

Fotosynthese meten

Arie Draaijer, Alex van Klink
9-5-2023



Worldwide Expertise for Food & Flowers

Waarom sensing?

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

Ondergrondse invloed:
VWC, EC, pH, T, O₂



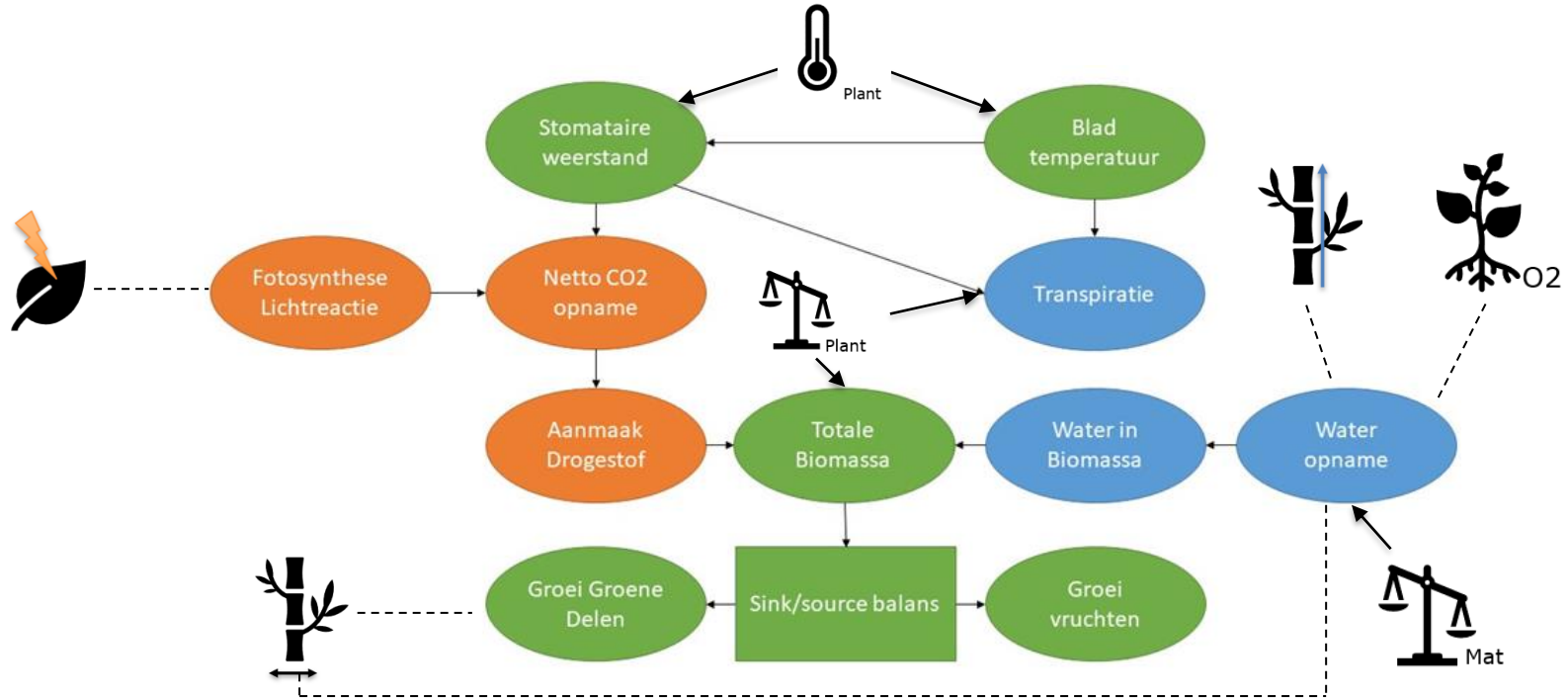
Meetbox



VERSNELLEN
GROENE DIGITALISERING
GLASTUINBOUW

Delphy

Waarom gebruiken we plantsensoren?



↘ Meting

--- Indicator

Waarom fotosynthese meten?

- ✦ Fotosynthese is de drijvende kracht achter plantengroei
- ✦ Wanneer deze niet optimaal verloopt kan er schade ontstaan aan de plant
- ✦ Bij sub-optimale fotosynthese onder kunstlicht wordt er energie verspild
- ✦ Fotosynthese meting geeft inzicht in de lichtniveaus waaronder de plant effectief energie omzet

Vraag: wie van de deelnemers meet er al fotosynthese?



VERSNELLEN
GROENE DIGITALISERING
GLASTUINBOUW

Delphy

Fotosynthese sensoren

- ✦ Meting Lichtreactie fotosynthese
 - Is niet altijd hetzelfde als CO₂ opname
 - Gebruikt om momenten van stress te herkennen
- ✦ Lokale meting!
 - Geen gewasfotosynthese
- ✦ Opties: CropObserver en Sendot,
- ✦ CropObserver:
 - Hangt boven in de kas en meet steeds ander blad
- ✦ Sendot
 - Geclipd op blad en meet steeds hetzelfde punt, meet PAR op bladniveau



VERSNELLEN
GROENE DIGITALISERING
GLASTUINBOUW

Delphy

Hoe Fotosynthese meten?

