



GLITCH

Komkommer Klaar voor de winterteelt?

27 November 2019 – Symposium 'Meer met Licht', PSKW



Interreg



Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat



Flanders
State of the Art

provincie limburg





Traditionele teelt

- $\pm$ 400 ha in Nederland
- $\pm$ 30 ha in België

Hogedraadsteelt

- ± 170 ha in Nederland
- ± 4 ha in België
- waarvan
- ± 90 ha belicht



Hogedraadsteelt vs. Traditioneel

- Voordelen van hogedraadsteelt
 - 2 teelten i.p.v. 3
 - Verhoogde productie
 - Verbeterde vruchtkwaliteit
 - Continuere productie
- MAAR:
 - Arbeid ↗ ↗
 - Ziekten hebben een hoge(re) impact op winst



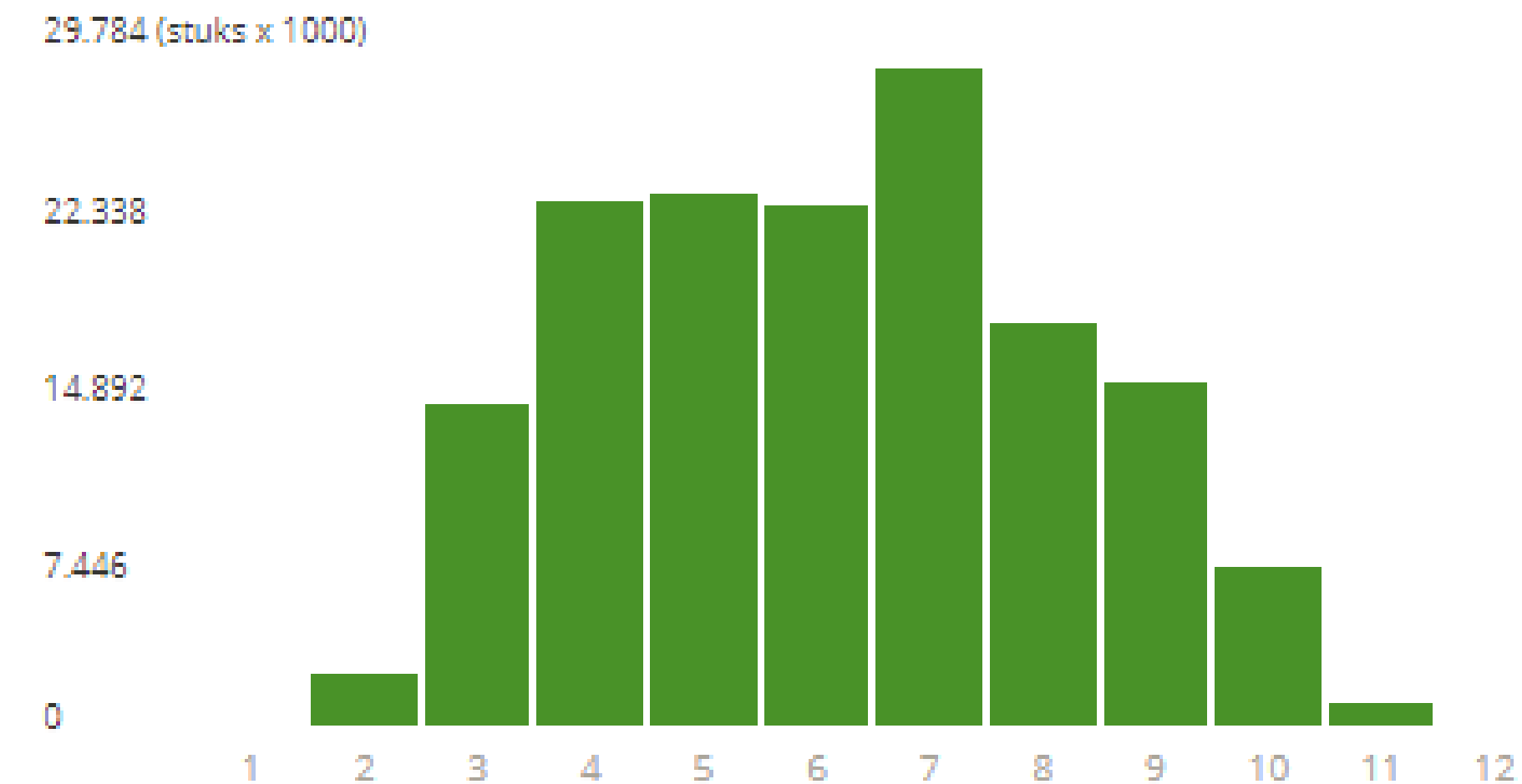
GLITCH

Opportunities belichting

- 1% meer licht = 0,5-1% meer productie
- Jaarrond productie
- Continue(re) productie
- Betere prijszetting
- Hogere opbrengst per m²
- Verbeterde kwaliteit
- Sturing
- Effect op gewasbescherming
- ...

Belichte teelt: meeste is 90-100 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ HPS

Evolutie naar hogere lichtintensiteiten en LED



Belichte teelt komkommer volgt tomaat

Na de succesvolle ontwikkeling in belichte tomaat, lijkt komkommer eenzelfde scenario te doorlopen. Dit seizoen groeit het areaal met ruim 60%. Anders dan bij tomaat wordt nog niet vol ingezet op winterproductie, maar vooral op een productieverhoging vroeg in het voorjaar. Het is nu zaak de retail te overtuigen een hogedraadkomkommer eerder als alternatief voor Spaans product in de schappen te leggen.

Eén ding is zeker: hogedraadtelaars die op belichting hebben ingezet, stappen daar niet zomaar meer vanaf. Dat heeft niet alleen met de 'positieve flow' te maken, het is ook een kostbare investering. Teeltadviseurs gaan uit van € 20 à € 30 per vierkante meter. Met een meeropbrengst van 80 komkommers per meter, is die investering binnen 5 jaar terug te verdienen, geven specialisten aan; mits het rendement goed is.

