

De Perfecte Chryasant. Met LED koeler telen.

20 september 2023, Arie de Gelder

Grote BCO



Punten in presentatie

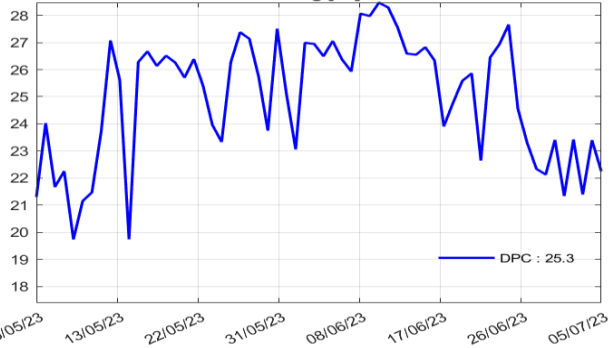
- Kort overzicht teelt 28.
- Terugblik op 6.5 jaar De Perfecte Chrysant.

Teelt 28

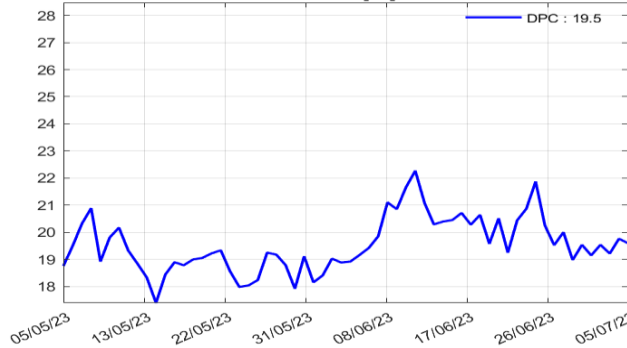
- Zomerklimaat met insectengaas
- Gebruik van aminozuur om weerbaarheid te bevorderen
- Biologische bestrijding trips en luis (Brinkman)

Klimaat teelt 28

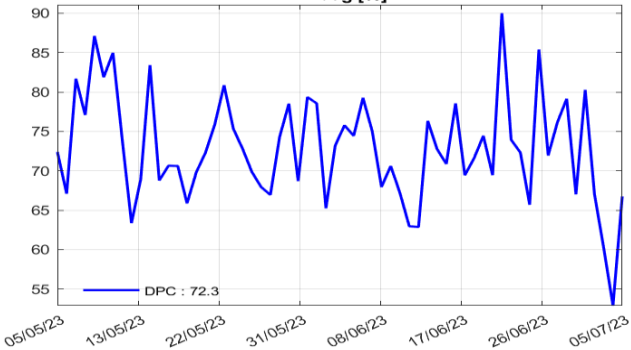
Tdag [°C]



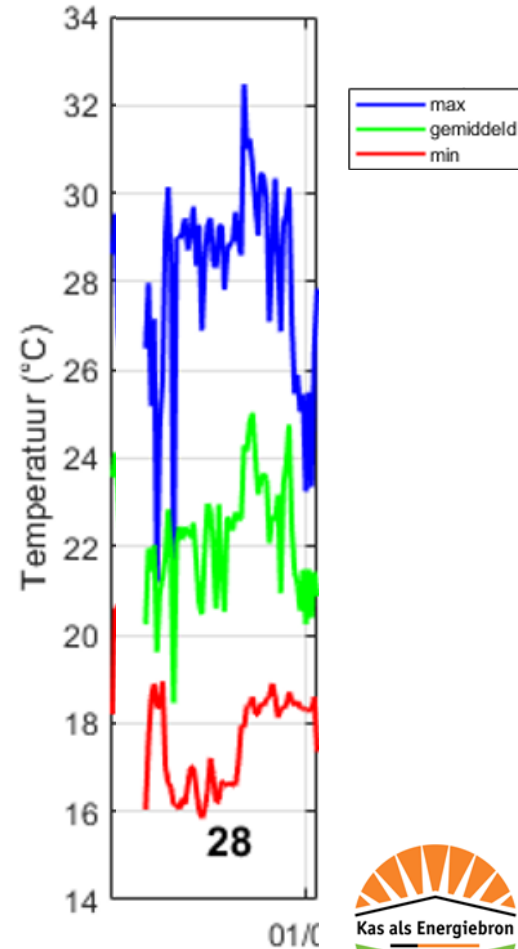
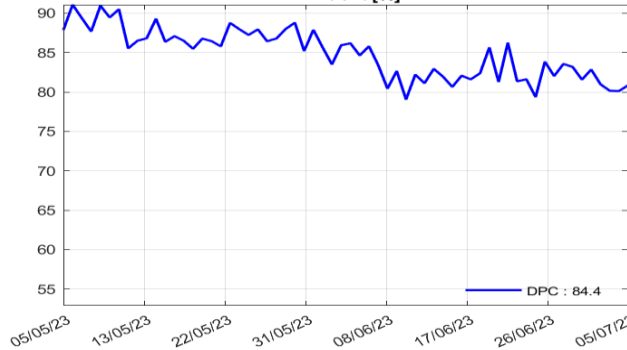
Tnacht [°C]