Als licht op het gewas valt:

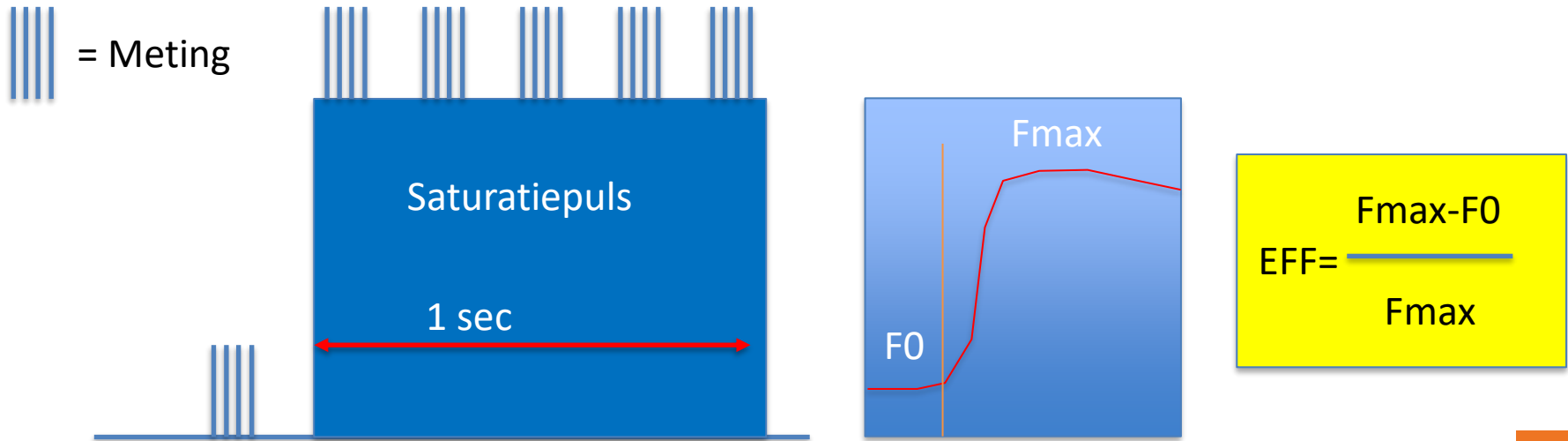
- Fotosynthese
 - Licht > Electronen > CO₂ + H₂O > Suikers > Groei
 - Nog andere processen gedreven door Licht
- Chlorofyl fluorescentie
 - **Weinig** fluorescentie als **een groot deel** van de fotonen gebruikt wordt voor fotosynthese
 - **Veel** fluorescentie als **een klein deel** van de fotonen gebruikt wordt voor fotosynthese
- Warmte

DEMO met CF sensor

Hoe Fotosynthese meten?

Om Fotosynthese Efficiency te meten > Saturatiepuls

Met een Saturatiepuls worden alle Fotosynthese centra zo druk bezet dat de Chlorofylfluorescentie maximaal is



Van Fotosynthese efficiency naar omzetting (ETR) sendot

Electron Transfer Rate:

(Fotonen/Seconde > (Fotosynthese proces) > Electronen/Seconde)

(Electronen/Seconde > (Fotosynthese proces) > $C_6H_{12}O_6$ /Seconde)

Productie \approx Electron Transfer Rate

ETR = *factor* . PAR . Efficiency

ETR \neq 1:1 kilo tomaten

Houd geen rekening met:

Generatief/Vegetatief

Fotorespiratie

Aanpassingsprocessen

(wortels/reparaties etc.)

Houd wel rekening met:

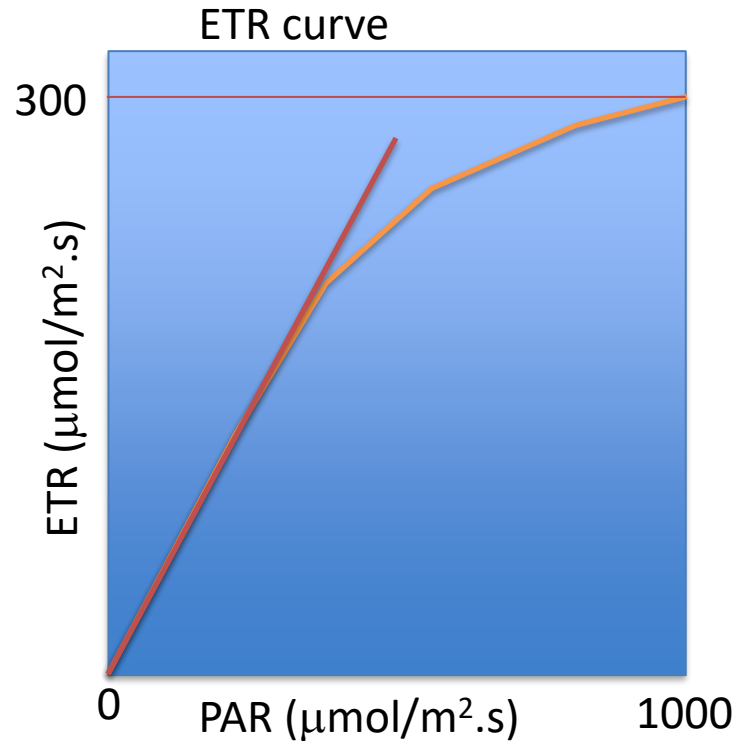
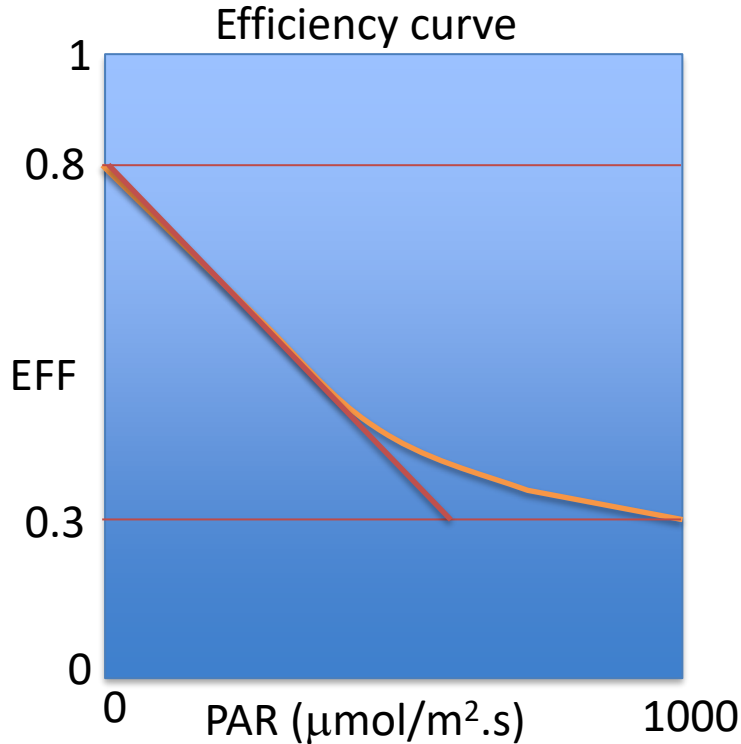
Licht