Spaans gat dichten

Dat rendement wás goed in 2017. En ook dit seizoen lijkt de investering zich uit te betalen, omdat Nederland al vroeg in staat is het Spaanse gat te dichten. Zo onstuimig als de groei is dit seizoen, zo hard zal het de komende jaren niet meer gaan, denken insiders. De toename in areaal is voor een deel te danken aan de in 2017 nog beschikbare GMO-subsidie. Maar de toon is gezet en de verwachting is dat, bij een positief resultaat in 2018, de groei gestaag door zal zetten.

Artikel gaat verder onder de foto

Groenten en Fruit, 11 mei 2018

Teler Kees Hendriks legt uit hoe hij dat voor elkaar kreeg Eerste komkommers uit belichte teelt vroeger dan ooit

Tholen – Komkommerteler Kees Hendriks is er al jaren vroeg bij met de eerste belichte komkommers. Maar oogsten in november, dat lukte hem nog niet eerder. Dit jaar wel. Een unicum, waardoor vandaag, 27 november, al de eerste komkommers van Qcucumber bij The Greenery konden worden geveild.

En binnen enkele jaren verwacht men zelfs jaarrond Nederlandse komkommers te kunnen aanbieden. "Teelttechnisch durf ik die uitdaging nu ook al wel aan, maar om ook de markt mee te krijgen, vervroegen we stapje voor stapje", vertelt Kees Hendriks.



Goed belichten, maar niet teveel

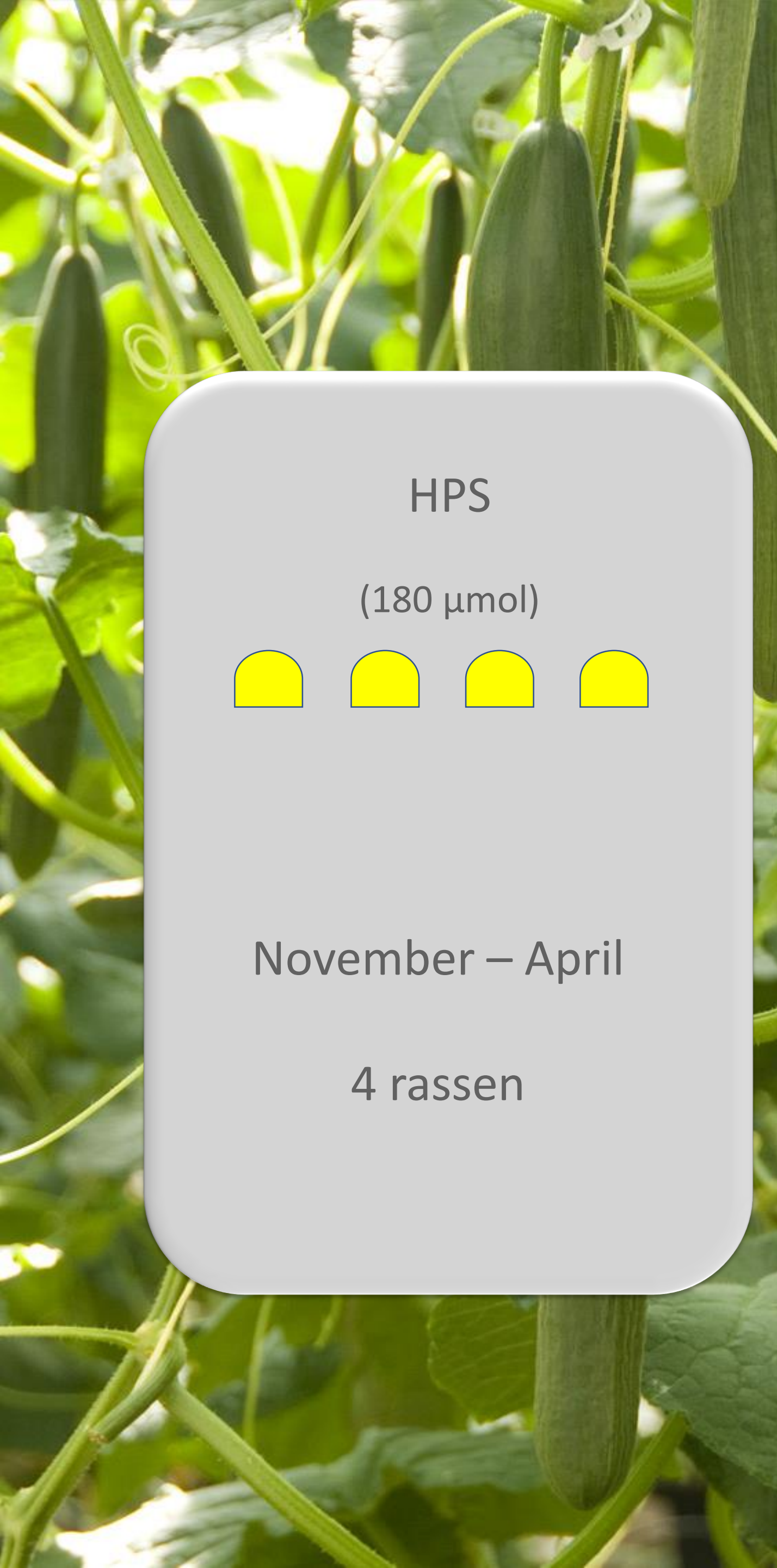
Hij teelt, verdeeld over twee kassen, op in totaal 6,1 hectare komkommers onder belichting. Dit jaar net weer even anders dan vorig jaar, toen de eerste komkommers op 12 december werden gesneden. Om vroeg te zijn, is vooral licht nodig. "Het lichtrecept is ten opzichte van vorig jaar iets aangepast. Eigenlijk logisch, omdat je, als je nog vroeger op de markt wil zijn, ook weer vroeger start en er dus nog meer natuurlijk licht is. Vorig jaar ben ik vrij vlot naar 20 uur belichting gegaan, maar dit jaar ben ik gestart op 19 uur, pas de afgelopen dagen naar 19,5 uur gegaan en de vraag is of ik nog naar 20 uur ga."

