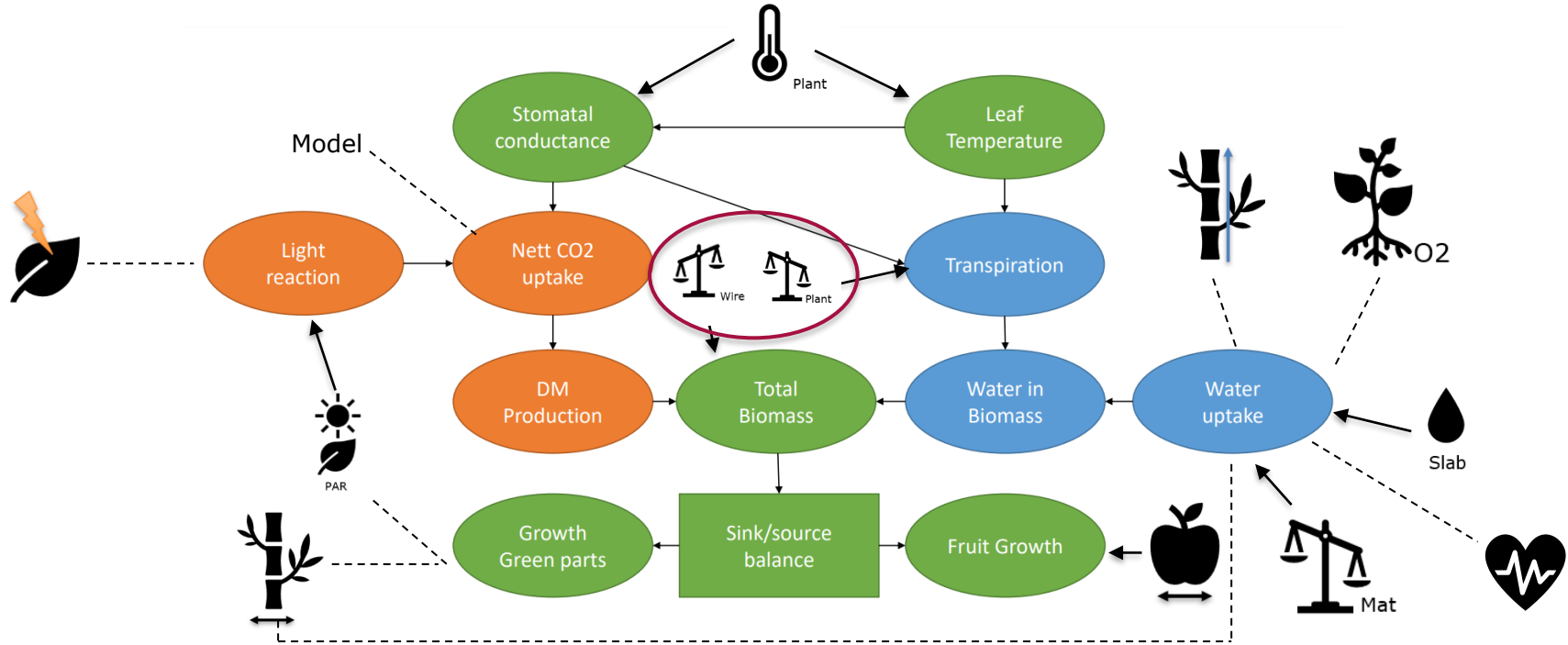
- ✦ Wie gebruikt er sensoren naast Meetbox voor klimaat?
- ✦ Wie gebruikt er sensoren voor in het substraat?
- ✦ Wie gebruikt er plantsensoren?

Introductie – Datadriven Crop Management

- ✦ Vervolg TKI 'De Weg Naar Digitale Groene Vingers'
 - Sensornetwerk gekoppeld aan plantfysiologie
 - Geen beoordeling van de sensormeting
- ✦ Beoordeling sensormeting
 - Wat betekent een bepaalde waarde?
 - Wat is goed/slecht?
 - Feedback van de plant op een bepaalde teeltactie!

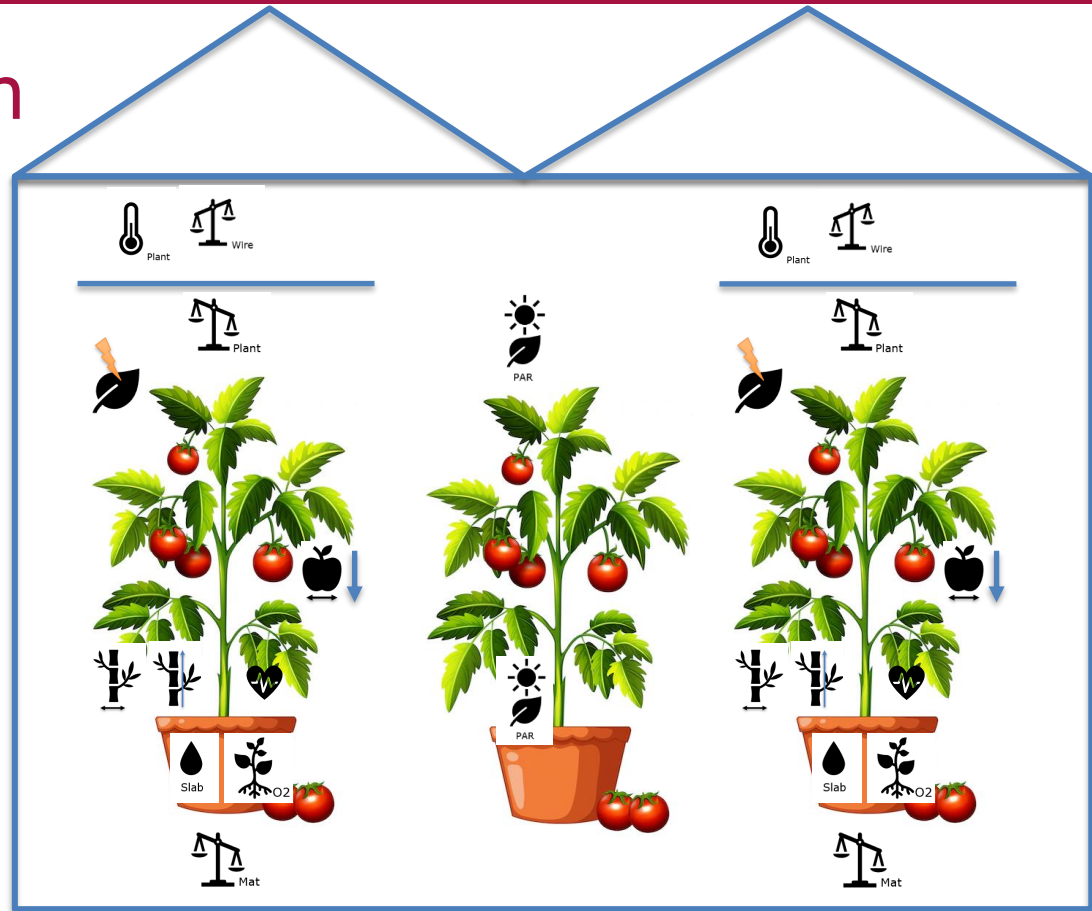


Concept sensor network & physiology



Sensor location

- ✦ Sensor network present in Duplo (two plots)
 - In gutter 2 and 5
- ✦ PAR line sensor in control treatment on non-measurement plant
 - Separate goals from rest of sensor network
 - In gutter 3



Irrigation A
(control)

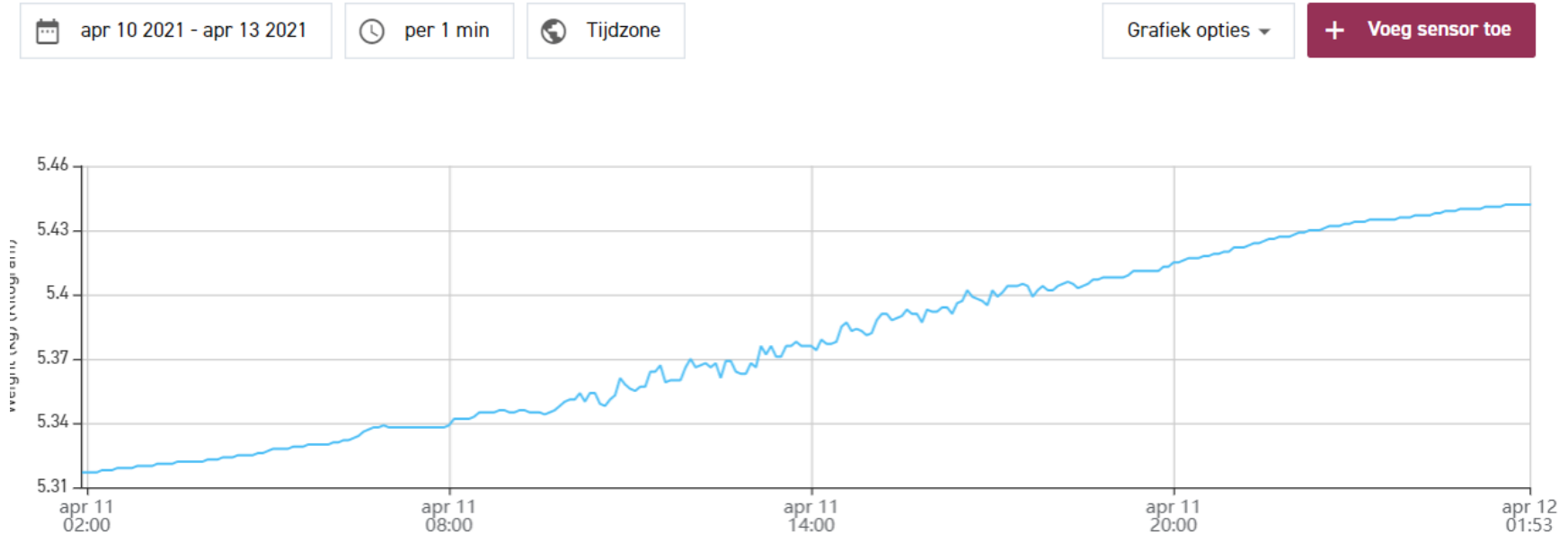
Irrigation B
(treatment)