Gasuitwisseling

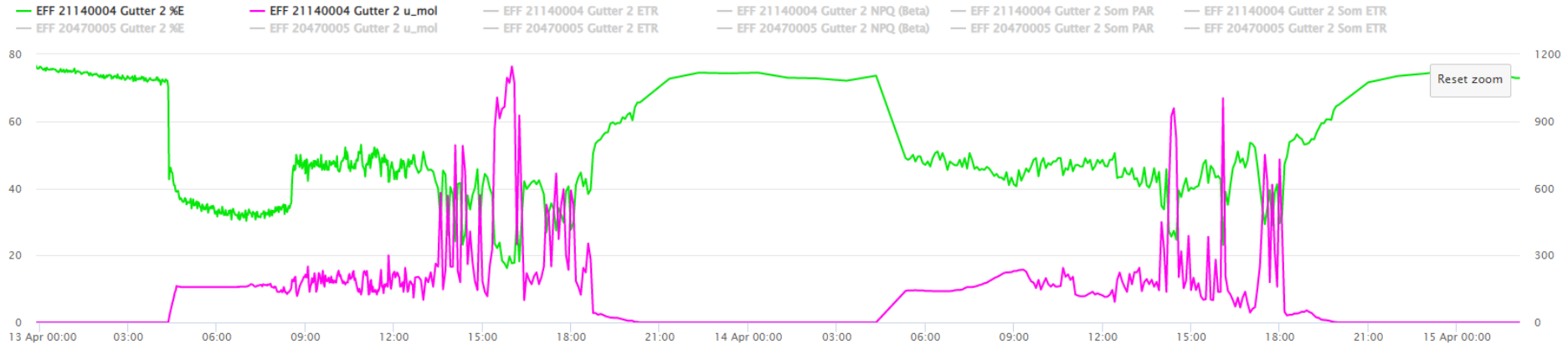
Temperatuur

Etc.

Van Fotosynthese efficiency naar omzetting (ETR)



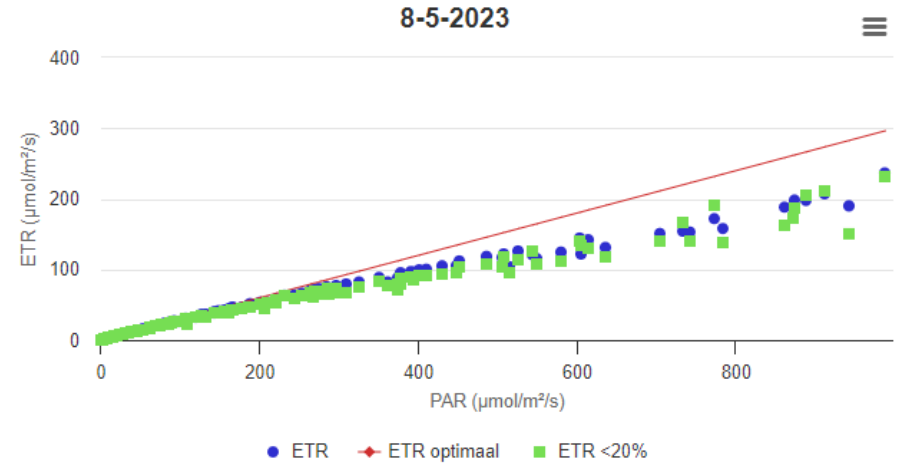
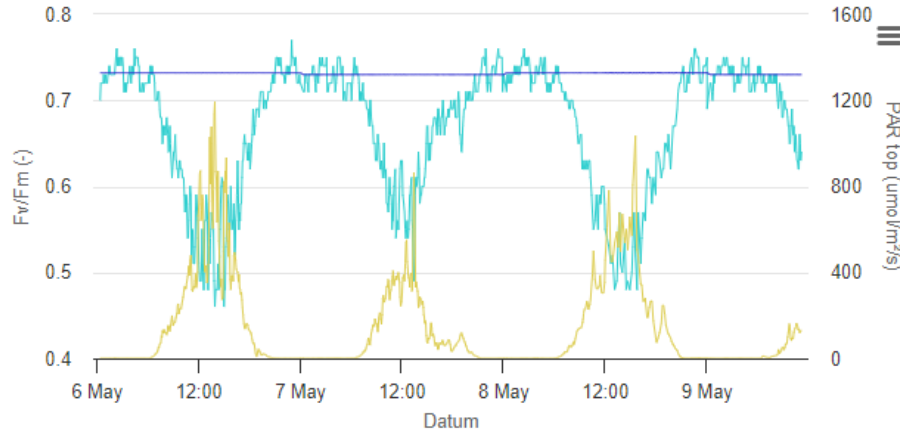
Voorbeelden Sendot tomaat