Groentennieuws, 27 November 2019

Komkommer

Klaar voor de wintersteelt?





GLITCH

HPS

(180 μ mol)

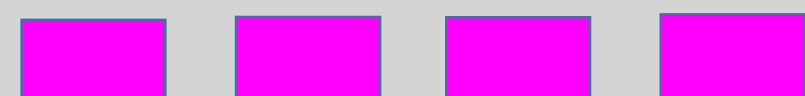


November – April

4 rassen

LED

(180 μ mol)



November – April

4 rassen

HPS

+ LED interlight
(135 + 65 μ mol)

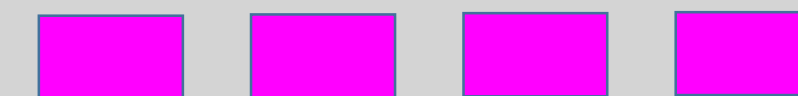


Januari – Mei

2 ras

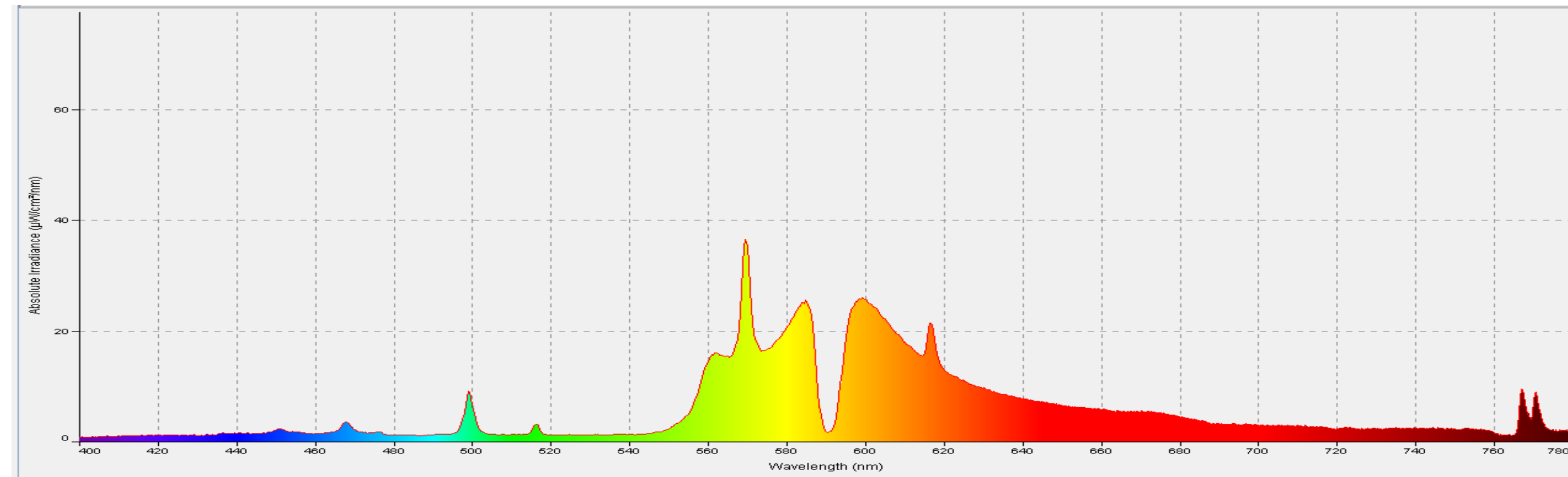
LED

+ LED interlight
(135 + 65 μ mol)