Load cell

- ✦ Meet gewicht van de plant
- ✦ Tomaat & komkommer
- ✦ Transpiratiebepaling i.c.m. weeggoot



Load cell – Typische meting



Load cell - oogsten



Laatste 24 uur

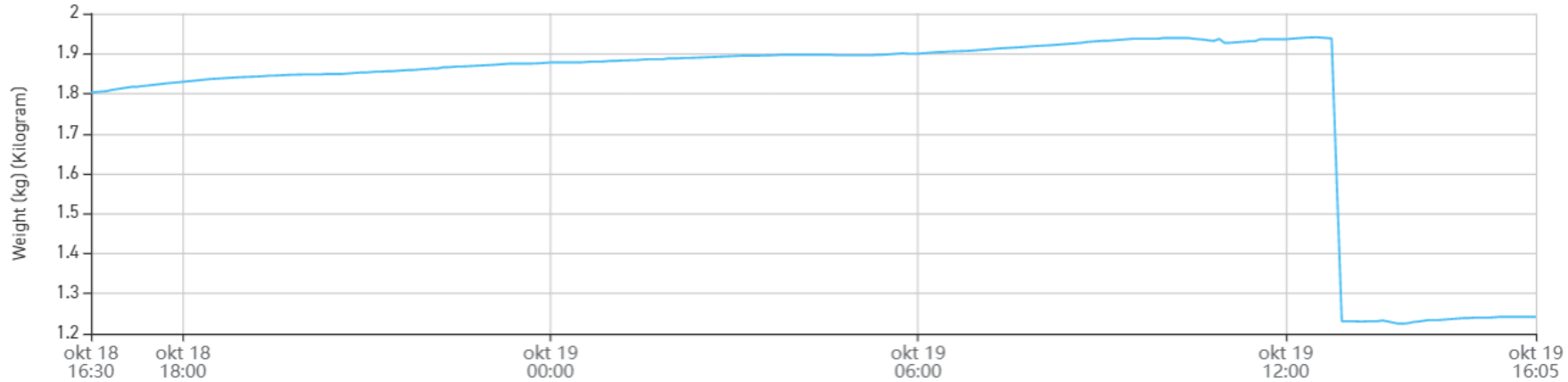


per 5 mins

Grafiek opties ▾

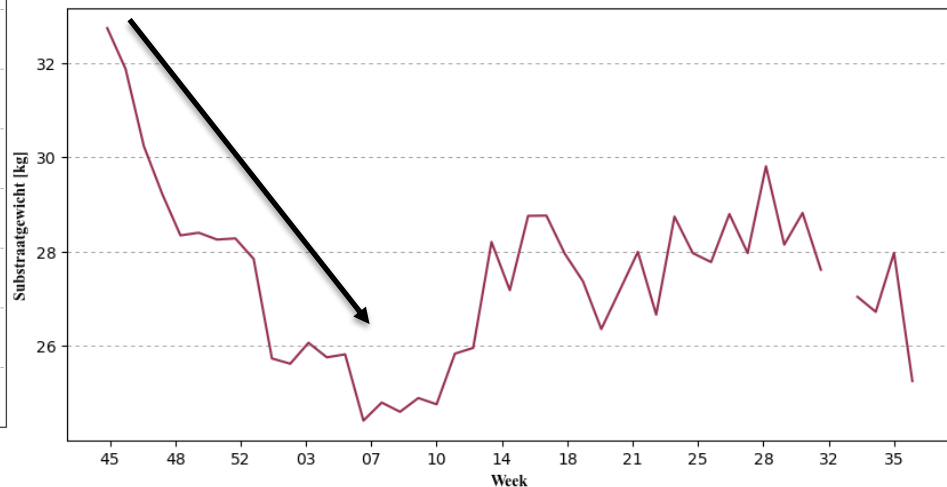
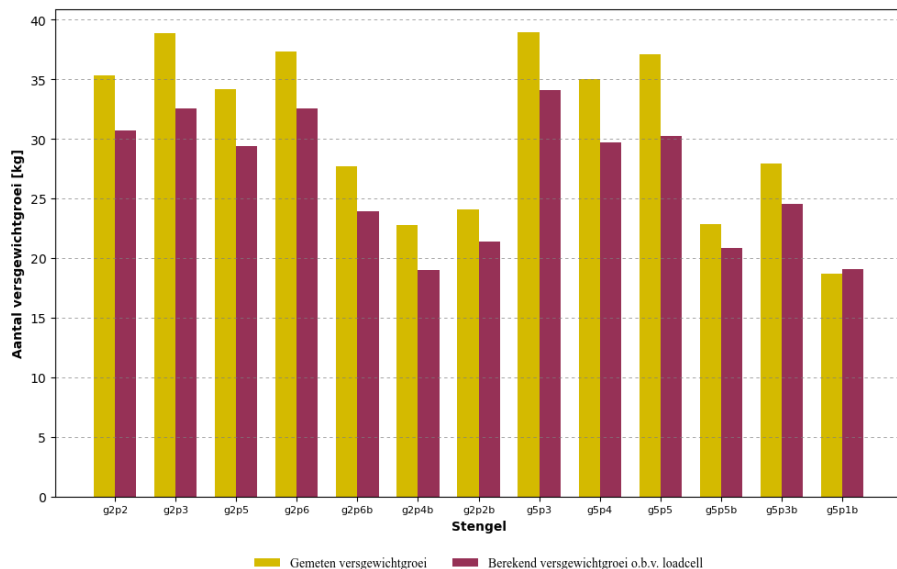


Voeg sensor toe



Meten biomassatoename - loadcell

- ✚ Biomassa gemeten door loadcellen en handmatig volgt zelfde trend.
- ✚ Afwijking max 5 kg.
- ✚ Deels veroorzaakt door hangen gewicht van plant op de goot
- ✚ Loadcell goede meting totale biomassa



Plant

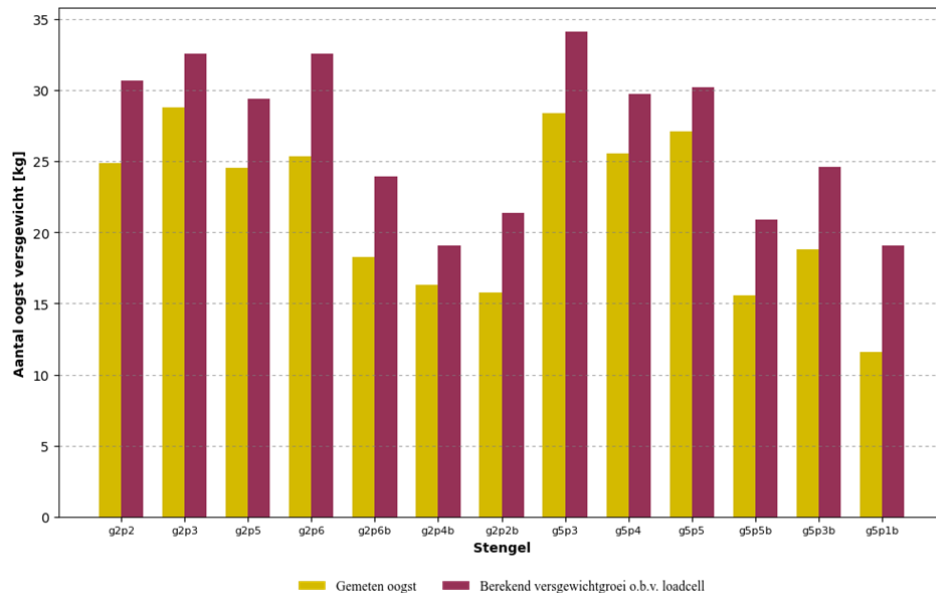


Mat

Delphy

Berekening oogstgewicht met loadcell

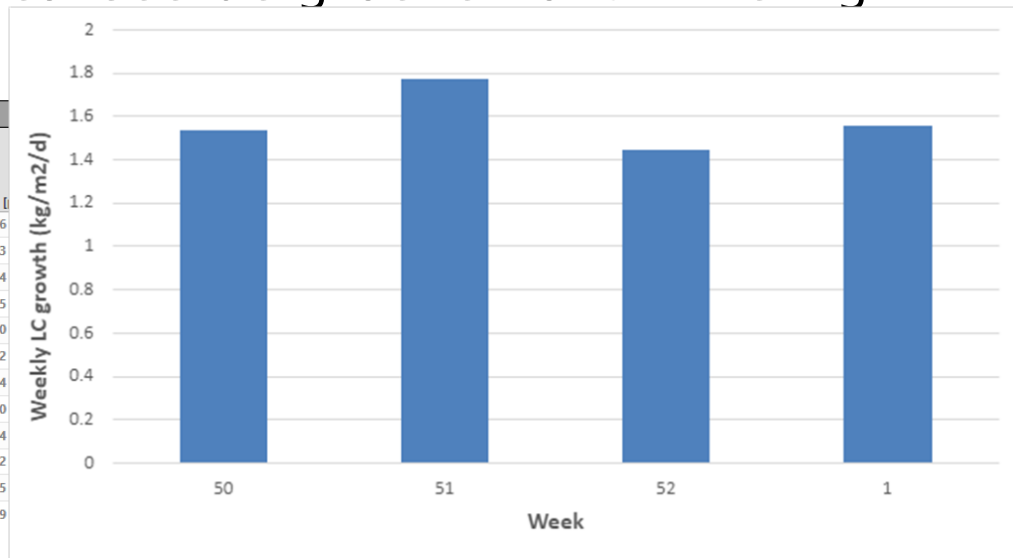
- ✦ Stengels met meer groei hebben ook meer productie
- ✦ Maximaliseren loadcellgroei daarmee goede strategie
- ✦ Geen vast percentage van loadcellgroei naar oogst