VERSNELLEN
GROENEDIGITALISERING
GLASTUINBOUW

Delphy

Voorbeelden CropObserver komkommer



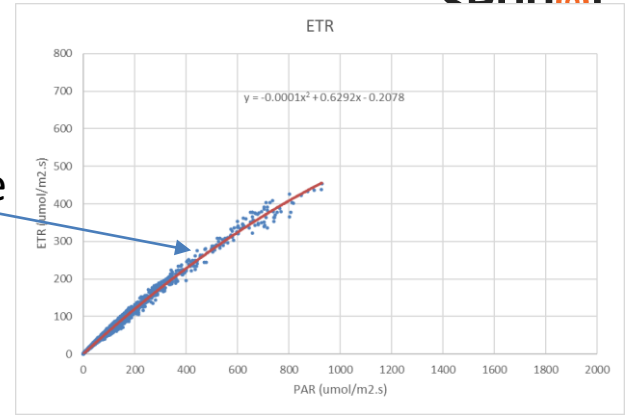
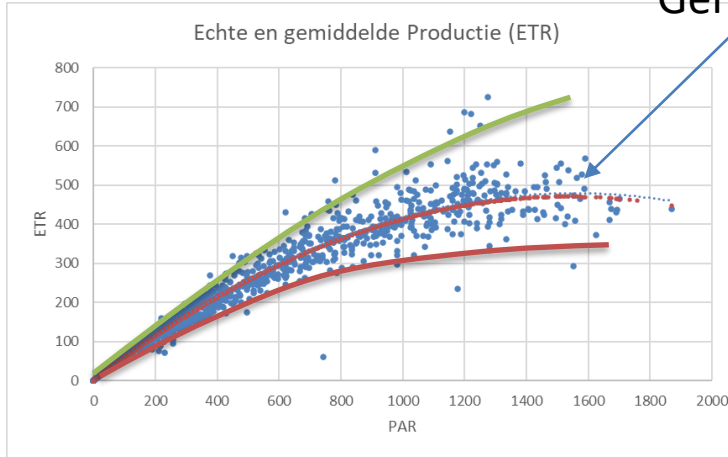
VERSNELLEN
GROENEDIGITALISERING
GLASTUINBOUW



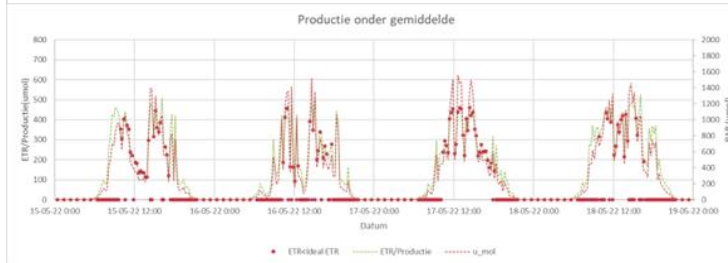
Voorbeeld (Tomaat)

Individuele metingen productie (onder variërende omstandigheden)

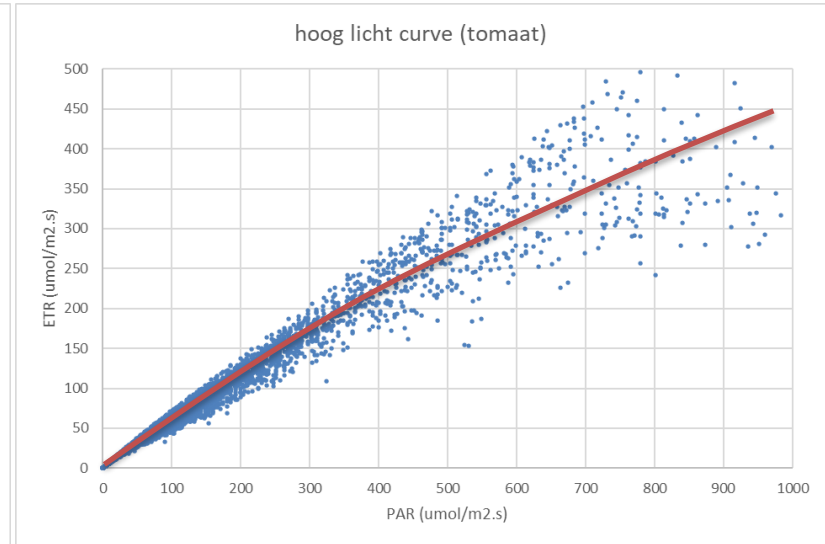
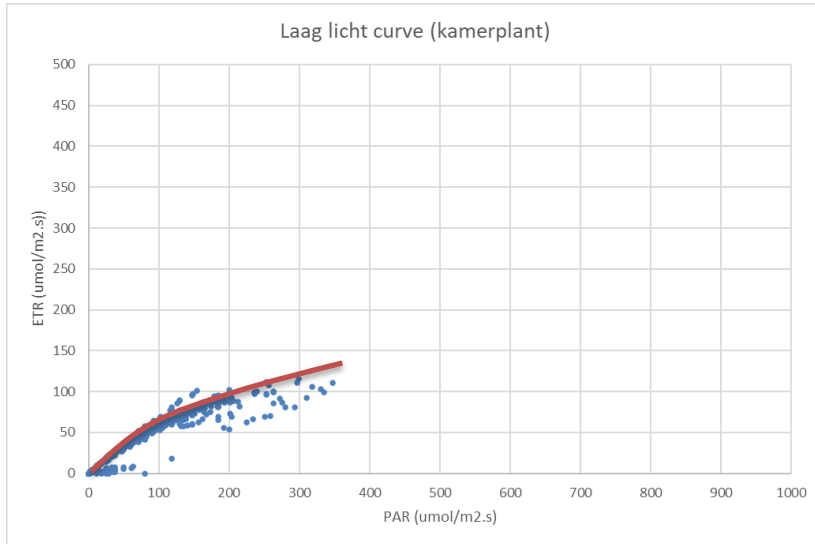
Gemiddelde productie