RVdag [%]

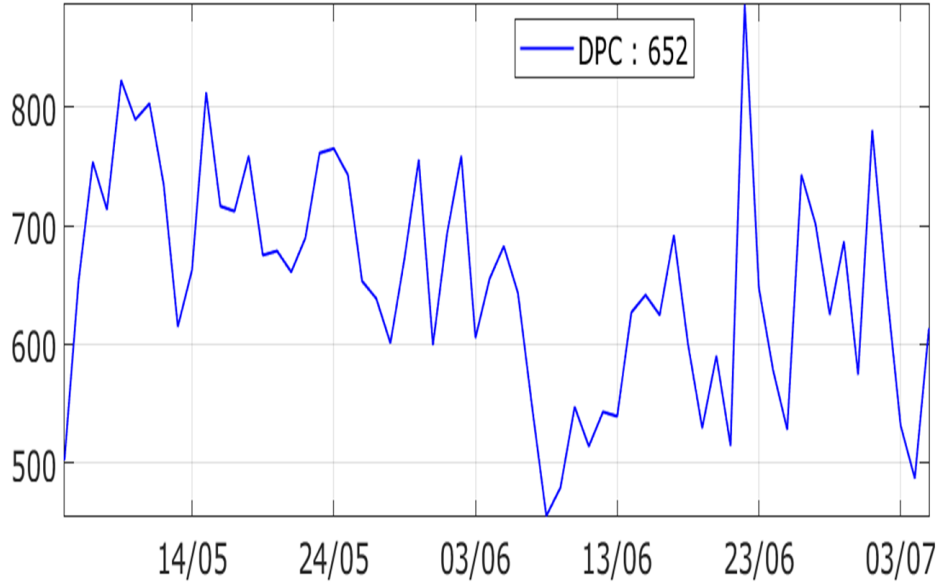


RVnacht [%]



CO₂

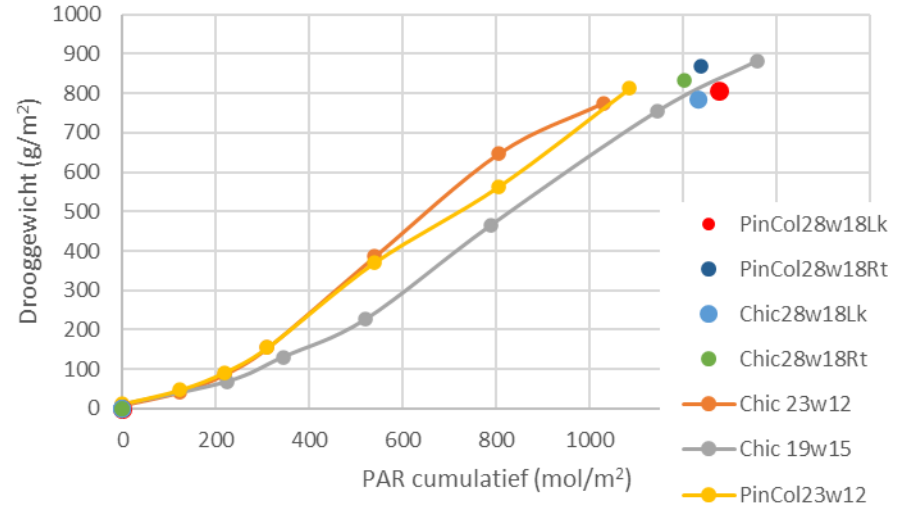
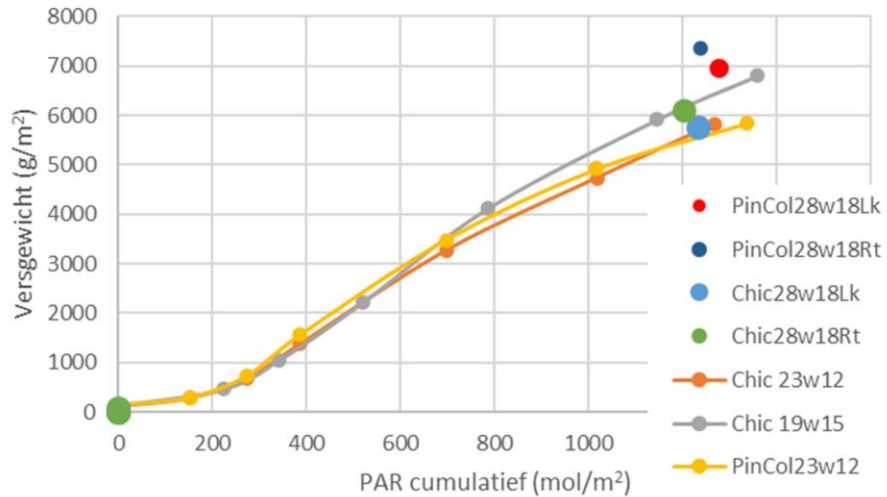
CO₂ concentratie overdag (ppm)