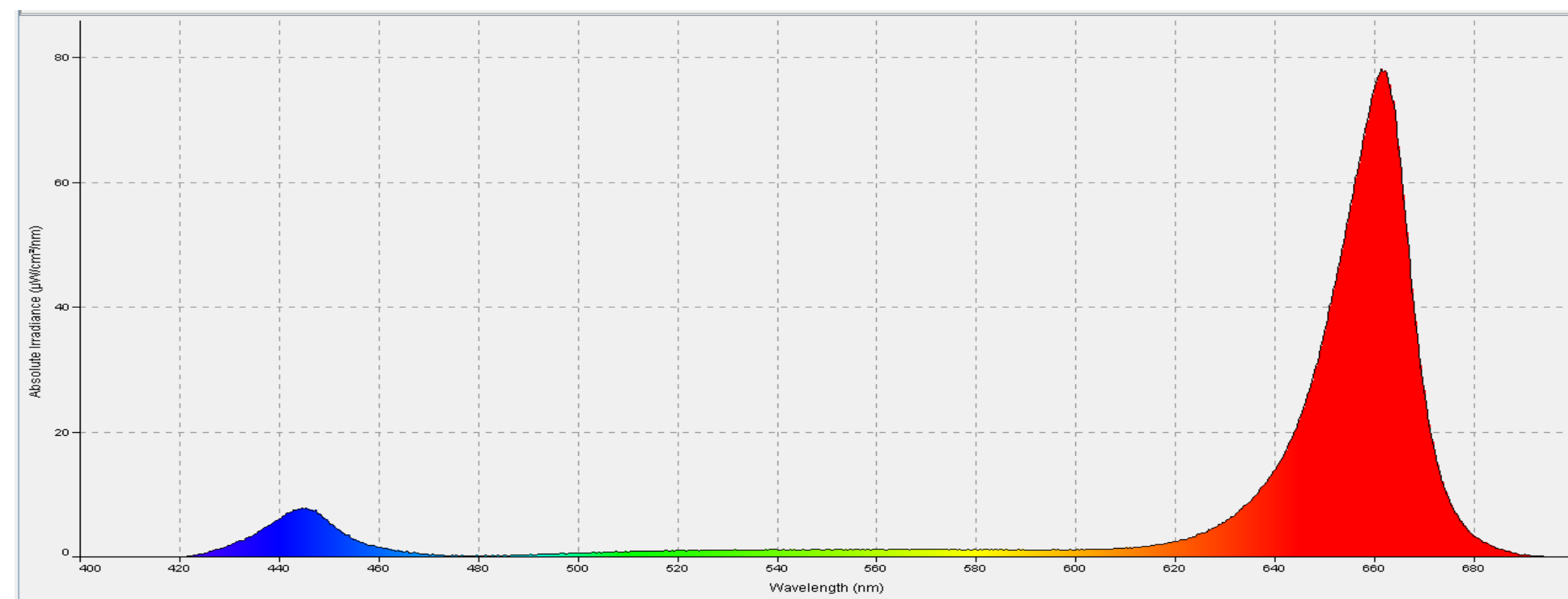
Januari - Mei

1 ras
+ 2 spectra toplight

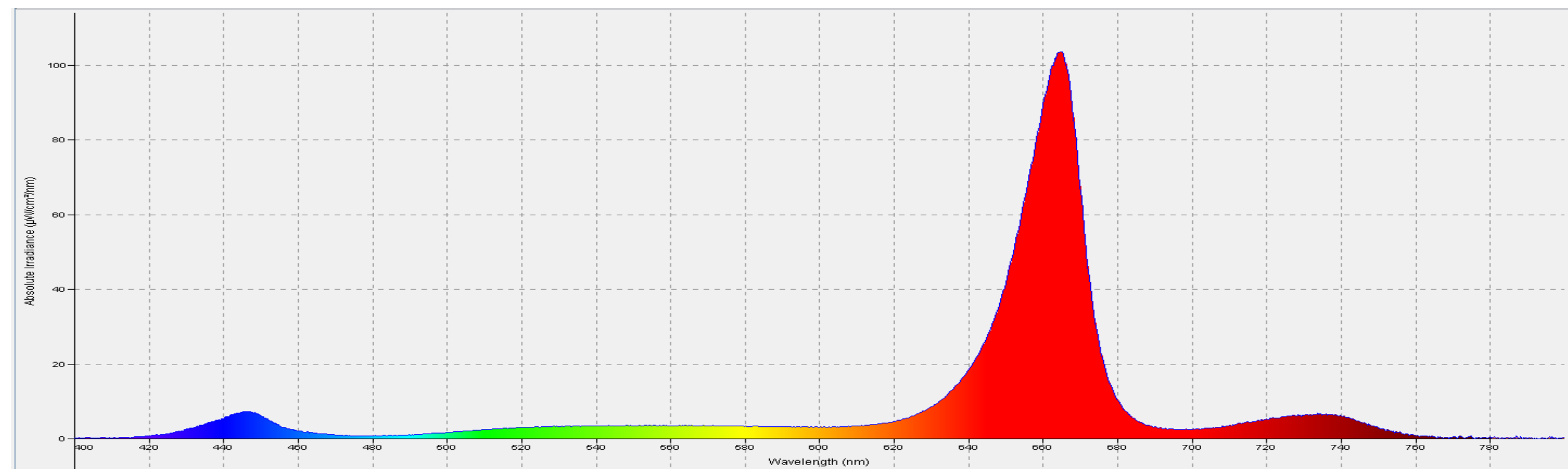


G L I T C H

Son-T



LED 95R/5B



LED 95R/5B+FR



GLITCH

Proefconcept

	SON-T	LED
Theoretisch lichtniveau	180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$	180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$
Gemeten lichtniveau	165 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$	175 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$
Substraat	Steenwol: Grotop Master	
Vruchtdunning	Om en om; vanaf half december 2 op 5; vanaf 21 januari om en om	
Zaaidatum	9/10/2018	
Plantdatum	6/11/2018	
Begin oogst	5/12/2018	
Topdatum en einde teelt	4/04/2019	
Stengeldichtheid	2,5 st/ m^2	
Rassen	Hi-Power (Nunhems) Proloog (Rijk Zwaan) Toplight (Enza Zaden) Topvision (Enza Zaden)	





GLITCH

Doelstelling proef PSKW

- Verwachte vruchtzetting

2,5 planten/m² x 6 bladeren/week/plant

15 bladeren/week

om-en-om-dunning =

7,5 vruchten/week

- 180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$ – stoppen bij natuurlijke instraling 200 $\text{W}/\text{m}^2.\text{s}$
- 20u/dag x 175 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ = 12,6 $\text{mol}/\text{m}^2/\text{dag}$ artificiële belichting
- Winter natuurlijk t.o.v. totaal licht: 21,4% (januari) → 15,9 $\text{mol}/\text{m}^2/\text{dag}$