Licht, Gasuitwisseling, VPD, CO₂, Temp, Wortelmilieu, Nutrienten opname etc.



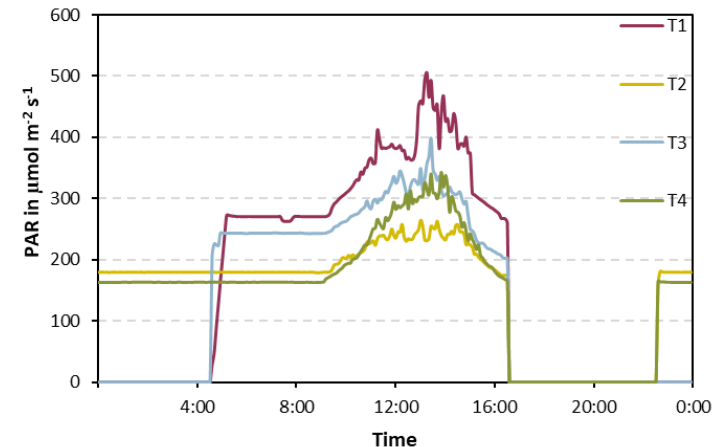
Hoog en Laag licht ETR curve



Proef met effect dimming op fotosynthese

- ✦ Proef in belichte tomaat
- ✦ Per week andere belichtingsstrategie
- ✦ Uitgangspunt:
 - verschillende intensiteiten en daglengte
 - Zelfde lichtsom
 - Toevoeging wel/geen FR

Treatment	Day length (hours)	Light intensity ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	FR
1	12	270	Off
2	18	180	Off
3	12	243	On
4	18	162	On