Extra koeling vrijwel niet mogelijk.

Strategie om CO₂ binnen te houden had gering effect op concentratie.

Vers- en drooggewicht tegen PARsom



		Reactietijd	gewicht per tak	Productie	Lichtsom	LBE	Teelt duur	Elektra verbruik	Elektra verbruik	Warmtegebruik	Totaal
		dagen	gr/tak	gr/m2	mol/m2	g/mol	(dagen)	lampen	pomp	klimaat	gas
			v. a. pot					(kWh/m ²)	(kWh/m ²)	(M3/m ²)	(M3/m ²)
Pina Colada	vast	55	114	6961	1277	5.5	62	1	10	0.5	0
Chic	vast	52	98	5770	1232	4.7	58	1	10	0.5	0

Overzicht resultaat intensieve metingen

Pina Colada

Teelt 28 De Perfecte Chrysan

	DPC links middenkap	DPC rechts middenkap	ref. bedrijf 1	ref. bedrijf 2
Perfectiescore	9,4	9,4	9,6	9,4
Plantdichtheid	61,9	61,9	59,0	64,0
Dagen LD	7	7	10	7
Reactietijd	54	54	57	55
rijpte	-1	-1	1	0
aantal bloemen	6,9	6,9	8,6	6,8
Volgroeide bloemen	5,1	5,1	6,4	4,9
gekleurde knoppen	4,8	4,7	5,5	4,3
groene knoppen	3,9	3,7	4,8	4,7
doorbuiging	14,3	14,0	14,7	12,3
bladkwaliteit	5,0	5,0	4,5	4,5
1 = heel slecht, 5 = heel goed				
lengte	85,6	86,1	82,6	85,8
gewicht 70 cm	99,4	98,0	108,8	104,0
gewicht vanaf potje	114,7	112,5	122,0	119,0
bloemkwaliteit	4,5	4,5	4,5	4,5
Plantdichtheid st/m2	61,9	61,9	59,0	64,0
factieve kg/m2 v.a. naafpotje	7,1	7,0	7,2	7,6
factieve kg/m2 op 70 cm	6,2	6,1	6,4	6,7
Teeltduur dagen	61	61	67	62
factieve gr/m2/dag vanaf potje	116,4	114,2	107,4	122,8
factieve gr/m2/dag op 70 cm	100,9	99,4	95,8	107,4
Opmerking	niet gestoomd	niet gestoomd	gestoomd	gestoomd