Inpassen load cell in teeltplanning

- ✦ Om het maximale uit de teelt te halen is objectief inzicht nodig in verwachte en gerealiseerde groei en ontwikkeling

	Climate averages/day											
	Outside irradiation [J/cm ²]	Inside PAR [mol/m ²]	Calculated lighting [hrs]	Adviced lighting HPS [hrs]	Adviced lighting LED [hrs]	Artificial lighting [mol/m ²]	Total radiation [mol/m ²]	Radiation demand [mol/m ²]	Temperature [°C]	CO ₂		
2022 41	501	7.5					6.9		21.2		356	
2022 42	568	8.5	0.0		0.0	0.0	6.4	.8	21.7		423	
2022 43	433	6.5	0.0		0.0	0.0	5.7	2.6	21.6		424	
2022 44	392	5.9	0.0		0.0	0.0	5.4	4.6	20.5		415	
2022 45	336	5.1	2.4		2.4	1.7	7.6	6.8	20		400	
2022 46	354	5.3	5.1		5.1	3.7	9.2	9	19.7		792	
2022 47	248	3.7	9.4		9.4	6.8	10.0	10.5	19.6		774	
2022 48	359	5.4	8.3		8.3	6.0	10.1	11.4	19.2		850	
2022 49	137	2.1	14.3		14.3	10.3	10.5	12.4	19		834	
2022 50	287	4.3	12.1		12.1	8.7	17.8	13	19		852	
2022 51	112	1.7	16.0		16.0	11.5	15.3	13.4	19.1		745	
2022 52	118	1.8	16.0		16.0	11.5	13.2	14.4	19.2		729	





Sensorevent Glastuinbouw NL en Delphy
Maxime Dedecker



GROW



PhytoStem

Sapstroom- en
stamdiametersensor



PhytoClip

Bladdikte - en stamdiameter microsensor



De sensoren meten de **reactie op klimaatveranderingen en plantmanipulaties**. Geïnstalleerd **gedurende** het hele **groeiseizoen**.

Geschikt voor **kruidachtige** of **houtachtige** planten.

Zowel **binnen als buiten** gebruik mogelijk.

PhytoStem



Sapstroomsensor

Meet transport sap en voedingsstoffen van de plant (in gram/uur)

Activiteit van de plant visualiseren.

Inzichten in verdamping en invloeden van klimaat op de activiteit



Diameter Sensor

Meet variatie in vasculair weefsel en de dikte van de stam (in micrometers). Toont visueel de vegetatieve/generatieve balans van de plant

Kwantificeert het herstel van de plant en dus de verdeling van de suikers.

Maakt visualisatie en optimalisatie van stress mogelijk.



PhytoClip

Bladdiktesensor en microstamdiametersensor

Kleinere plantensoorten (sierteelt, kruidachtigen,...) of grotere jonge planten
Inclusief realtime temperatuurcorrecties voor een optimale nauwkeurigheid.

Meerdere types clips beschikbaar, afhankelijk van de behoeften van de klant.

- 1) LeafClip, deze meet de dikte van het blad tussen 0-2mm.
- 2) StemClip Small, die de diameter van de steel tussen 1-2mm meet.
- 3) StemClip Large, deze meet de diameter van de steel tussen 2-6mm.

Elk PhytoClip systeem ondersteunt x2 Clip sensoren naar voorkeur.





Hoe zorgen we voor een beter plant in balans?

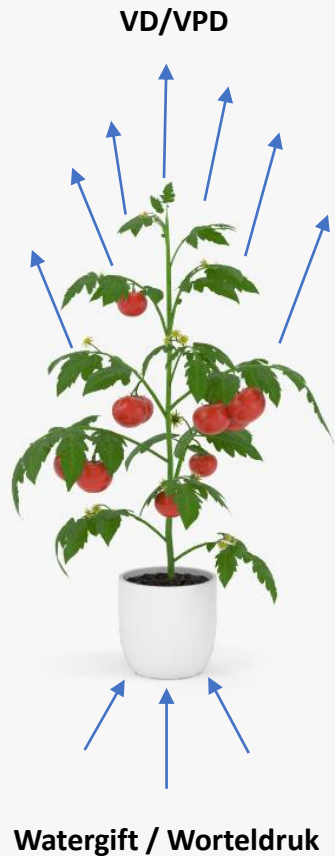
Door de duwende kracht aan de onderzijde van de plant en de trekkende kracht aan de bovenkant van de plant in controle te houden kunnen we de plant beter sturen in de gewenste richting.