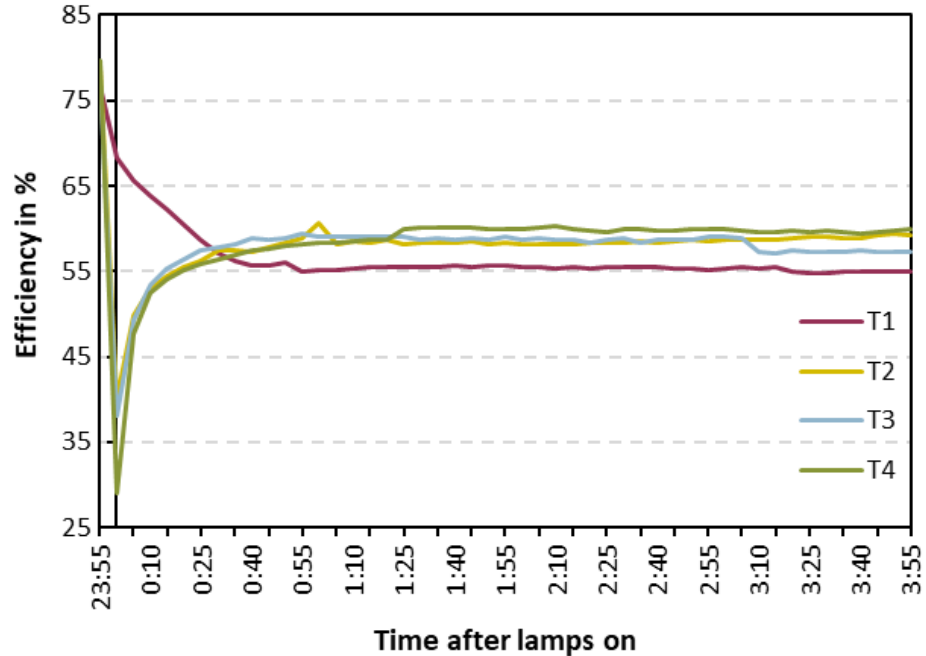


VERSNELLEN
GROENEDIGITALISERING
GLASTUINBOUW

Delphy

Effect Licht dimming op fotosynthese

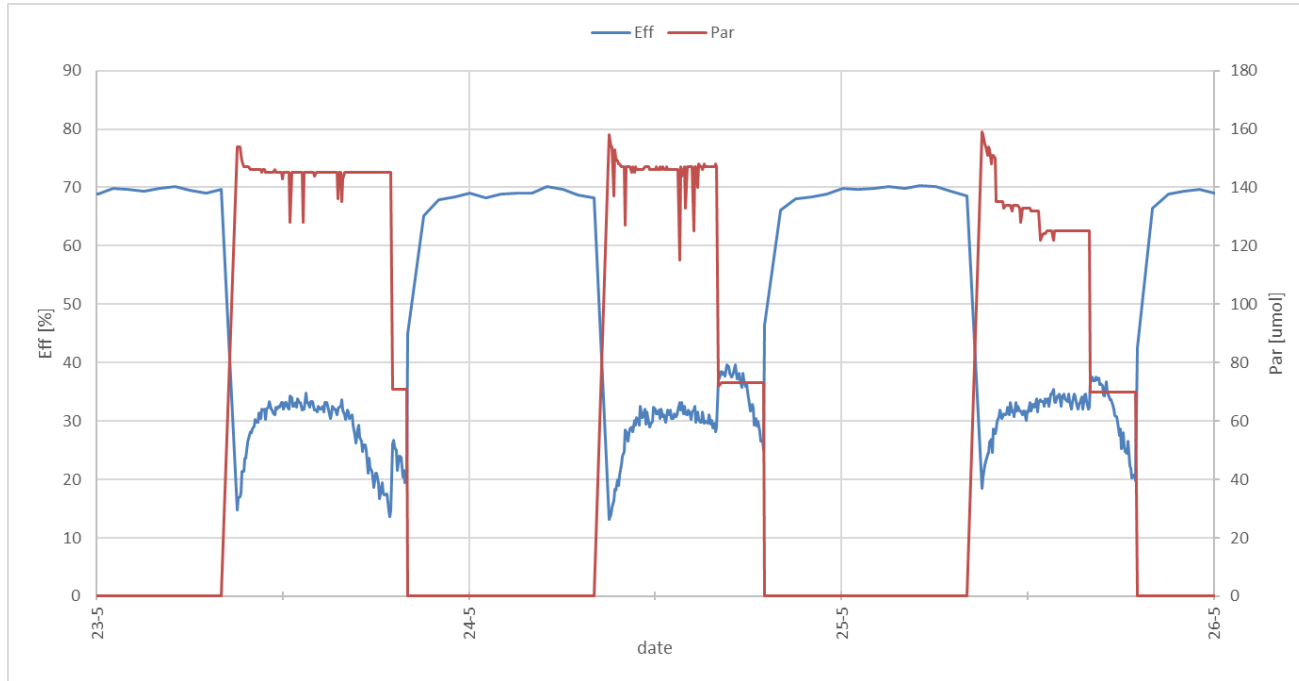
- ✦ In de behandeling met de hoogste intensiteit is de Efficiëntie het laagst
- ✦ Snel aanschakelen belichting zorgt voor lage efficiëntie, rustig opbouwen voor hoge efficiëntie



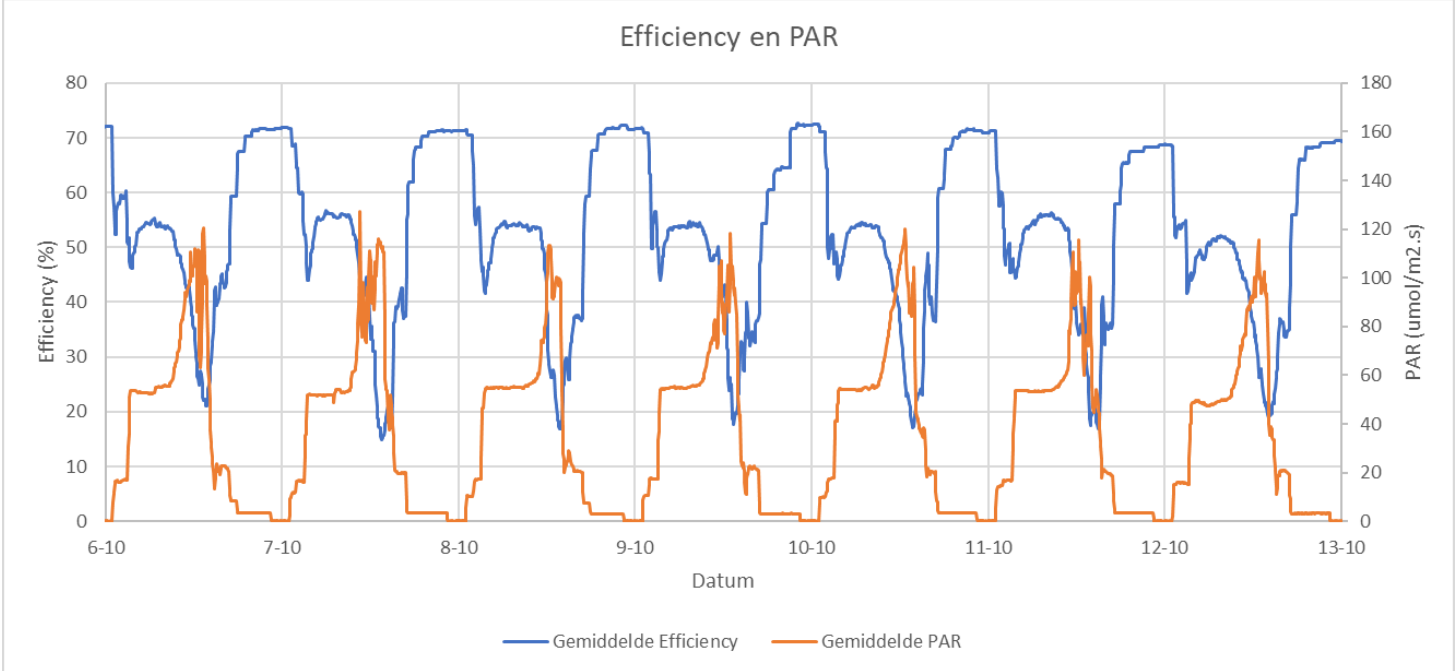
C3 vs cam fotosynthese

- ✦ CAM Planten leggen CO_2 vast gedurende de nacht (huidmondjes open) om dat gedurende de dag (huidmondjes dicht) met licht om te zetten naar groei (Maleine zuur).
- ✦ C3 planten, CO_2 wordt direct gebruikt.