Overzicht resultaat intensieve metingen

Chic

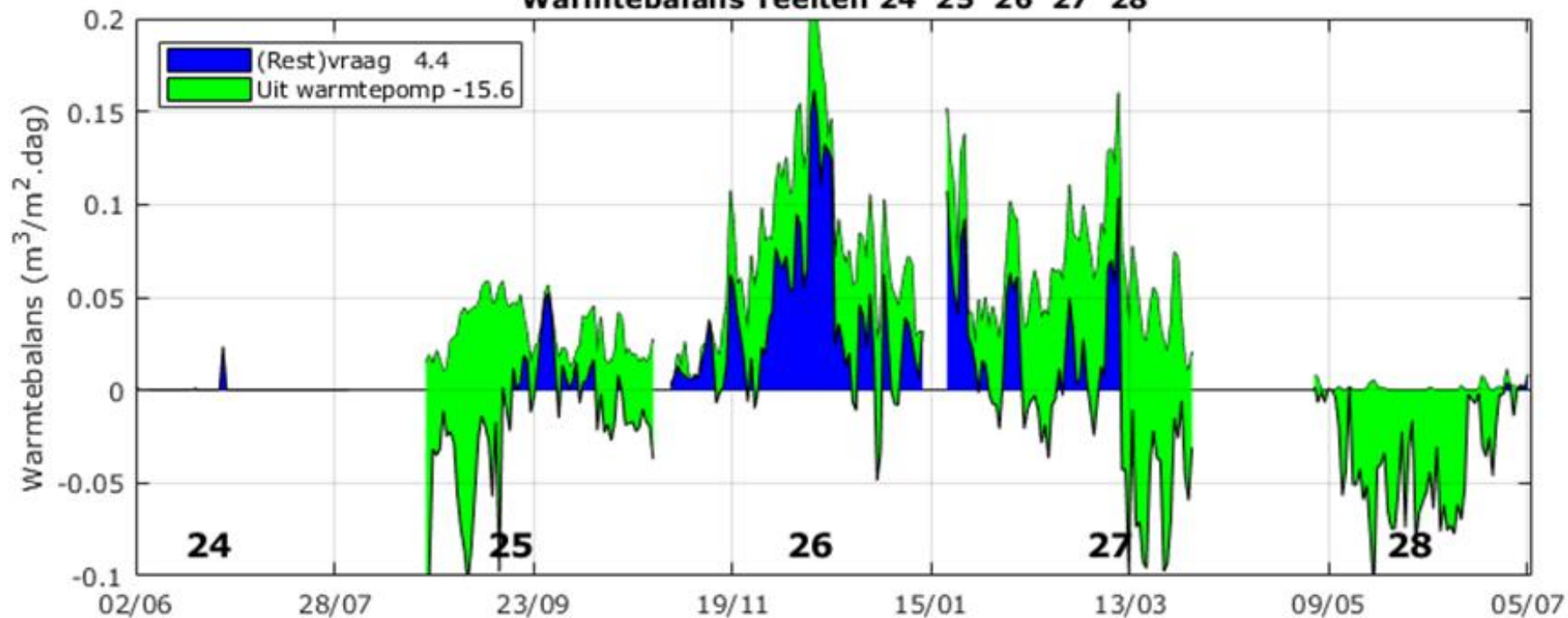
Teelt 28 De Perfecte Chrysan

	DPC links middenkap	DPC rechts middenkap	ref. bedrijf 1	ref. bedrijf 2
Perfectiescore	8,5	8,2	8,4	7,8
Plantdichtheid	60,0	60,0	53,0	54,0
Dagen LD	7	7	9	6
Reactietijd	52	52	52	50
rijpte	0	0	-1,5	-1
aantal bloemen	7,5	6,2	7,7	5,7
Volgroeide bloemen	4,3	3,4	3,3	3,0
gekleurde knoppen	4,4	4,3	4,1	4,0
groene knoppen	0,1	0,8	0,2	0,6
doorbuiging	21,3	20,4	20,2	18,3
bladkwaliteit	4,0	4,0	4,0	4,0
1 = heel slecht, 5 = heel goed				
lengte	88,7	94,5	86,7	87,2
gewicht 70 cm	95,5	89,8	88,1	88,2
gewicht vanaf potje	108,5	105,0	97,4	104,6
bloemkwaliteit	5,0	5,0	5,0	5,0
Plantdichtheid st/m2	60,0	60,0	53,0	54,0
factieve kg/m2 v.a. naafpotje	6,5	6,3	5,2	5,6
factieve kg/m2 op 70 cm	5,7	5,4	4,7	4,8
Teeltduur dagen	59	59	61	56
factieve gr/m2/dag v.a. naafpotje	110,3	106,8	84,6	100,9
factieve gr/m2/dag op 70 cm	97,1	91,3	76,5	85,1
Opmerkingen				