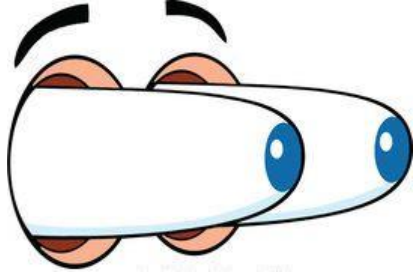
Worteldruk > VPD = Groei

Worteldruk < VPD = Krimp

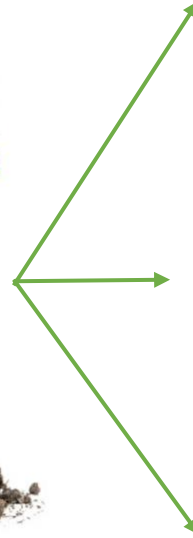
Meer water = Meer worteldruk = Groei

Lager vocht = Hogere VPD = Krimp





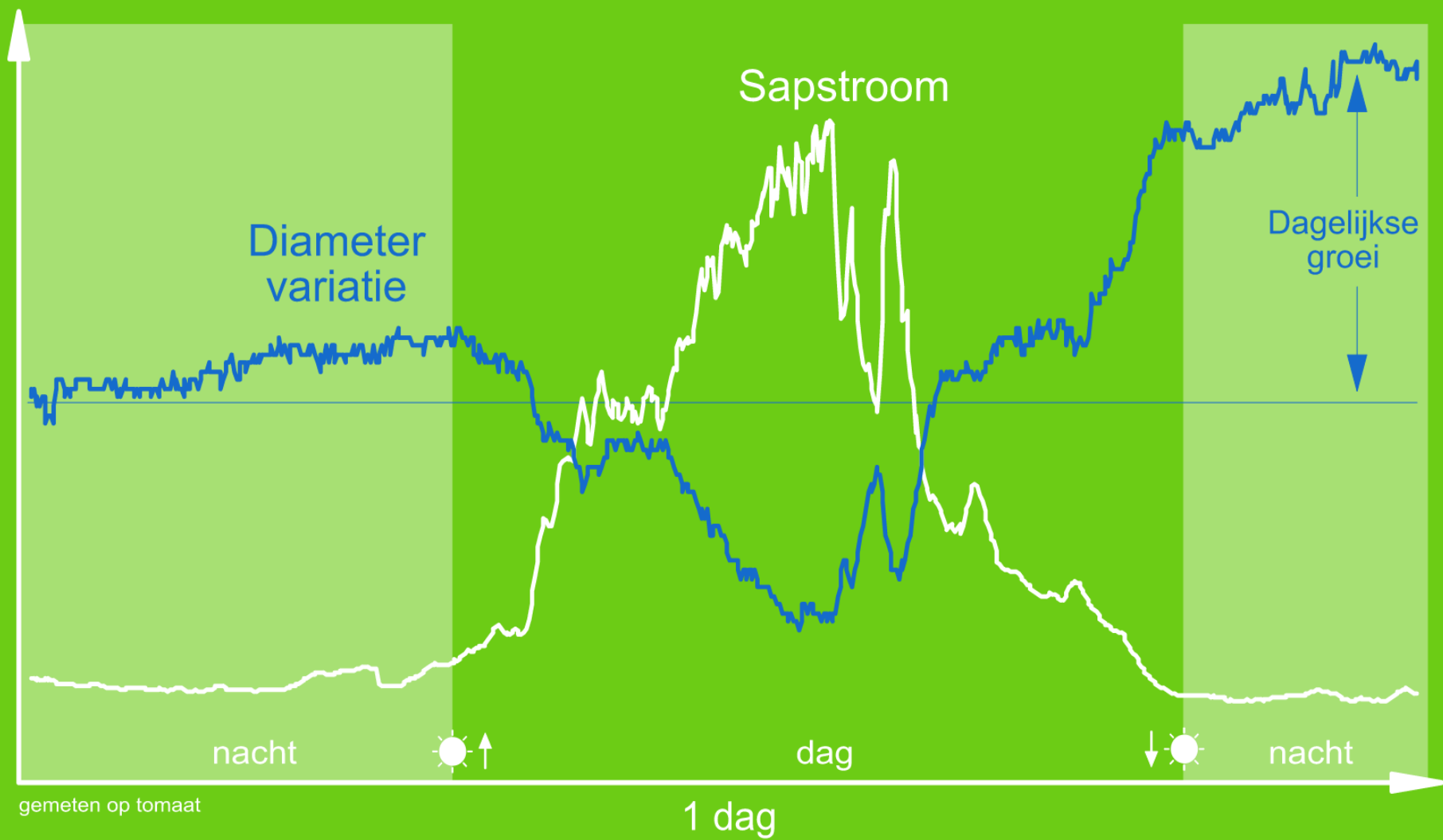
Inzichten in de
wortelzone

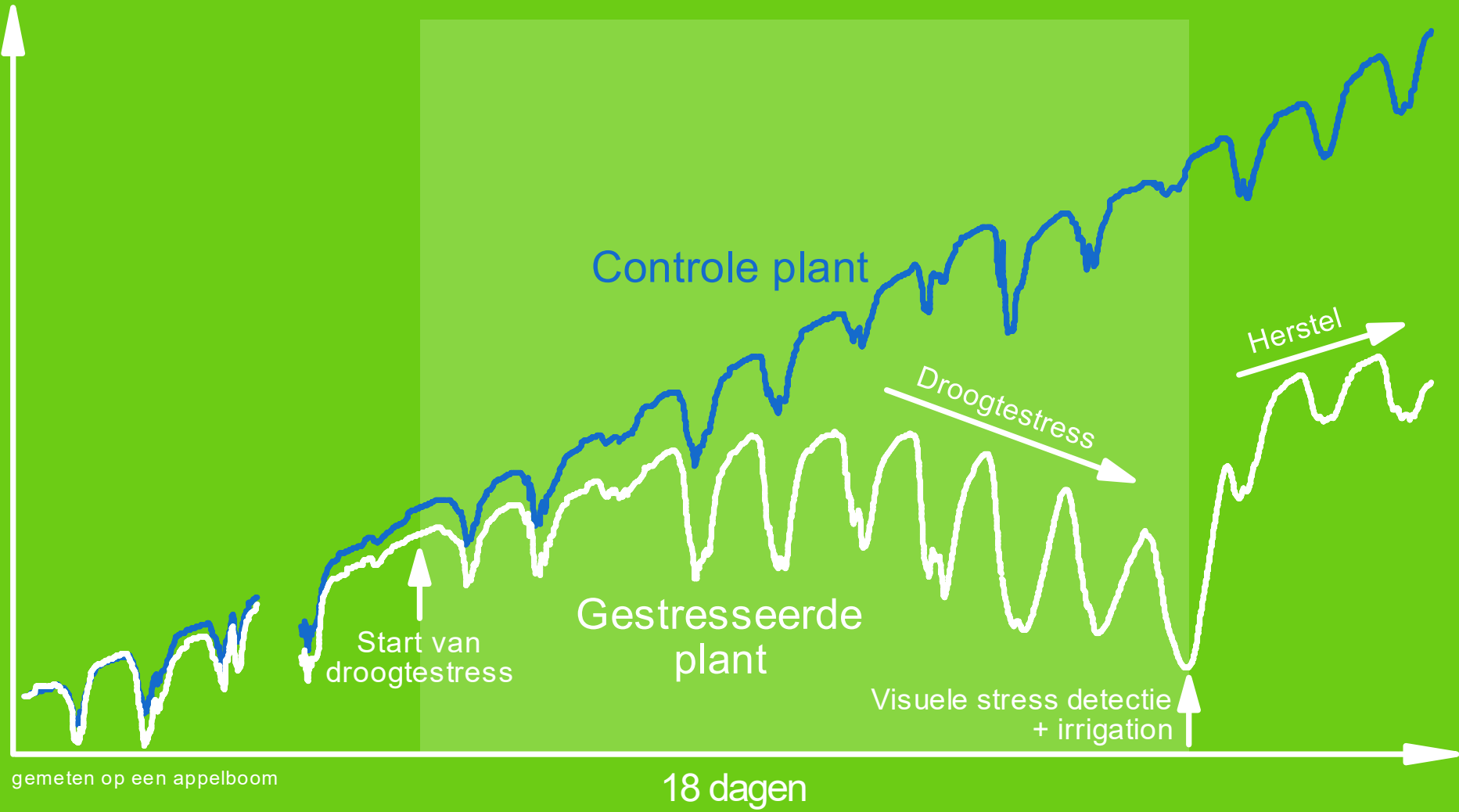


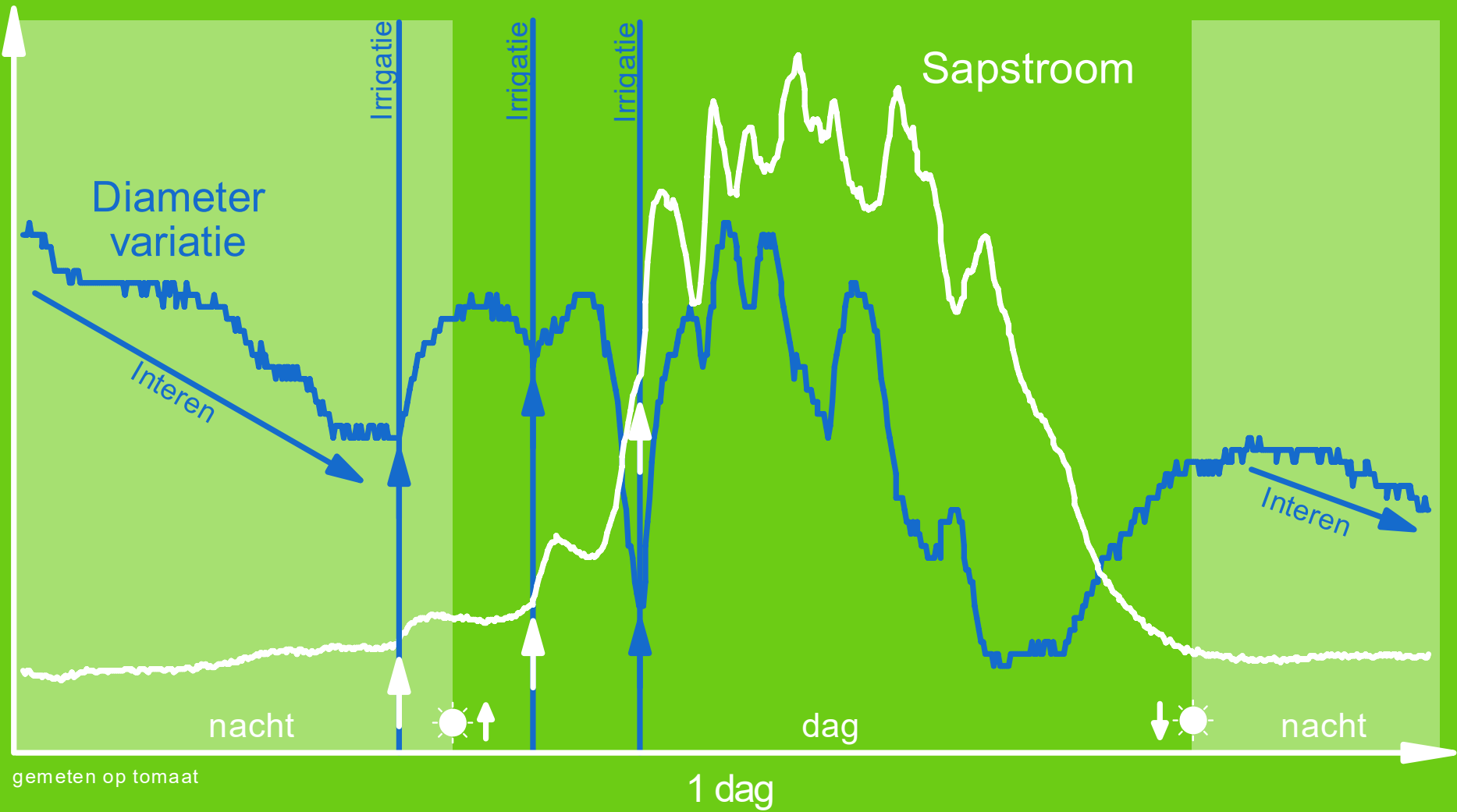
Teeltoptimalisatie

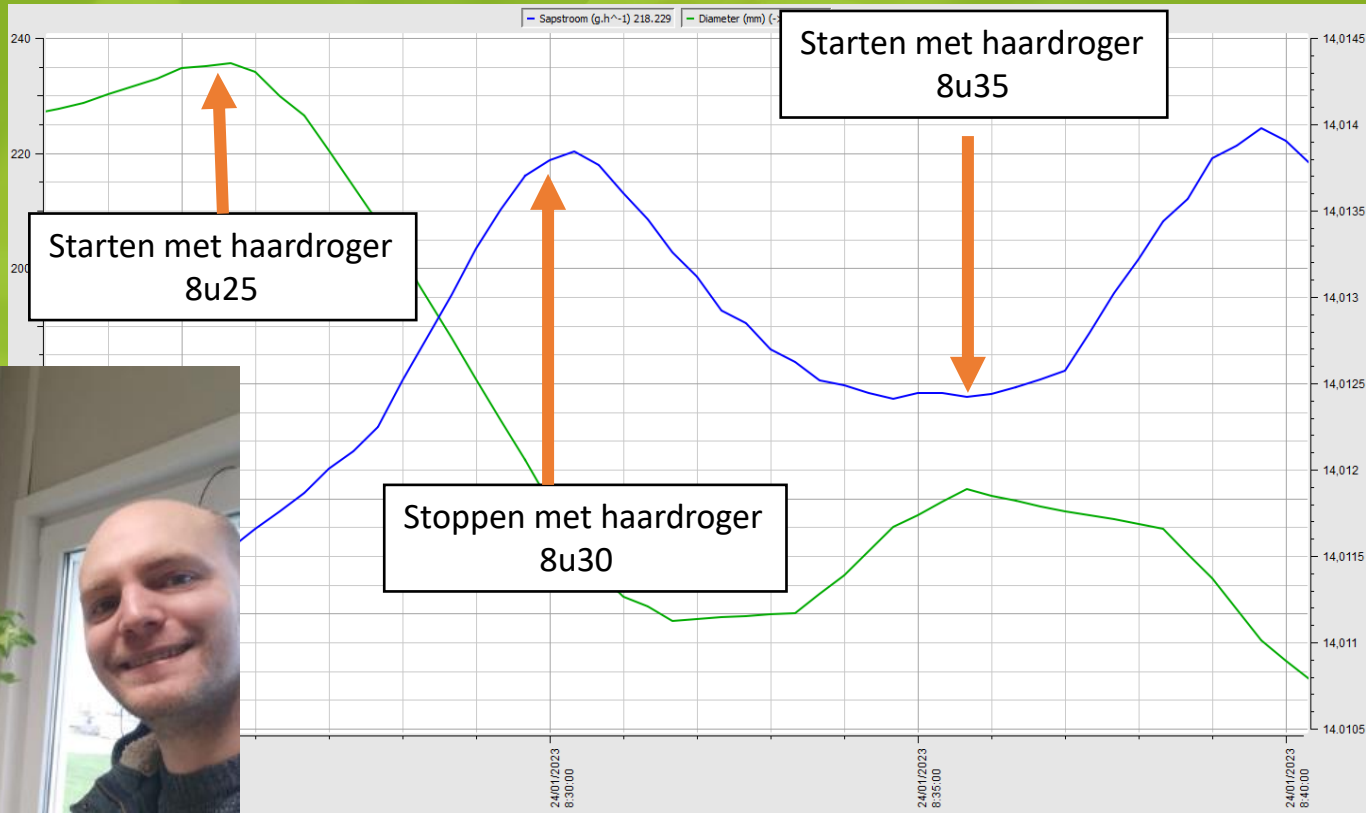
AI en groeimodellen

Oogstvoorspellingen









Praktische toepassingen en voorbeelden



Gebruik grondstoffen op basis van werkelijke behoeften



Inzichten in de effecten van een klimaatstrategie



Behoud van de plantvitaliteit



Vegetatieve/Generatieve trends



Vermijden van productieverliezen



Geoptimaliseerde stressniveaus



Objectieve en continue meting

Acties en invloeden

- ▶ Kwantificeren van alle externe invloeden op de plant in real-time.
- ▶ De feedback loop tussen ons en de plant kan verkort worden
- ▶ Inzichten gebruiken als leer- en kennisinstrument