Effect Licht dimmen (Phal.)

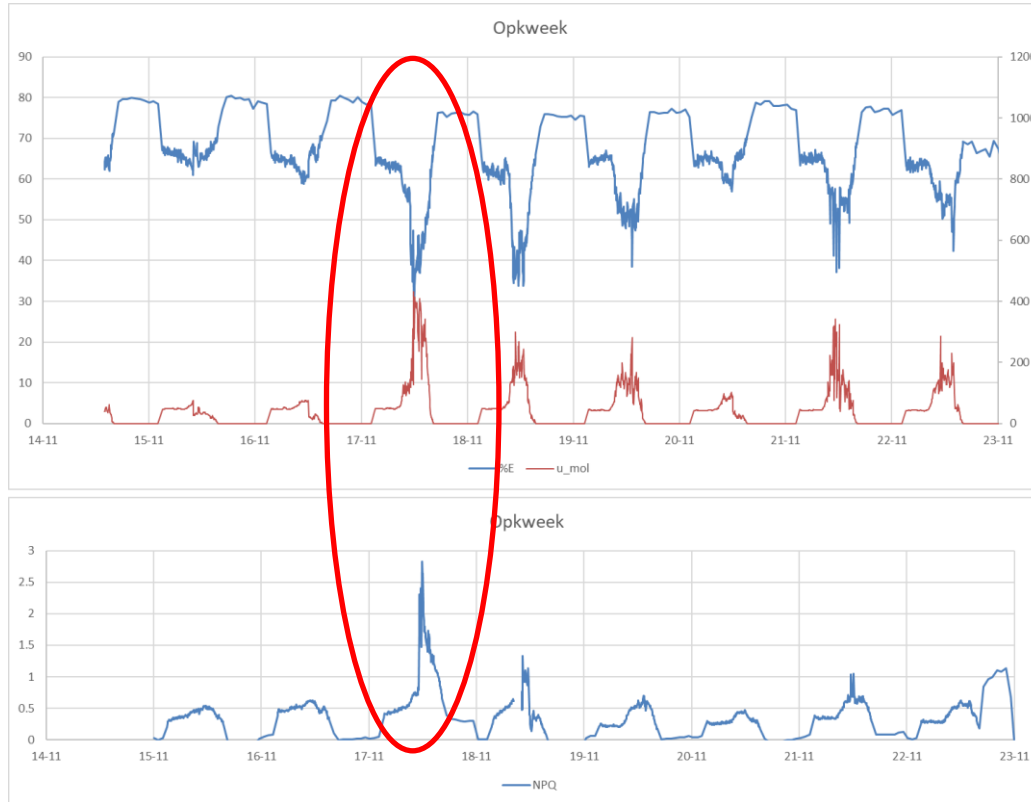


Voorbeeld teelt (Phal)

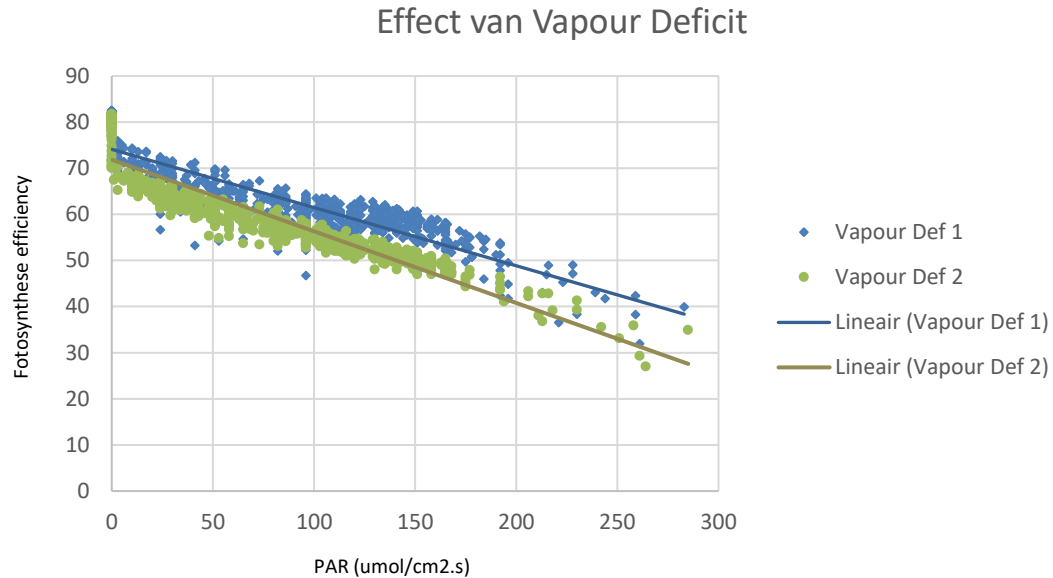


Opkweek:

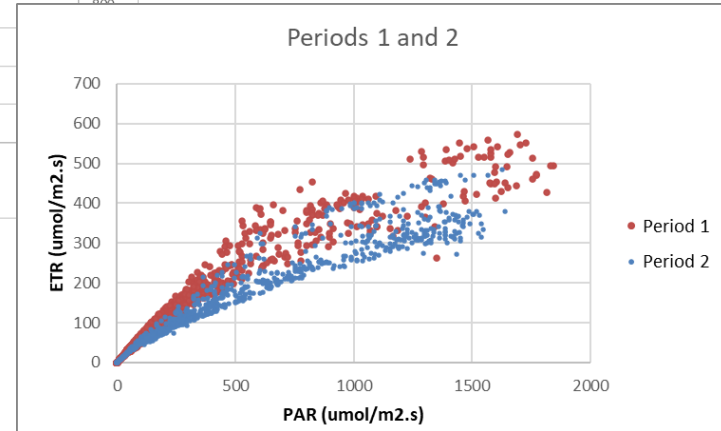
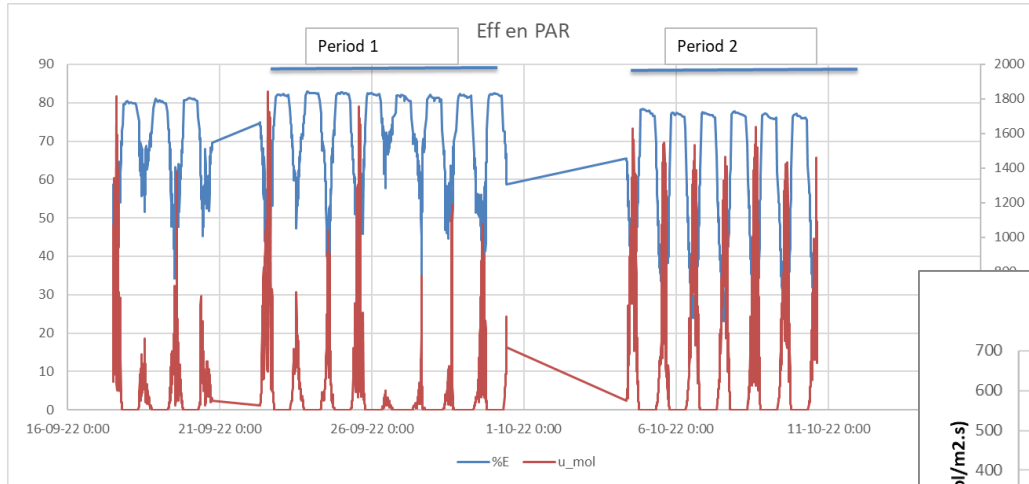
Hoog licht als het gewas er nog niet aan toe is



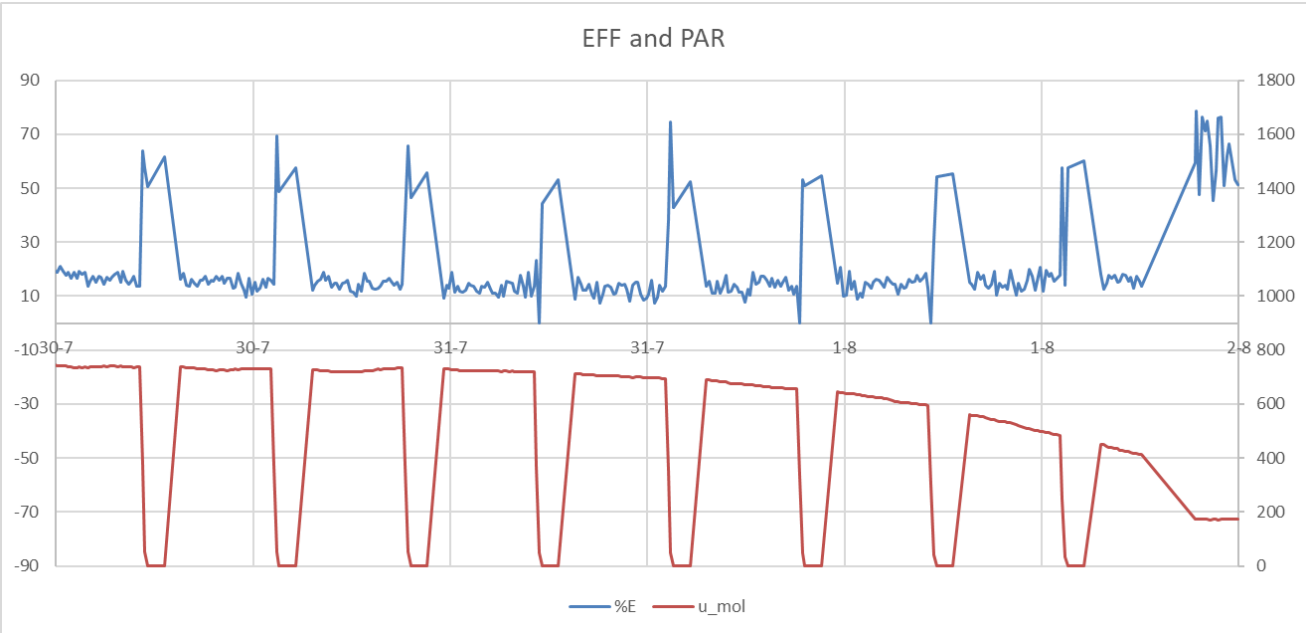
Effect van vapour deficit



Twée periodes in een teelt (vruchtgroente)



Een gewas opstoken !!!



Bedankt voor uw aandacht!



Worldwide Expertise for Food & Flowers