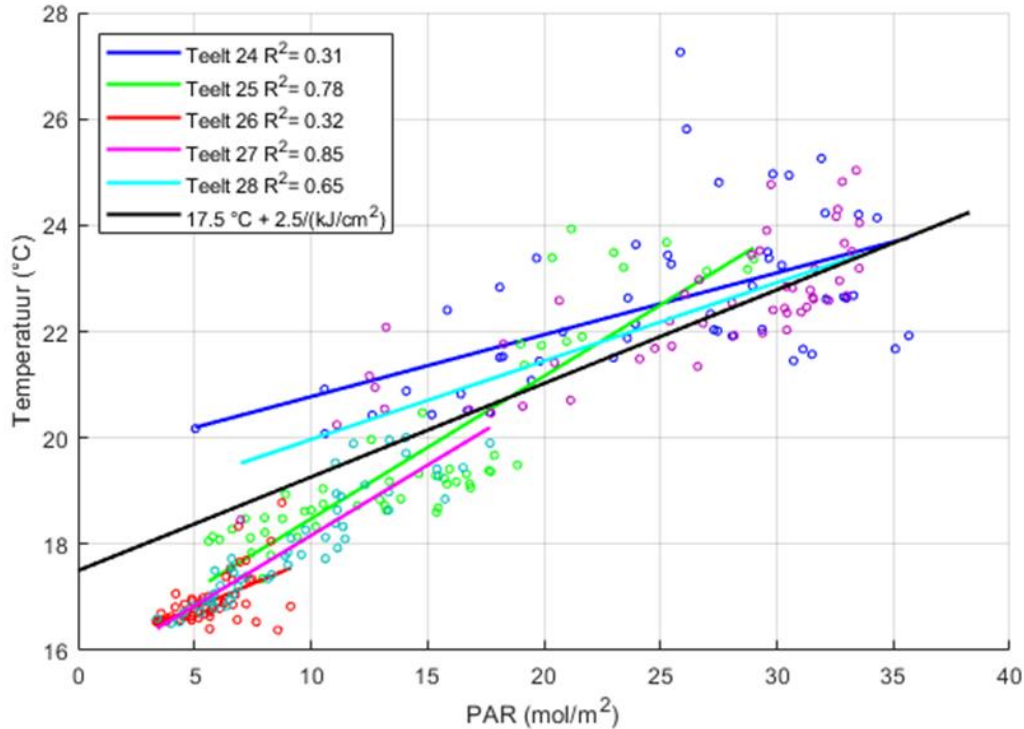
Houdbaarheid
[dagen]
Chic 17
Pina Colada 13



Warmtebalans Teelten 24 25 26 27 28



Licht – temperatuur verhouding



Leerpunten teelt 28

- Telen onder zomerse omstandigheden met insectengaas + vernevelen is geen probleem
- Voor hogere CO₂ concentratie moet een hogere kastemperatuur geaccepteerd worden
- De energiebehoefte in een voorjaarsteelt kan zeer gering zijn.
 - Geen minimum buizen, inzet van een 2^e (energie)doek en actieve ontvochtiging

Efficiënt omgaan met elektriciteit bij chrysant

Opties voor besparing

1.2 Doelstelling

Energiedoelstelling

Een concept voor de chrysantenteelt waarmee het warmtegebruik en elektriciteitsverbruik beperkt wordt tot 10 m³/m².jaar en 100 kWh/m².jaar, en waarmee de huidige productie en kwaliteit geborgd blijft.

Opties voor besparing en hergebruik van warmte

Marcel Raaphorst¹, Frank Kempkes¹, Edwin van der Knaap² en Paul de Veld²

1. Wageningen UR Glastuinbouw, 2. DLV-Plant

Rapport GTB-1382

Opties teelt 2015

- Zonder minimum buis
- Lager setpoint stooktemperatuur
- Meerdaagse temperatuurintegratie
- Hoger RV setpoint
- Druppelslangen naast regenleiding
- Isolatie (Dubbel glas of 2e scherm)
- Inblazen van droge buitenlucht
- Regain unit
- Koeling (OPAC)

Gebruikt 2023

- Zonder minimum buis
- Lager setpoint stooktemperatuur: nacht wel dag niet
- Licht-Temperatuur verhouding
- Hoger en Dynamisch RV setpoint
- ~~Druppelslangen naast regenleiding~~
- ~~Isolatie (Dubbel glas of 2e scherm)~~
- Inblazen van droge buitenlucht
- LBU met warmteogst
- Koeling / Ontvochtiging LBU/AVS-C
- LED in plaats van SON-T
- Dynamisch belichten
- Insecten gaas
- Hoge druk nevel