NEUSROT



GUTTATIE



VRUCHTSCHUREN



Casestudy: Neusrot



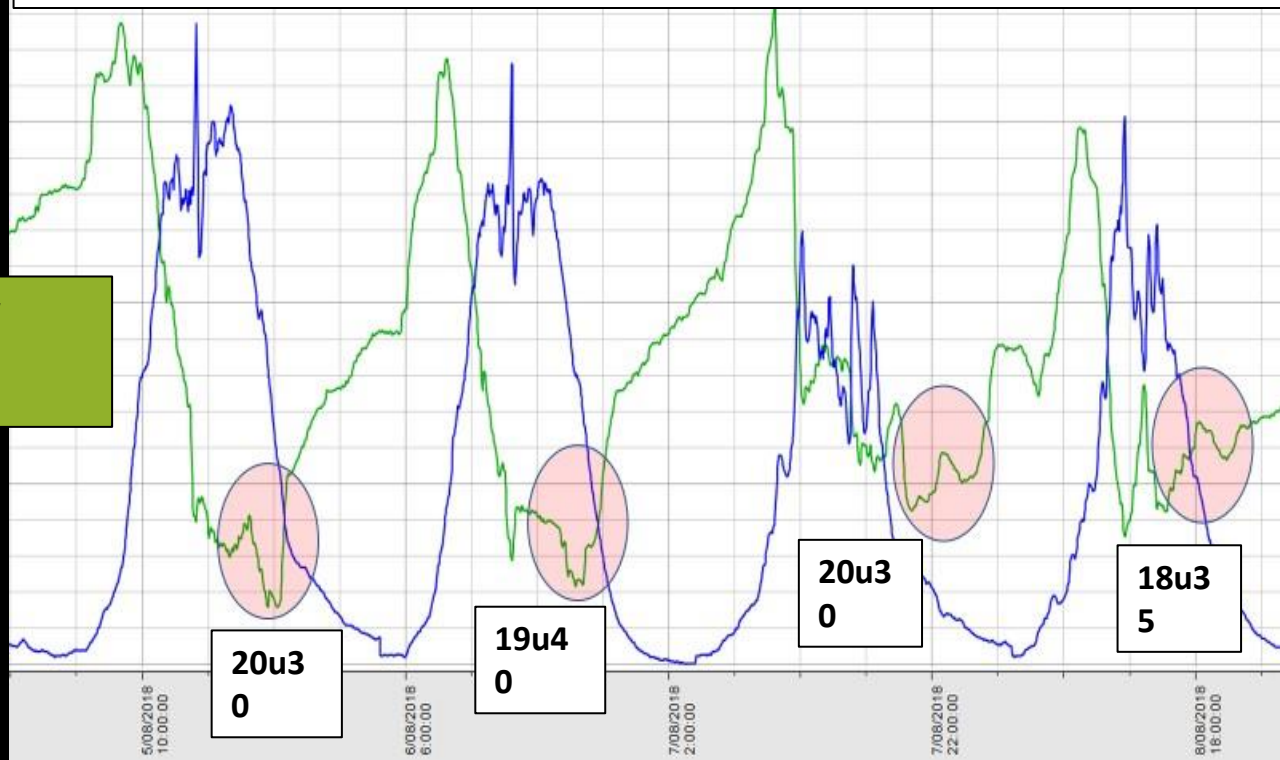
Telers met hetzelfde ras: Torino.
Torino is zeer gevoelig voor neusrot.

1 teler had aanzienlijke verliezen
1 teler had geen problemen

Primair verschil:
Locatie van de kas tot aan de zee.

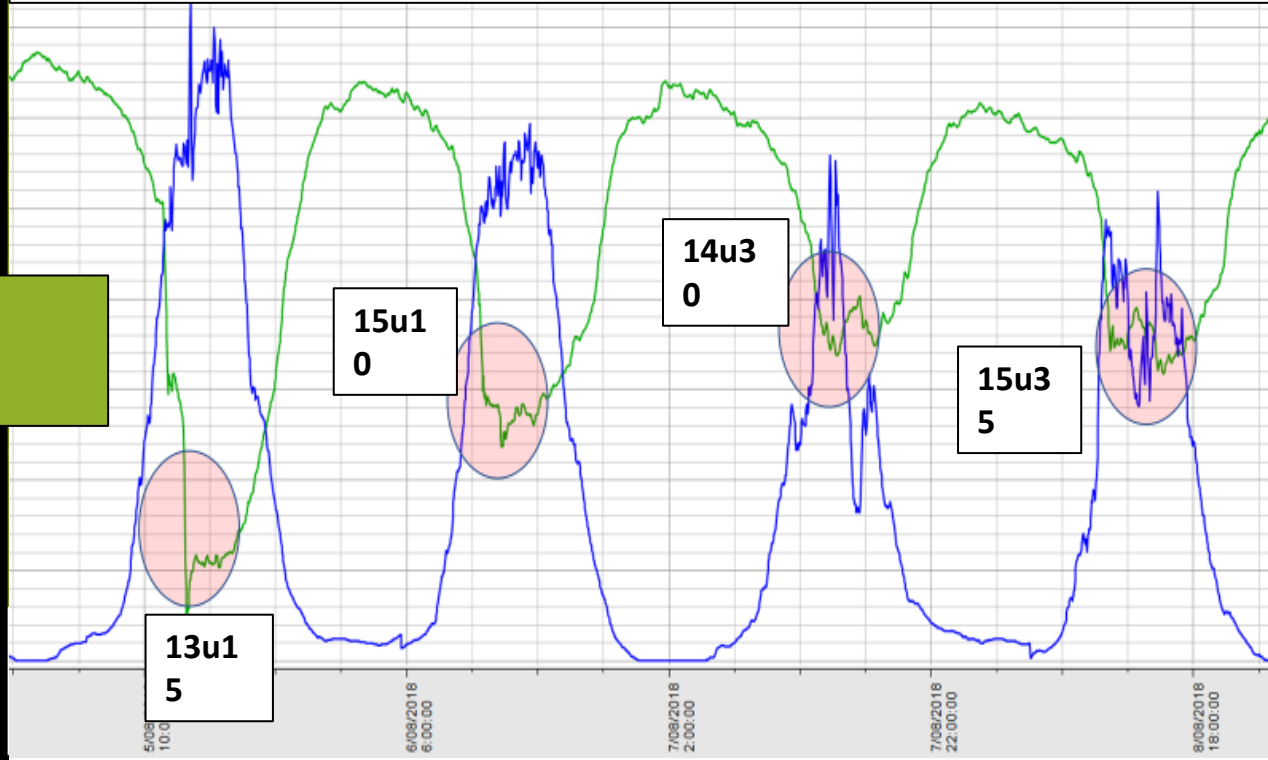
Kweker 1 : Slecht herstel naar de avond toe => Significante verliezen