1 komkommer per 1000 J/cm^2 of 14,93 mol/m^2 = 27 g/mol

→ 15,9 μmol x 7d x 27g/mol = 3005,1 g/week

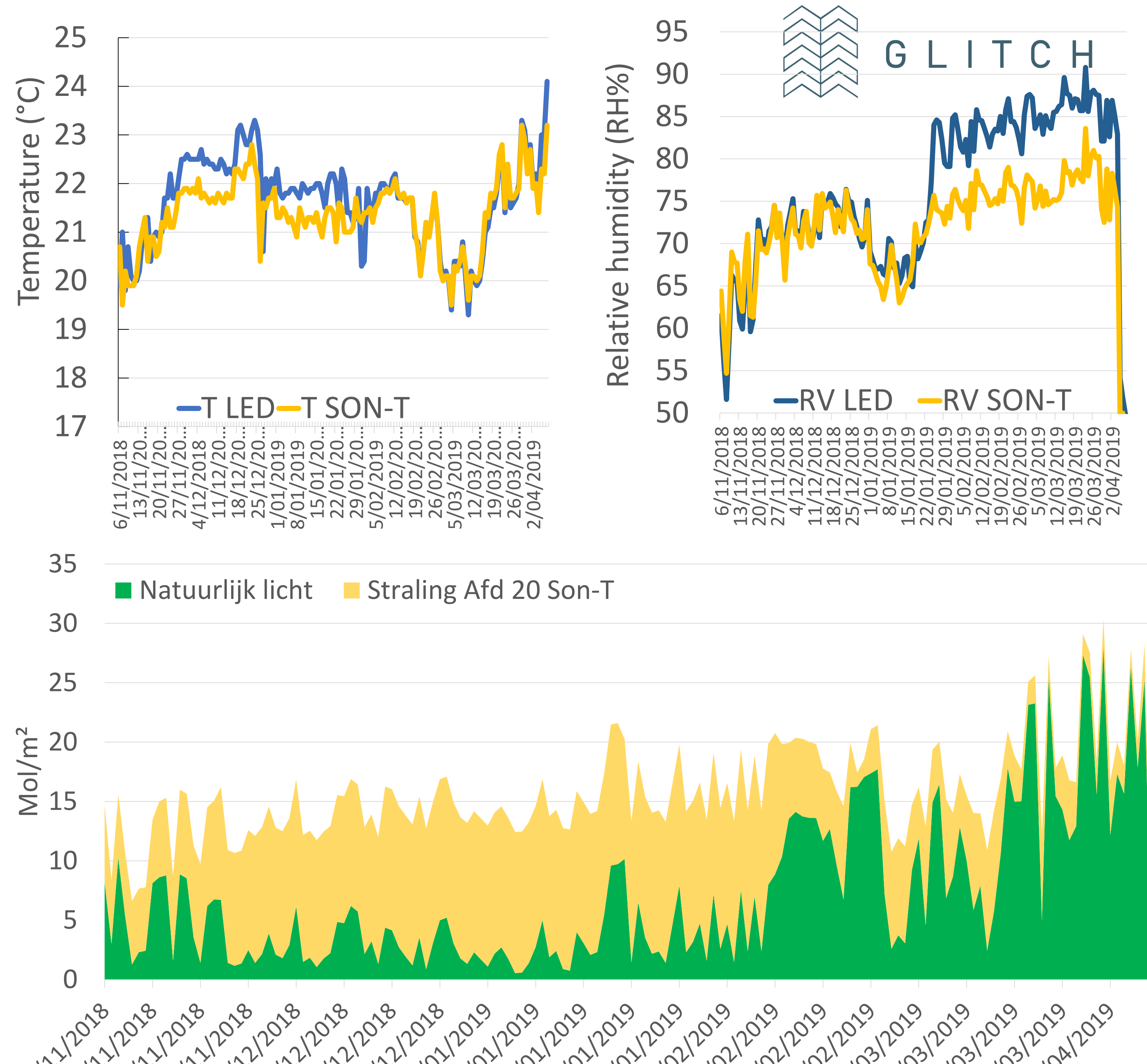
→ 22 à 23 g/mol = 2,5 kg



Materiaal en methoden

Klimaatcondities

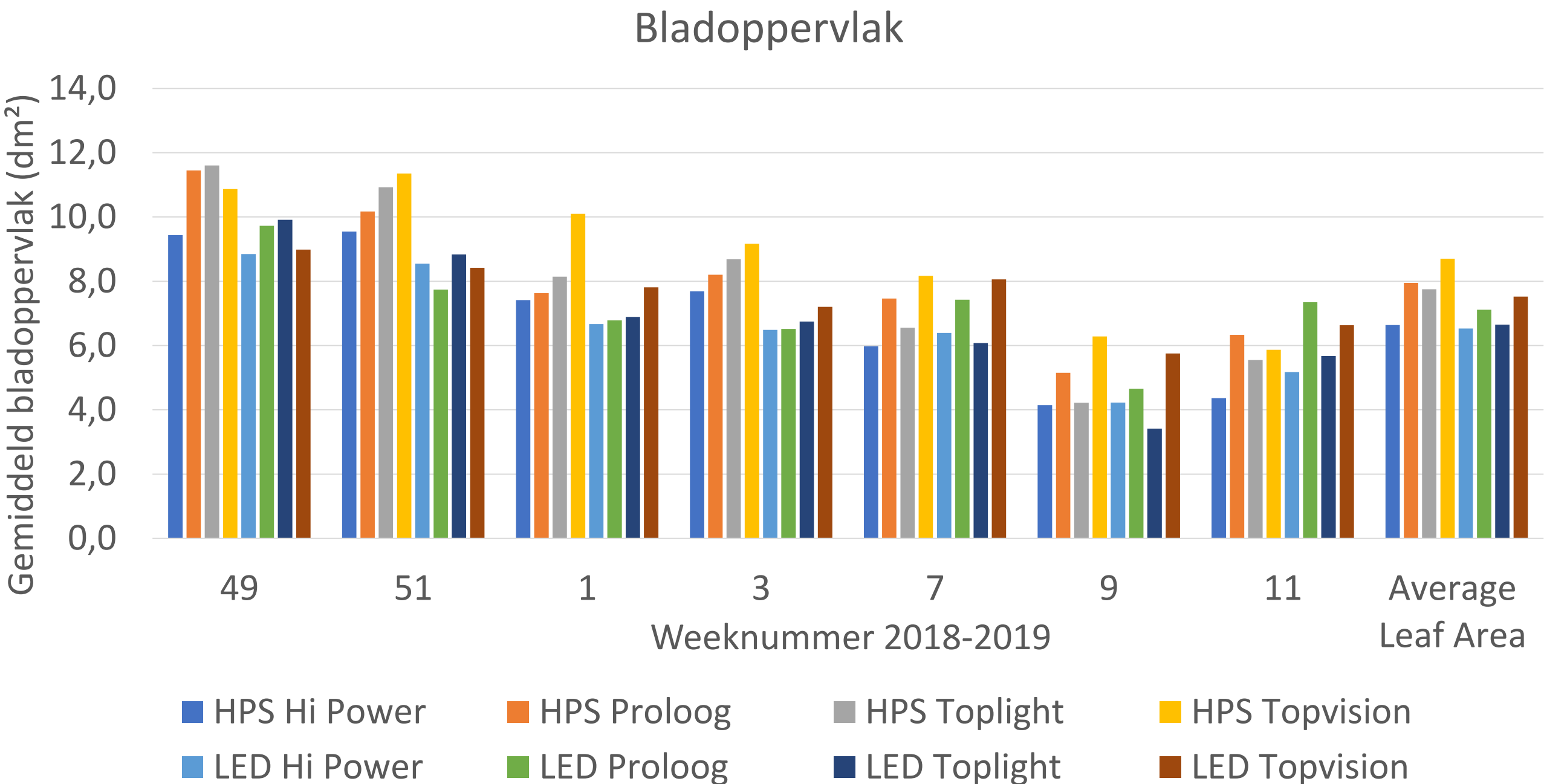
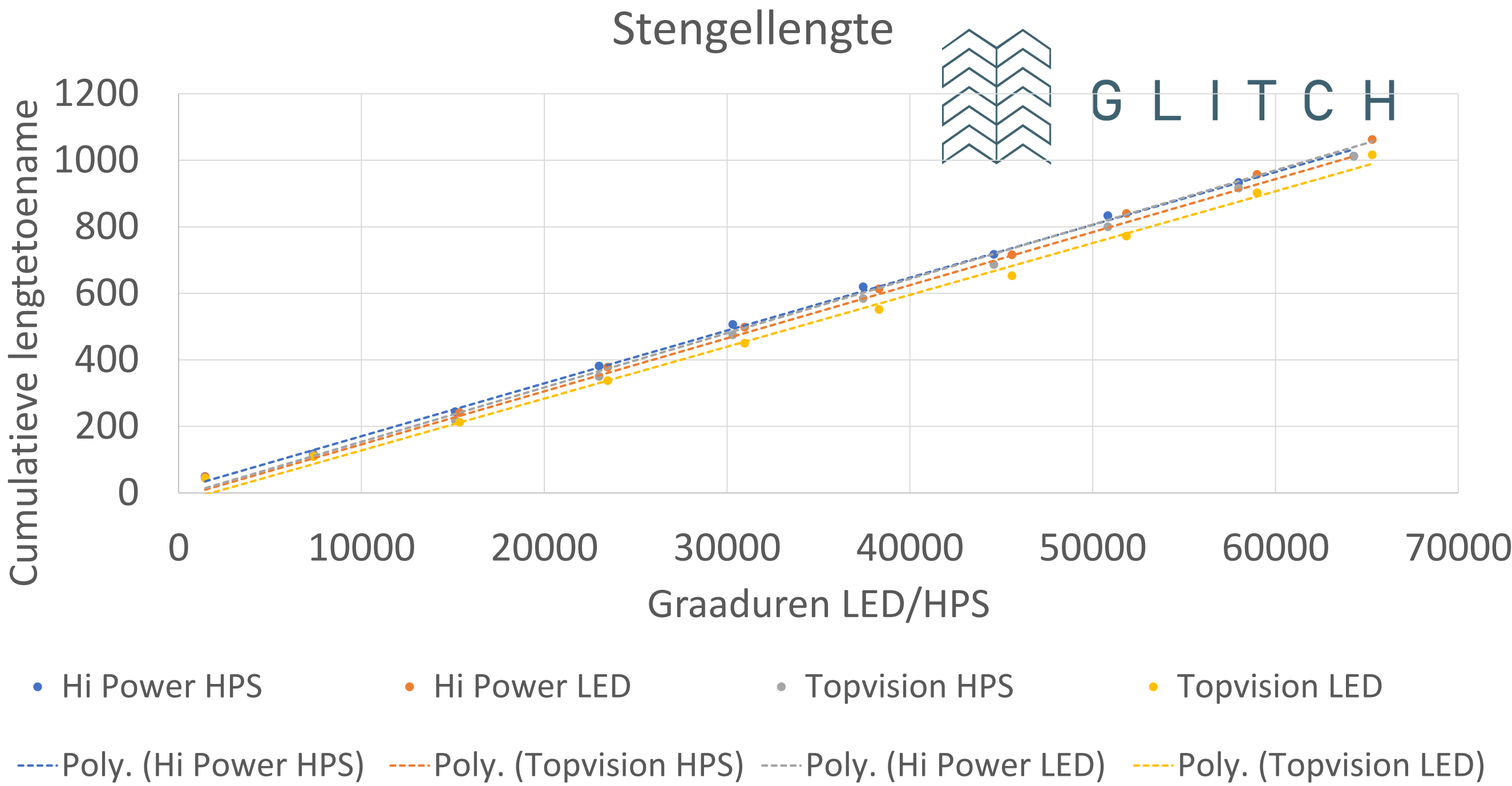
- Klimaatcondities: zelfde instellingen gestart
 - 2e groeibuis naar top plant
 - Tussen 22/11 en 25/1 LED afdelingstemperatuur +1 °C
 - Vanaf 25/1 hogere RV in LED-afdeling:
Stralingswarmte van HPS-lampen resulteerde in meer frequente opening van ramen, resulteerde in lagere RV
- Opbouwend aantal uren belichting: van 9 tot 18 uur belicht
 - In donkerste periode 20 belichtingsuren
 - Wanneer instraling van buiten **200** W/m².s of meer, belichting uit