Opties Licht 2015

- AR coating
- Diffuus glas
- Hoog reflecterende constructie
- Efficiëntere constructie belichting
- Gelijkstroom i.p.v. wisselstroom.
- Lichtreflectie bodem vb styromull of biofoam
- Dun schermpakket
- Witte onderkant schermdoek
- Betere reflectoren
- LED 50% hybride
- LD: sturen groter blad
- LD: scherm open i.p.v. belichting
- Temperatuur sturen op lichtsom
- Belichting sturen op daglichtsom
- Belichting op teeltlichtsom
- Gewasstadium afhankelijk belichten
- Verduistering open boven 25 i.p.v. 75 W/m²
- Afschakelen op buitenstraling van 250 -> 150 W/m²
- Verlengde opkweek
- Donkertijden LD periode van 2 naar 6 uur
- 2 dagen voor LD/KD overgang 3 uur minder belichten
- CO₂: zuiverheid kaslucht

Gebruikt 2023

- AR coating
- Diffuus glas
- ~~▪ Hoog reflecterende constructie~~
- ~~▪ Efficiëntere constructie belichting~~
- ~~▪ Gelijkstroom i.p.v. wisselstroom.~~
- ~~▪ Lichtreflectie bodem vb styromull of biofoam~~
- ~~▪ Dun schermpakket~~
- Witte onderkant schermdoek
- ~~▪ Betere reflectoren~~
- **LED 100 %**
- ~~▪ LD: sturen groter blad~~
- LD: scherm open i.p.v. belichting
- Temperatuur sturen op lichtsom
- Belichting sturen op daglichtsom
- Belichting op teeltlichtsom
- Gewasstadium afhankelijk belichten
- Verduistering open boven 25 i.p.v. 75 W/m²
- Afschakelen op buitenstraling van 250 -> 150 W/m²
- ~~▪ Verlengde opkweek~~
- Donkertijden LD periode van 2 naar 6 uur
- ~~▪ 2 dagen voor LD/KD overgang 3 uur minder belichten~~
- CO₂: zuiverheid kaslucht -OCAP

Tijdsverloop

70 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2.\text{s})$ SON-T +
95 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2.\text{s})$ LED R/B

Teelten DPC

Aanpassing plan
vanwege hoge
energieprijs

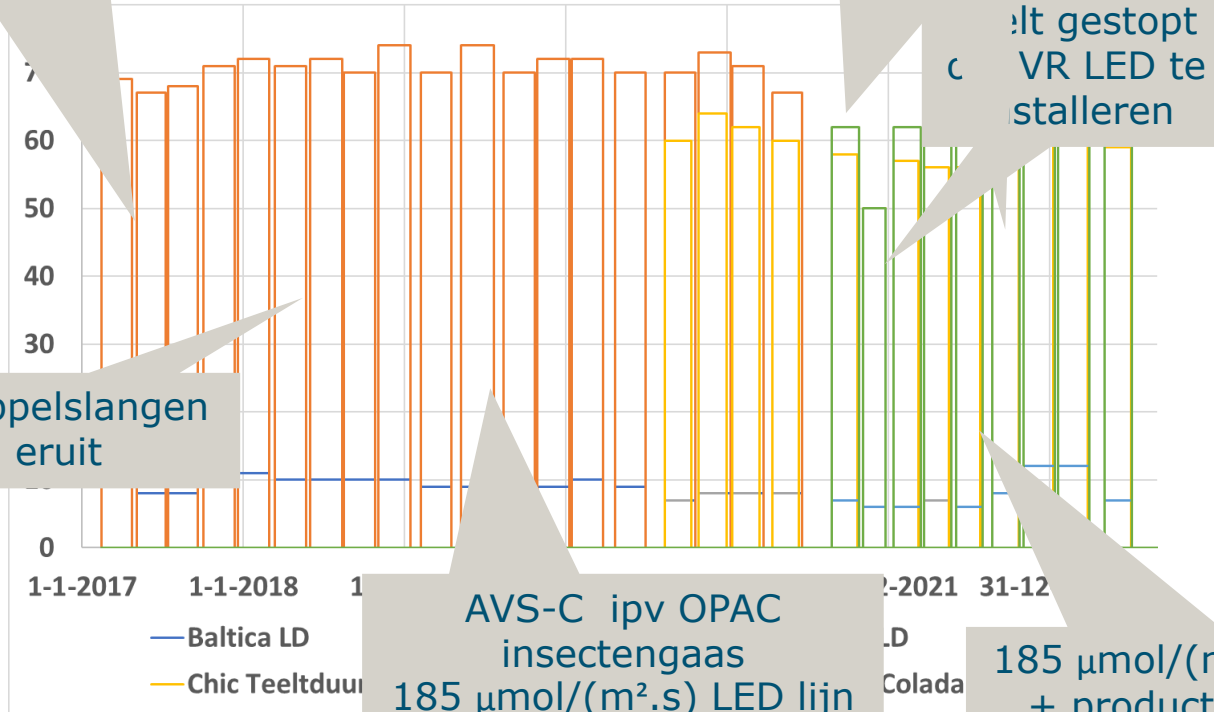
210 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2.\text{s})$
LED
_Cs