Blauw = Sapflow
Groen =
Stamdiameter

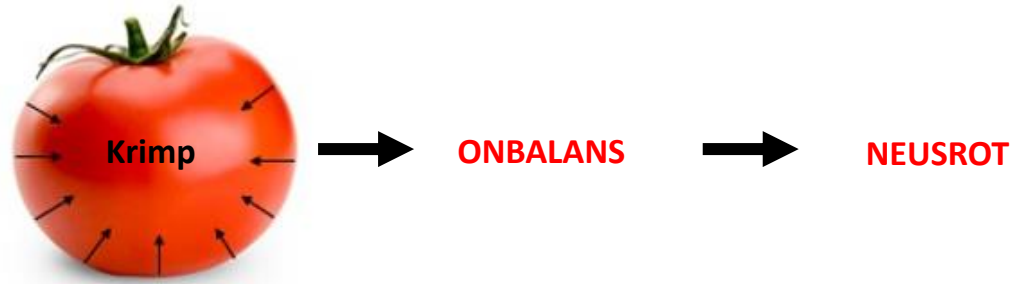


Kweker 2 : Zeer goed herstel naar de avond toe => Geen verliezen

Blauw = Sapflow
Groen =
Stamdiameter

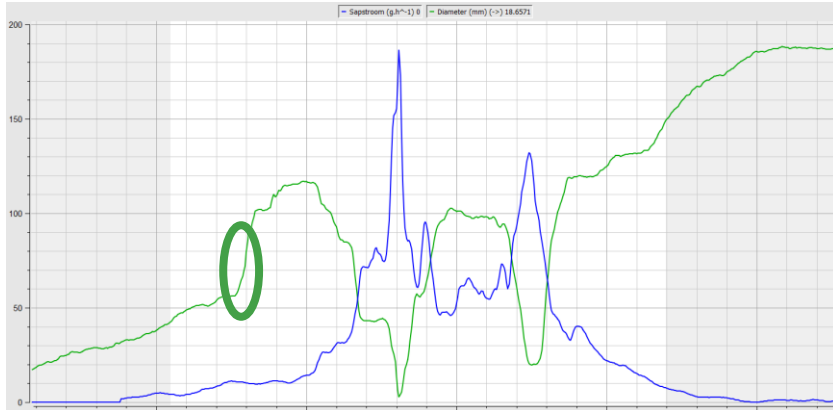


Conclusie

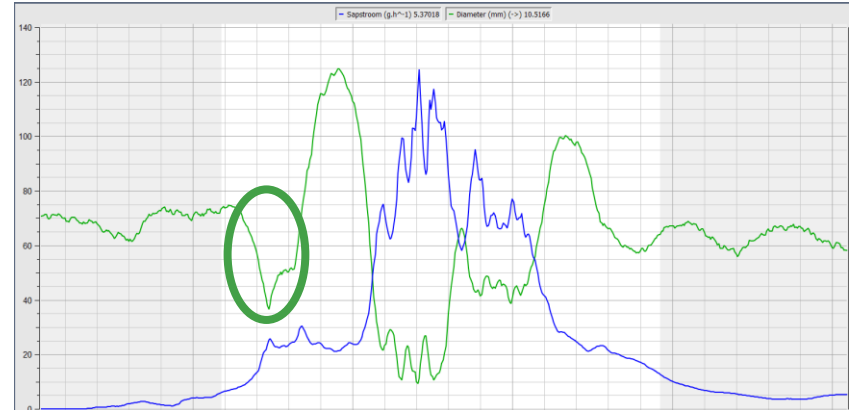


- ▶ Laagste punt diameter = meest stressvolle moment dag
Sterk gecorreleerd met VD/VPD
- ▶ Duidelijke verschillen in het herstel van de stengeldiameter in de latere middag/avond.
- ▶ Het vochtigere klimaat dichterbij de zee zorgt voor een beter herstel doordat de plant makkelijk op spanning kan komen en gebruikte reserves terug kan aanvullen
- ▶ Teler met veel neusrot kan niet voldoende aanvullen, hierdoor ontstaat een onbalans in elementen wat neusrot kan stimuleren

Slecht start moment watergift

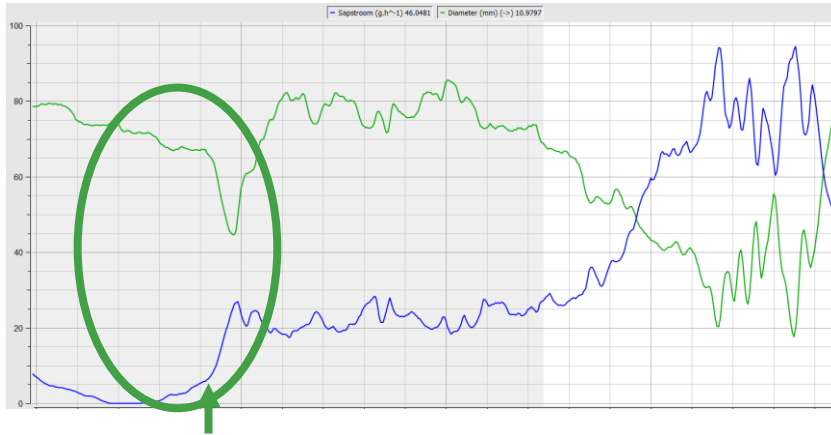


Goed start moment watergift

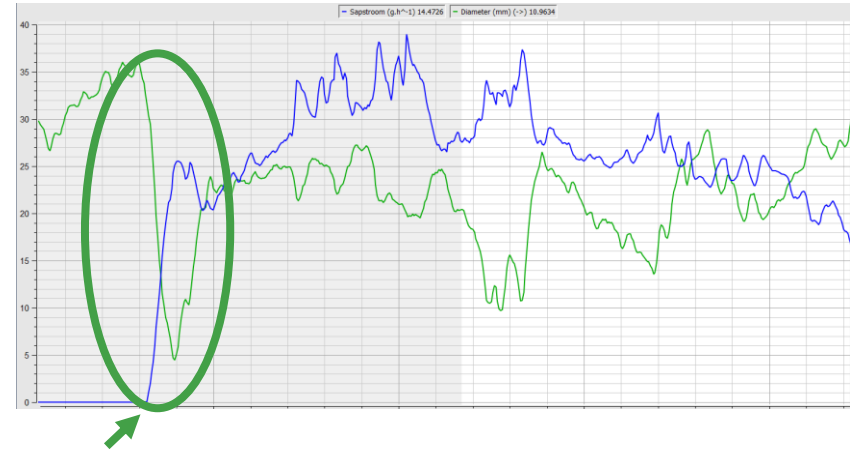


Het verschil is dat we bij de goede eerst een inzakking zien waardoor de plant aangeeft dat hij actief is voordat hij zijn eerste waterbeurt krijgt. Hij heeft “dorst”. We zien ook geen of bijna geen verandering in de sapstroom bij een watergift. In het 1^e geval had een van onze klanten significante verliezen door scheuren.

Goed opstoken voordat de lampen aangaan.

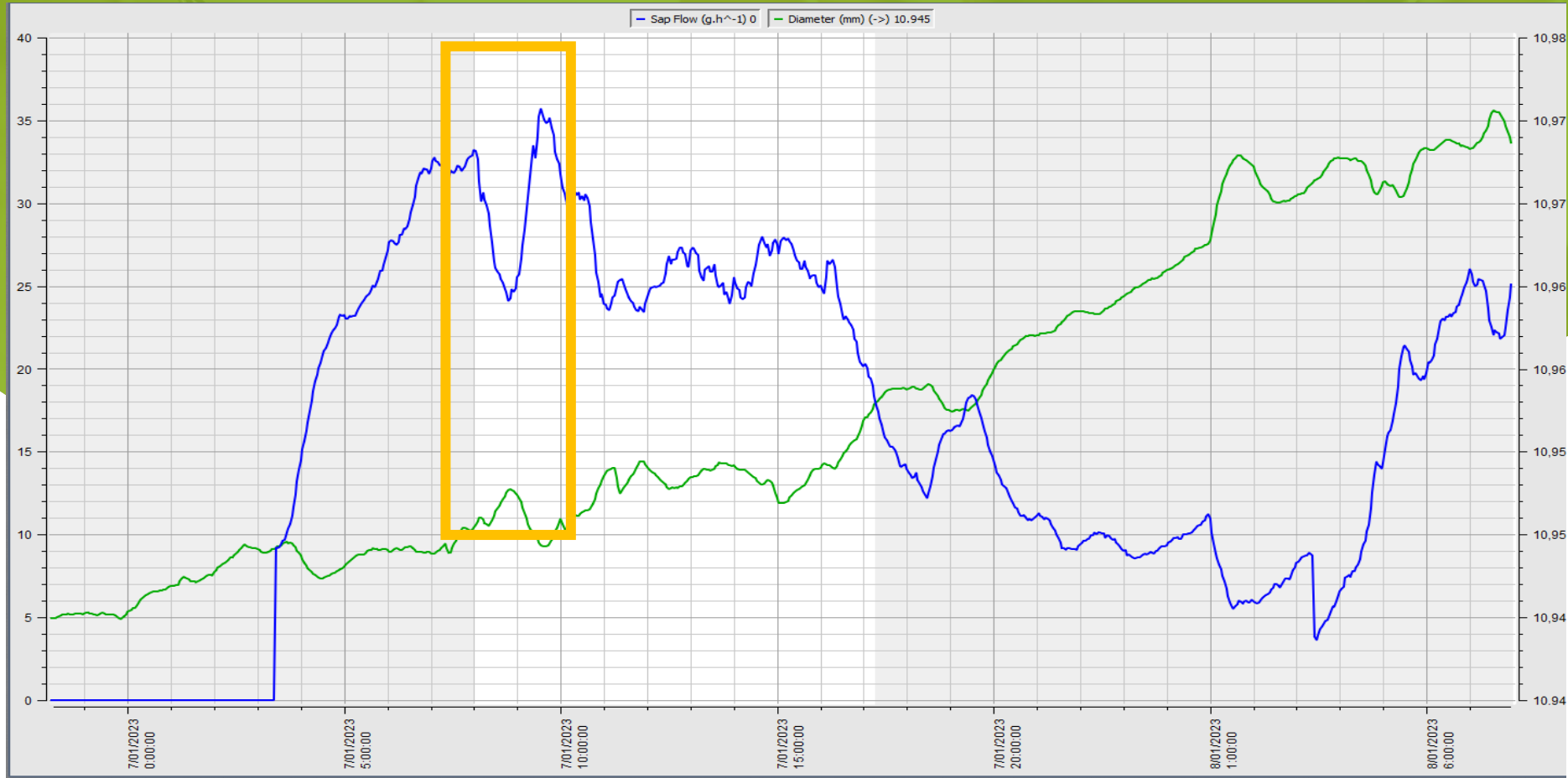


Slecht opstoken voordat de lampen aangaan.