Resultaten

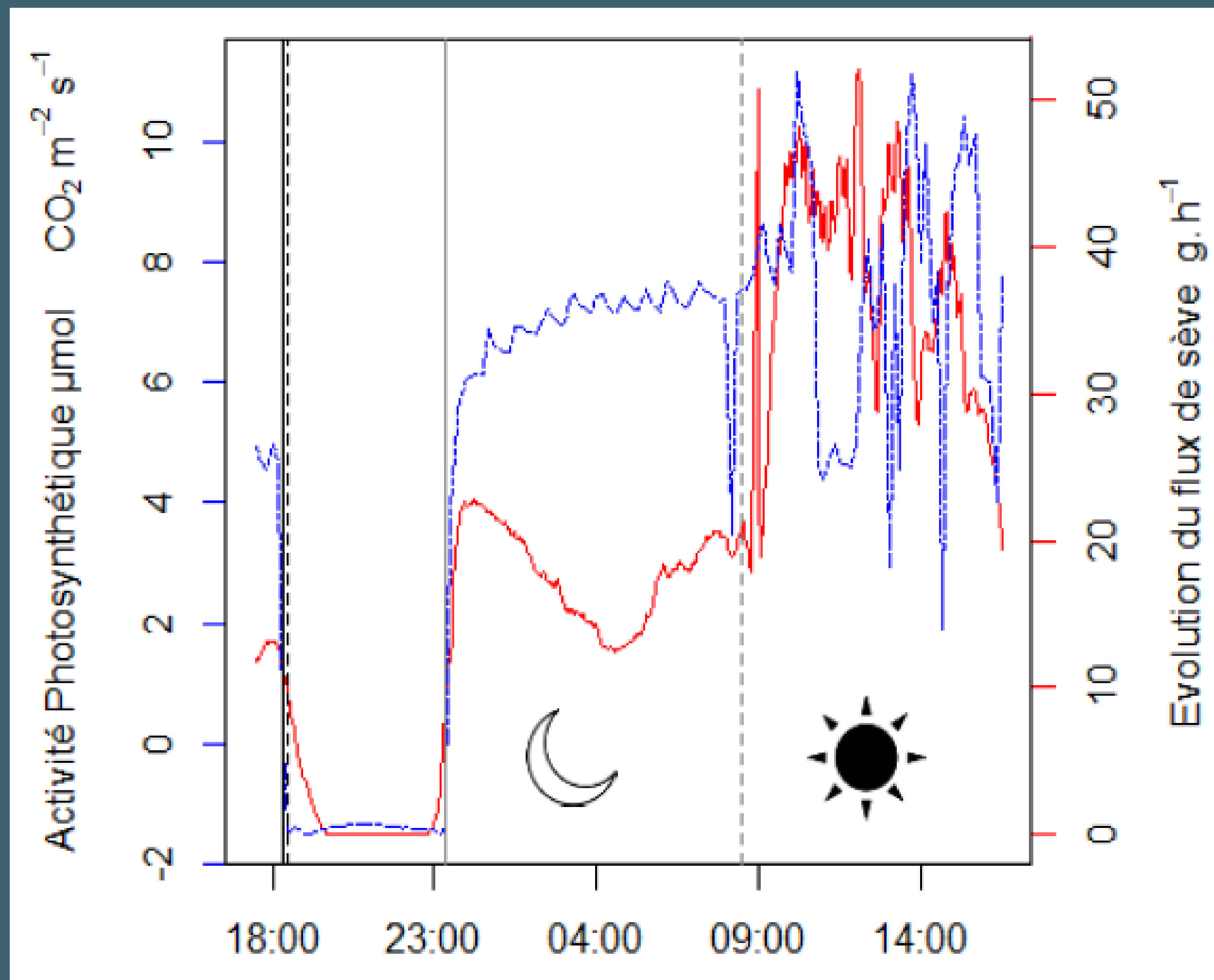
Plantontwikkeling

- Sterke correlatie tussen temperatuur en lengtetoeename, bladafsplitsing, vruchtzetting
- Bladoppervlak is kleiner onder LED vergeleken met HPS + Bladeren onder LED: “Paraplu”-vorm
- Totale vruchtzetting is hoogst onder HPS
- Totale lichtintensiteit was in de donkerste periode ontoereikend → Van alternerend (1:2) naar minder vruchtbehand (2:5)