...t gestopt
... VR LED te
... stalleren

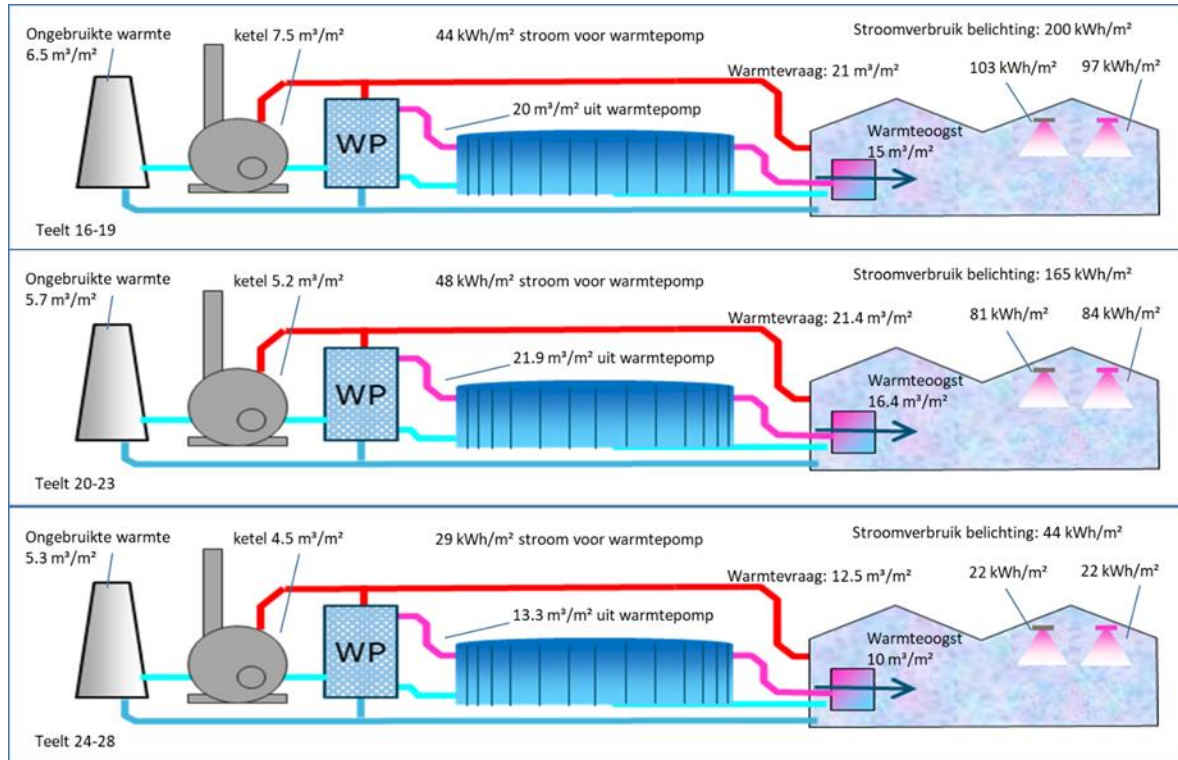
druppelslangen
eruit

AVS-C ipv OPAC
insectengaas
185 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2.\text{s})$ LED lijn
modules

185 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2.\text{s})$ dimbare TLC
+ productie modules voor
spectrum aanpassing en VR