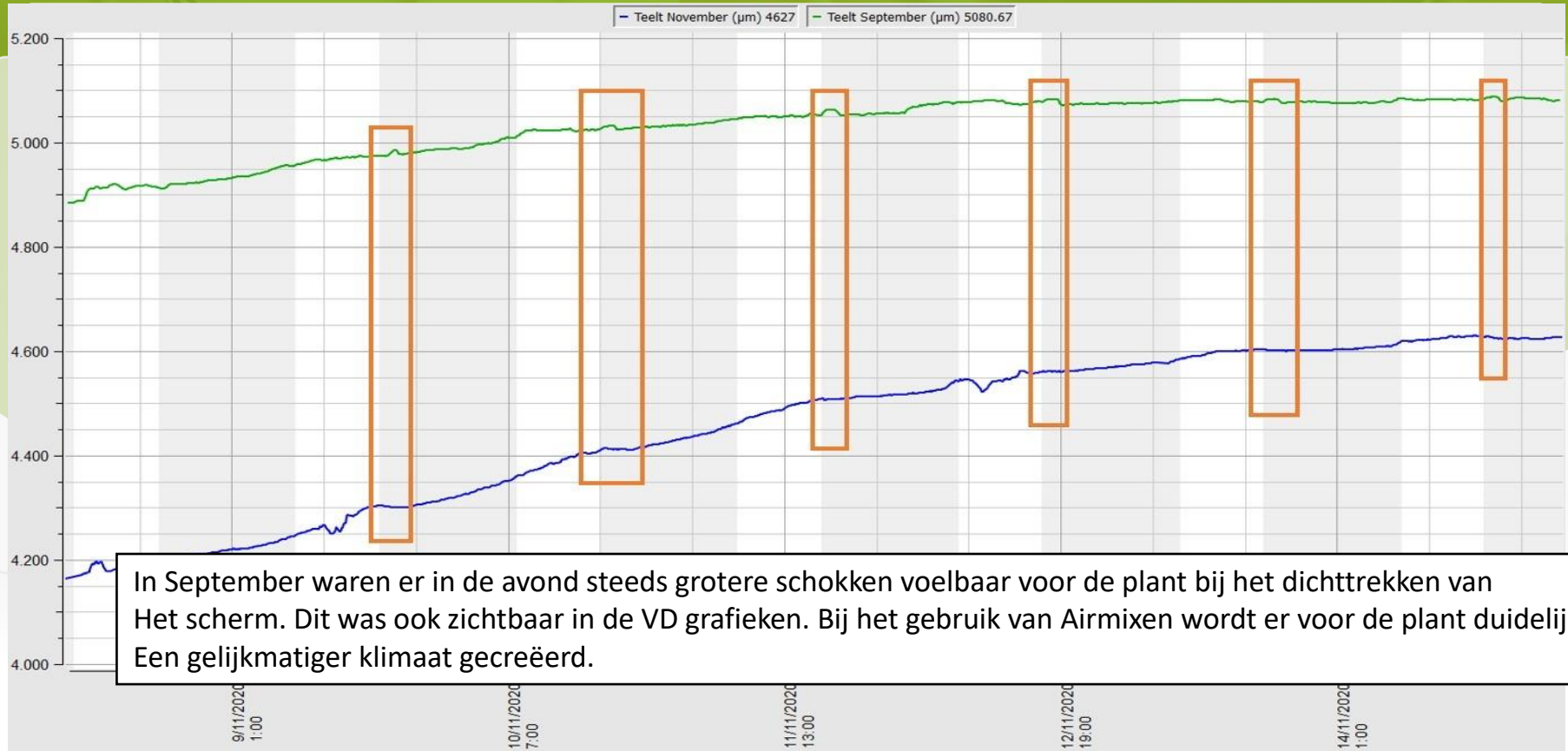


Opstoken voordat de lampen aangaan is belangrijk voor een shock en stress effect voor de plant te vermijden. We zien liefst dat de sapstroom al op gang komt voordat de lampen aangaan, de lampen hebben natuurlijk een groter effect maar in bovenstaande afbeeldingen zien we duidelijk verschil op reactie van de plant. Het pijltje geeft het moment aan dat de lampen aangaan.

Koudeval bij openen scherm die de plant tijdelijk verhindert om optimaal te verdampen

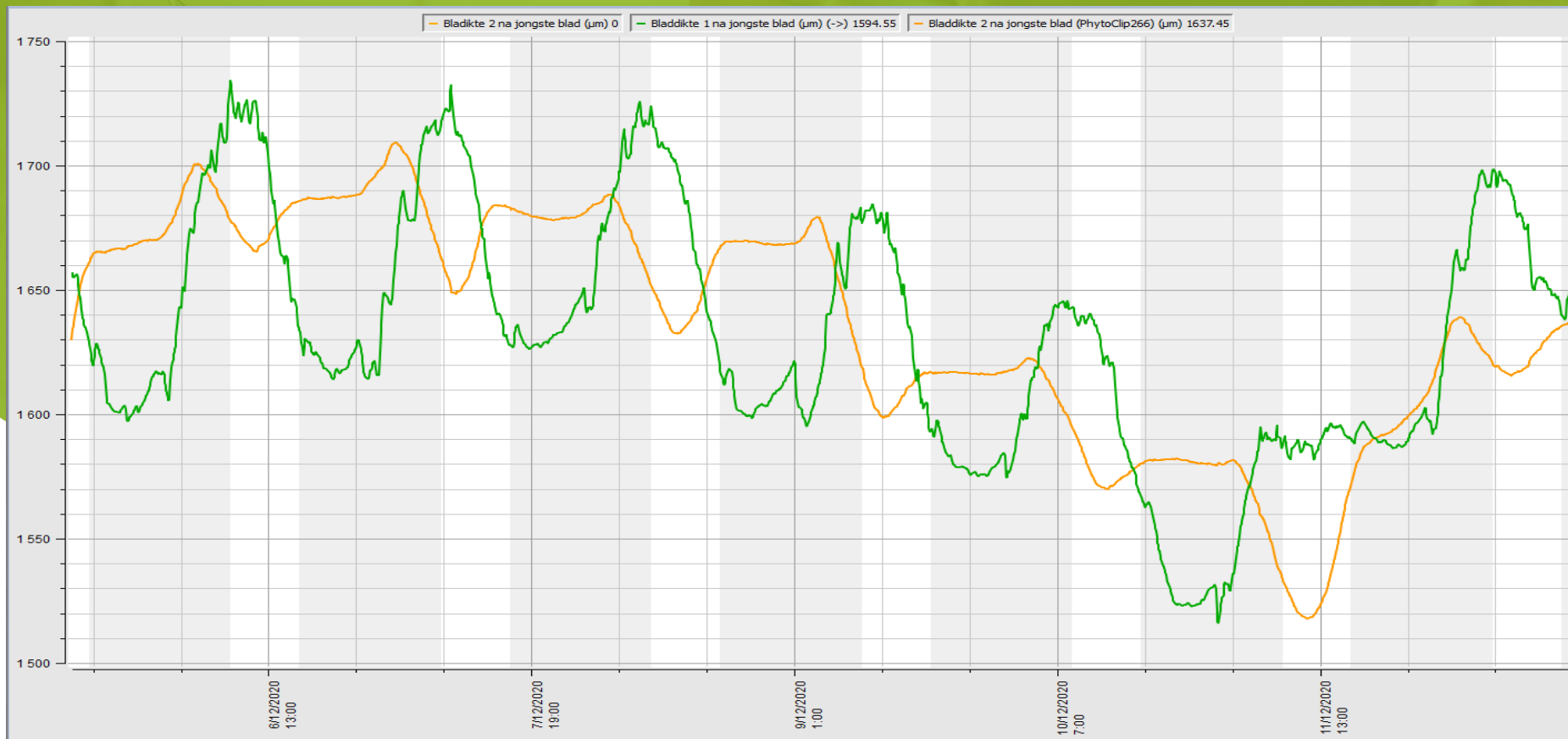


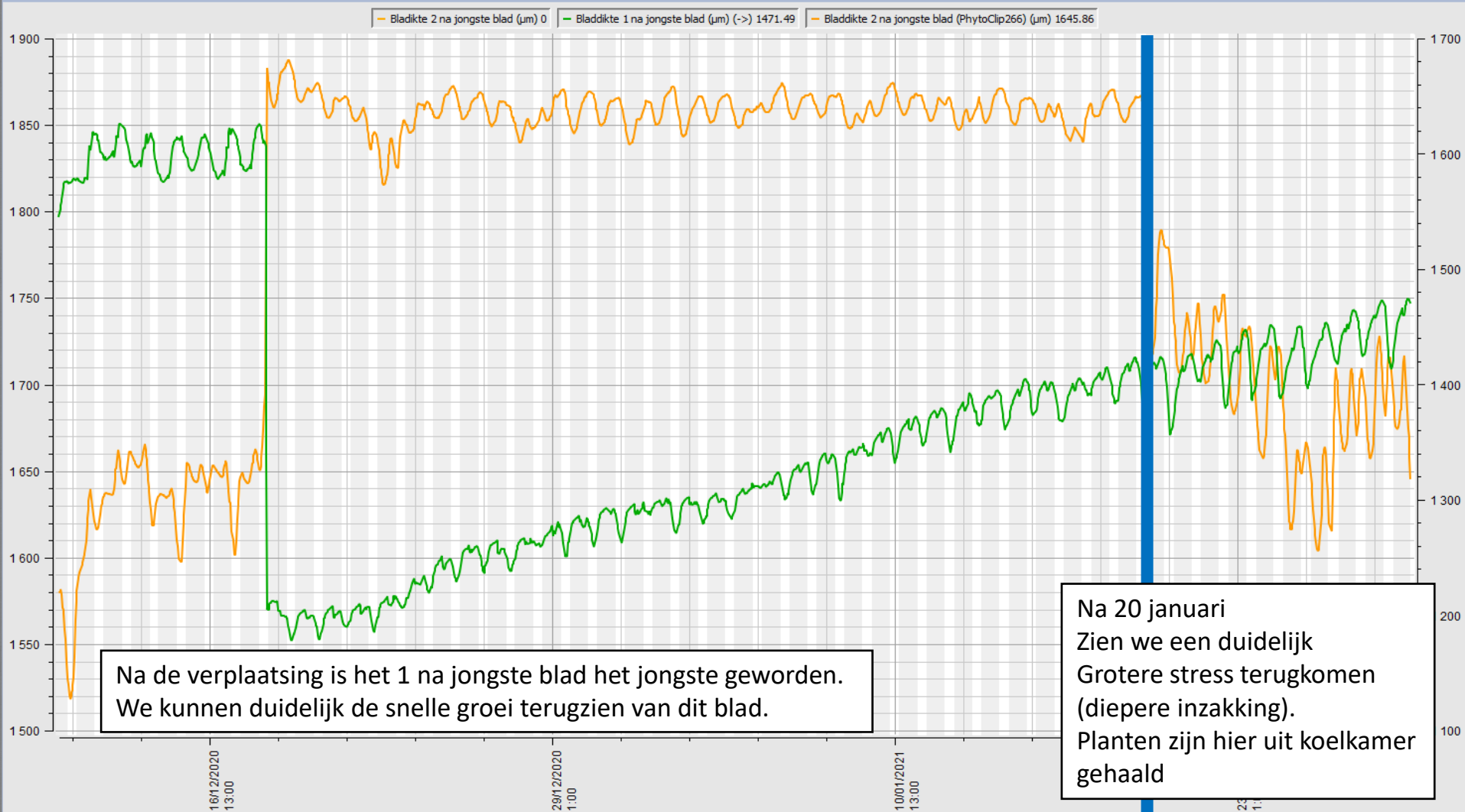
Effect van gebruik van airmix op een teelt versus scherm toe en kieren



In September waren er in de avond steeds grotere schokken voelbaar voor de plant bij het dichttrekken van Het scherm. Dit was ook zichtbaar in de VD grafieken. Bij het gebruik van Airmixen wordt er voor de plant duidelijk Een gelijkmatiger klimaat gecreëerd.