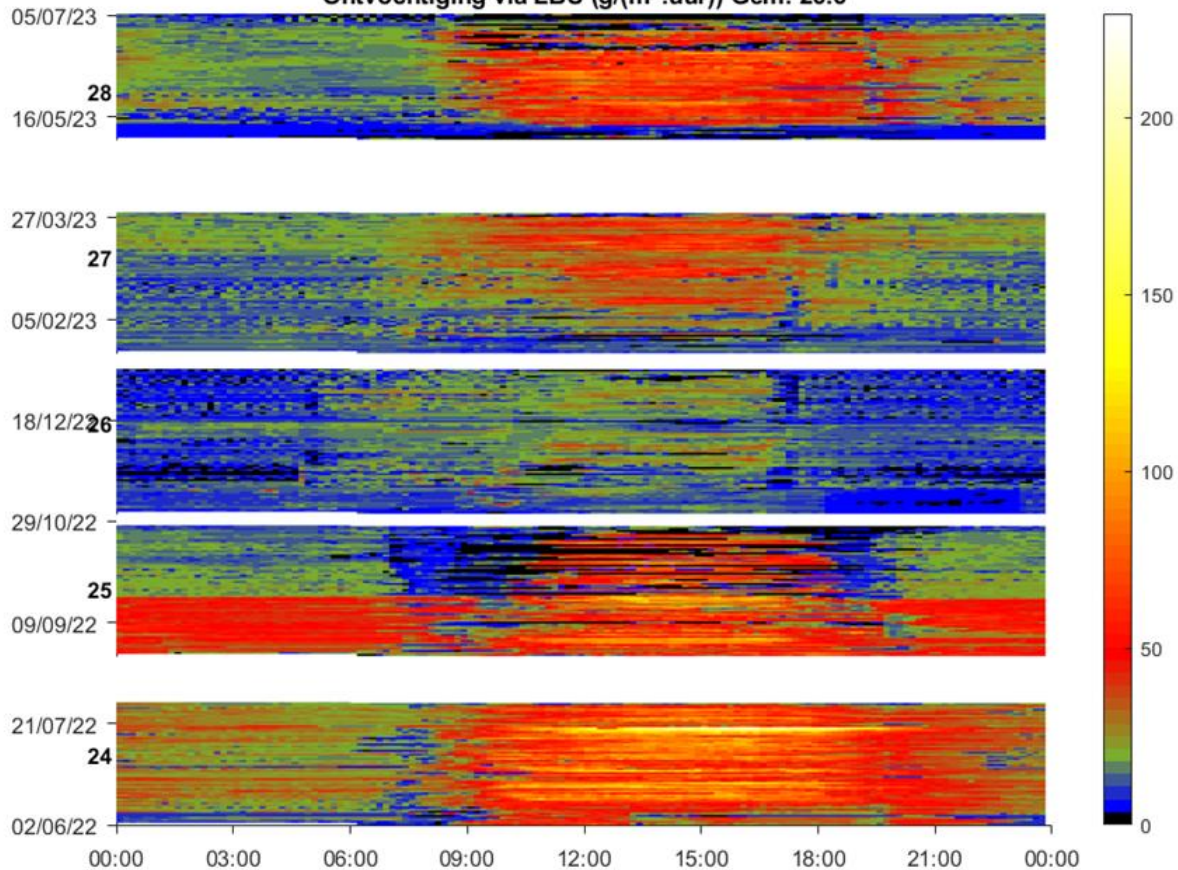
Energie balans



Slap blad ?

- Geen variatie in vatlengte en dikte xyleem
- Blad verdampt te gemakkelijk -
 - gebrek aan waslaag?
 - onvoldoende sluiten huidmondjes?
- Meer variatie in verdamping vanaf begin teelt om verschillende vaten aan te leggen
- Meer dynamiek gewenst in de luchtvochtigheid (VD)
- Vochtige bodem is nadelig

Ontvochtiging via LBU (g/(m².uur)) Gem: 26.6



Verdamping stimuleren?

- Nacht of Dag.
 - Bij LED en SON-T zijn condities voor nacht verdamping niet anders
- Verschil verdamping tussen SON-T en LED door energie input
 - Onder belichting hogere verdamping bij SON-T
 - Bij zonlicht wel scherm open = energie voor verdamping
 - Buis inzet overdag
- Hoe groot is vochtafvoer door condensatie? Temperatuur Kasdek
- Lagere RV overdag ~75 %

Leerpunten

- Full LED bij Chrysant is goed mogelijk
- Koeler telen kan met lagere nacht temperatuur (16 °C)
- End of day verrood in beperkte periode en rasafhankelijk nodig, betere stuurmogelijkheid, betere bladkwaliteit, stevige steel en generatief
- Lichtbenutting hoogste in periode rond 40 dagen na planten.
Licht benutting vergelijkbaar met vorige winter, maar nog niet niveau SON-T
- Wateropname onder LED is beperkt
- Houdbaarheid is slecht bij constante hoge RV, meer vochtafvoer overdag
- $90 \mu\text{mol}/(\text{m}^2.\text{s})$ is te laag voor goede kwaliteit in de winter bij een plantdichtheid van $40 \text{ pl}/\text{m}^2$.
- Dynamisch belichten goed mogelijk



Hartelijk dank voor de samenwerking de afgelopen jaren.