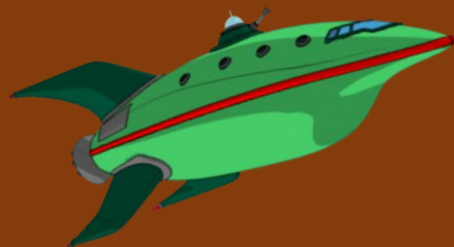
Gedrag van CAM planten (hier Phalaenopsis) in kaart brengen





Uitdagingen op ons pad en oplossingen

Verkenning van
de markt



Complex product



Te veel aparte
software en
platformen



Start-up fase van bedrijf

2017

Onontgonnen markt en snelle groei:

- Opstart van het bedrijf
- Door nog geen klanten snelle groei mogelijk
- Eerste stappen in Nederland en Frankrijk

2018

Exponentiële groei met tegenslagen:

- Volledige **focus op verkoop** met exponentiele groei
- Service begon achteruit te gaan, eerste **afzeggingen**
- Besef verkeerde aanpak en tekort handen

2019

Full on service en kennisontwikkeling:

- Rem op verkoop
- Frequentere klantenbezoeken
- Verbetering retentie klanten

Complex product

Delphy



Nood aan

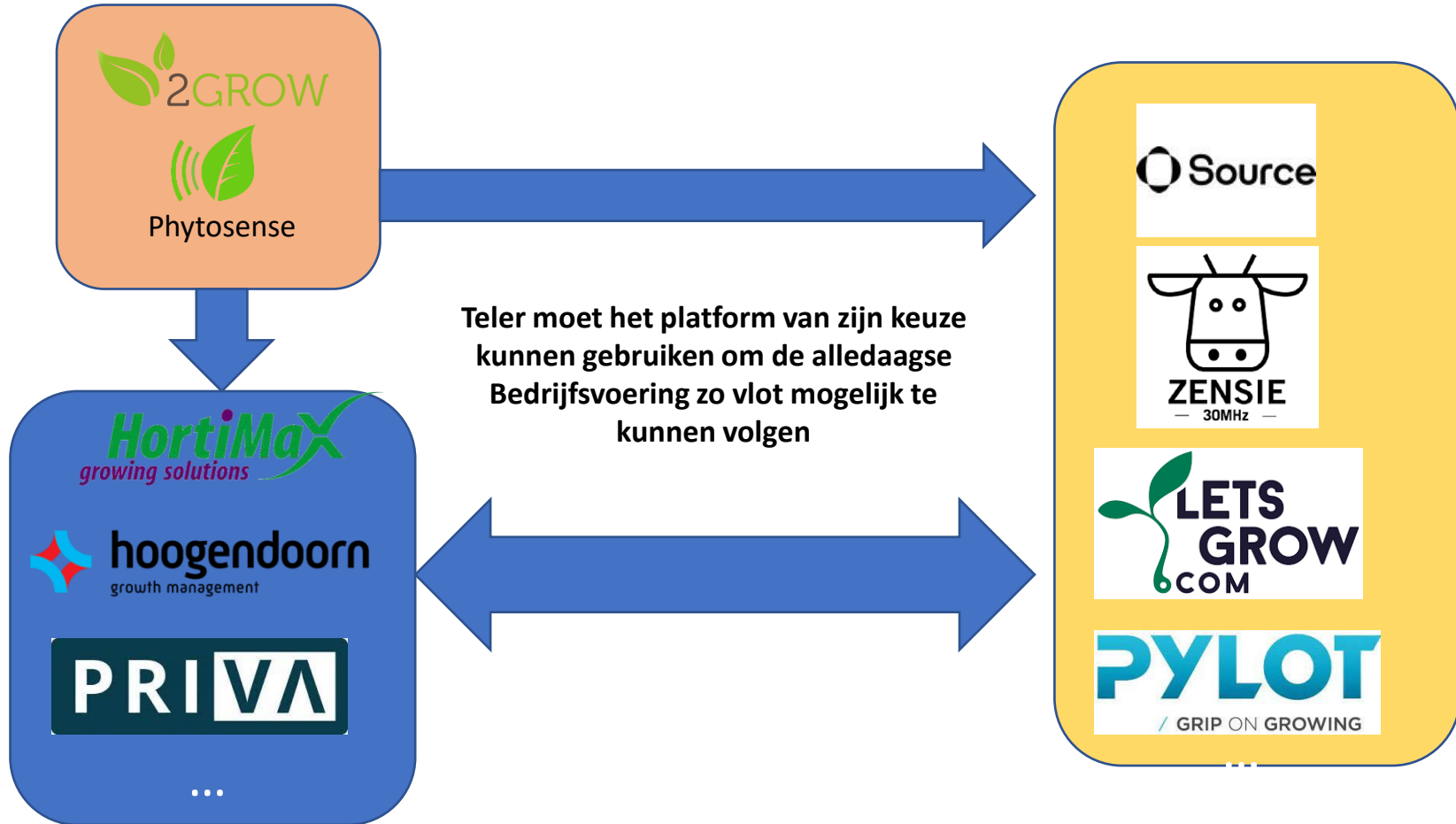
Welke informatie
halen we er uit?

Hoe reageren we
er op?

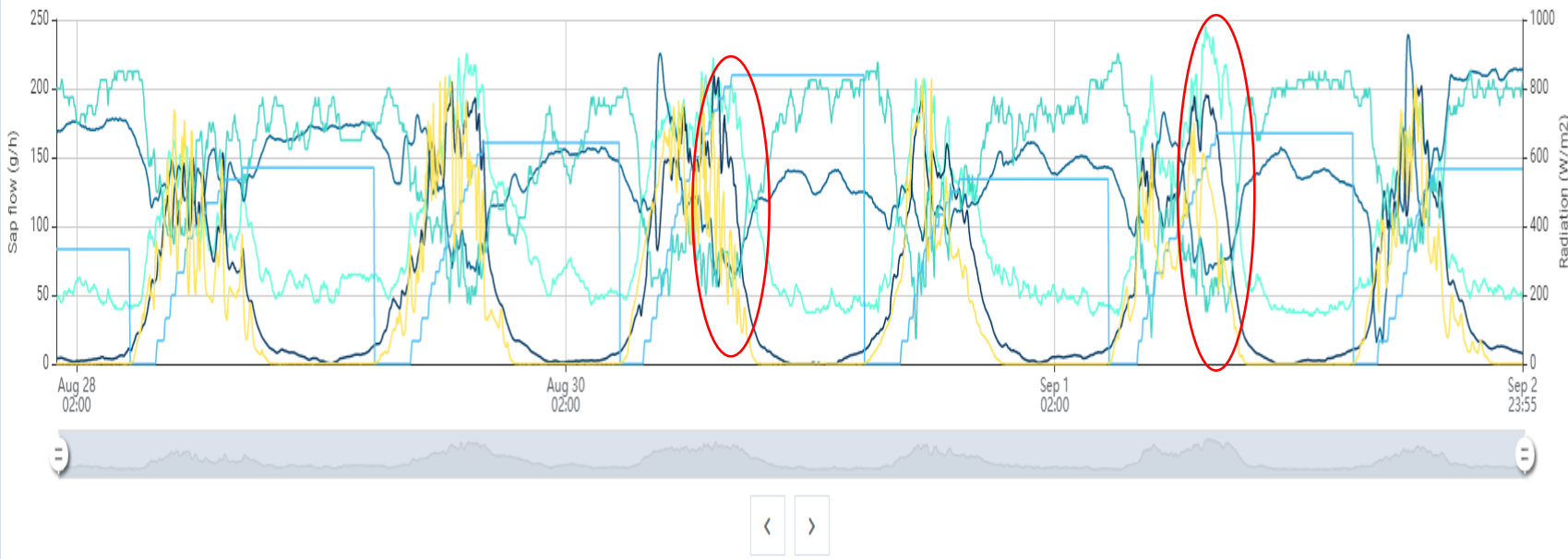
Wat betekent dit?

Wat is goed en
wat is slecht?

Te veel aparte software en platformen



Nieuwe inzichten door data te vergelijken



Sep 1 21:25

- Sapflow Beef t 10.852 g/h
- Radiation 0.0 W/m²
- Greenh. temp. (Comp.11)
- Humidity Deficit 2.10 g/m³
- Quantity / m2 (V 4.02 l/m²
- Rel. humidity (Cor 86.0 %
- Vents position wind (Comp...
- Vents position lee (Comp.1...
- Windspeed 4.02 m/s
- Winddirection
- Stem diameter 11.976 mm

Kijk hoe de zwarte lijn (sapstroom) en de gele lijn (straling) meestal met elkaar verbonden zijn. Het is echter zeer duidelijk dat wanneer de HD hoog is, de sapstroom minder afhankelijk is van de straling. Dit zou kunnen verklaren waarom irrigaties soms Te vroeg gestopt (al was het maar op basis van straling). We moeten kijken hoe we dit kunnen optimaliseren. Het effect is het duidelijkst op 1 september.

**We Are Here To Help
You!**



Contacteer ons voor meer info!

**Maxime
Dedecker**

Maxime@2grow.earth

+32 495 78 48 70

www.2grow.earth