Invloed sapstroom

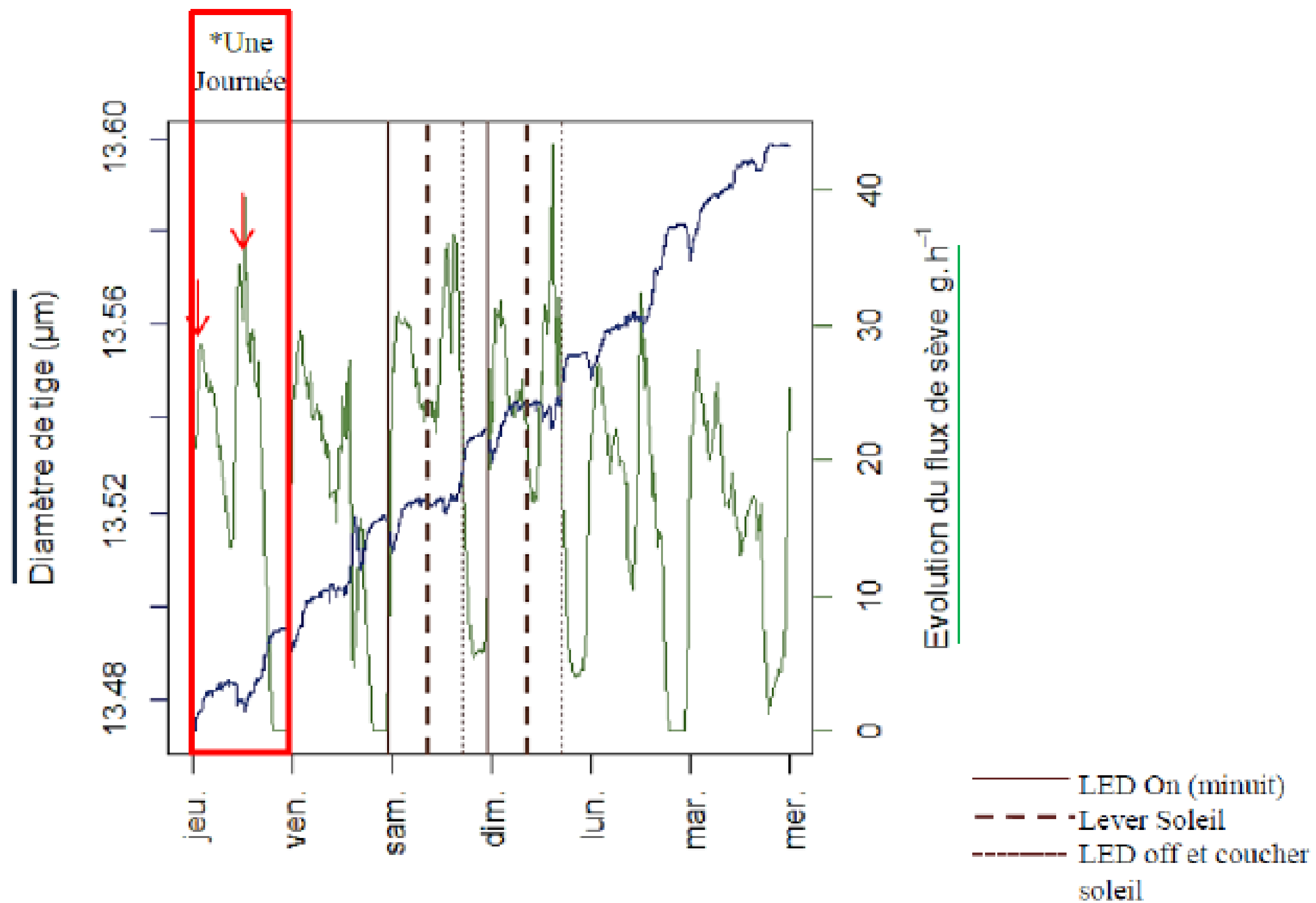


Fotosynthese

Sapstroom

- Onderzoek "Intégration d'une solution d'éclairage LED en culture de concombres hors-sol chauffée palissée sur fil haut »
- Projet CONSERFILO (Frankrijk)

Invloed stengeldiameter



Lichtkleuren: effect op planten (1/2)

- Blauw licht (400-500 nm): leidt tot:
 - Compacte planten: kortere stengels, kleinere bladeren
 - Hogere pigmentgehaltes, donkerder kleur
 - Huidmondjes verder open
- Groen licht (500-600 nm): leidt tot:
 - Betere lichtbenutting onder in het gewas
 - Leidt tot strekking en open gewasstructuur

Lichtkleuren: effect op planten (2/2)

- Rood licht (600-700 nm):
 - Efficiënt in fotosynthese
 - Bladontwikkeling en productie van chlorofyl (bladgroenkorrels)
 - Remt strekking (via R/FR verhouding)
- Buiten het PAR gebied:
 - Verrood licht (700-800 nm):
 - Stimuleert strekking (stengel en bladeren)
 - Remt vertakking, stimuleert bloei en beworteling

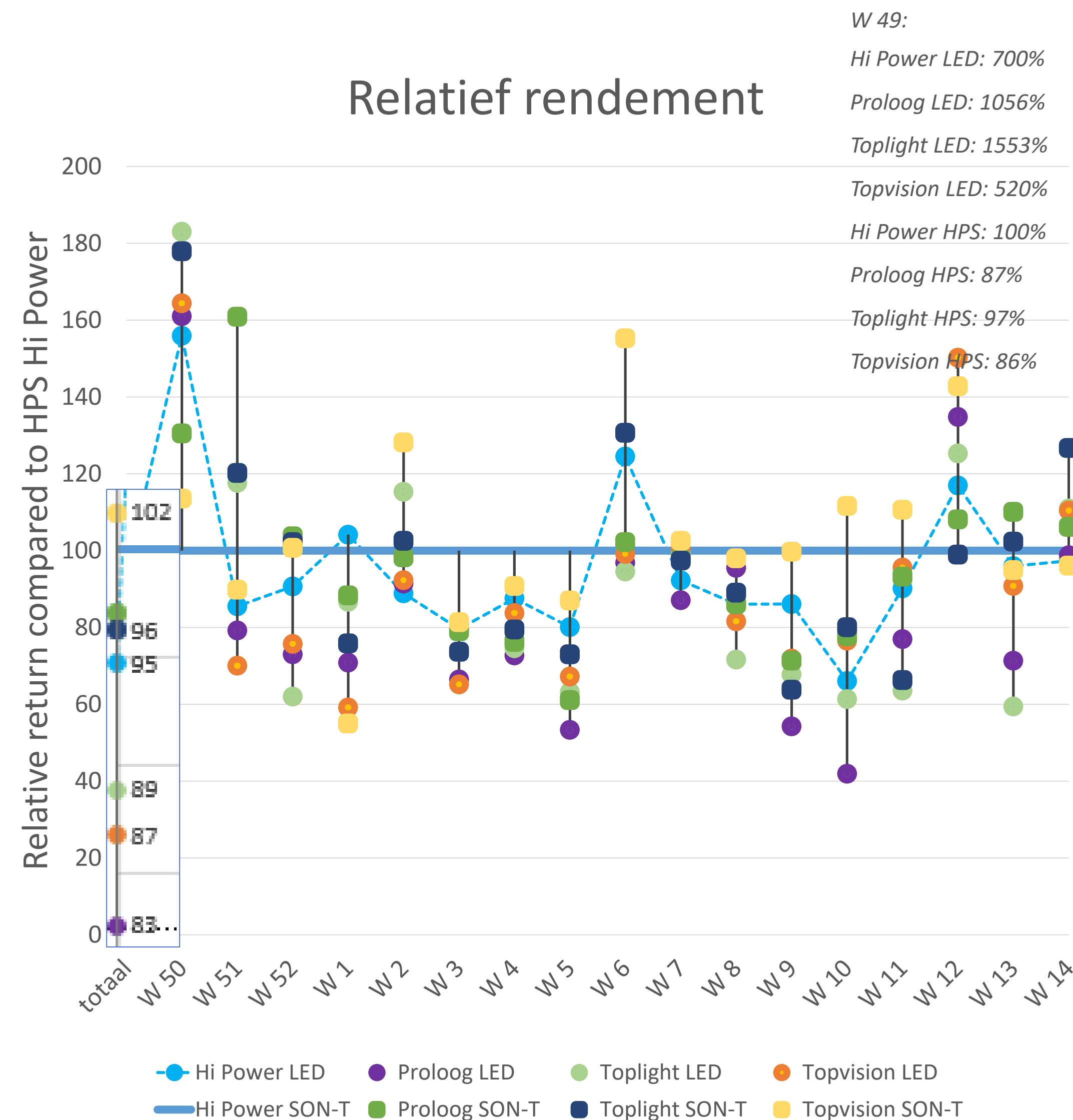
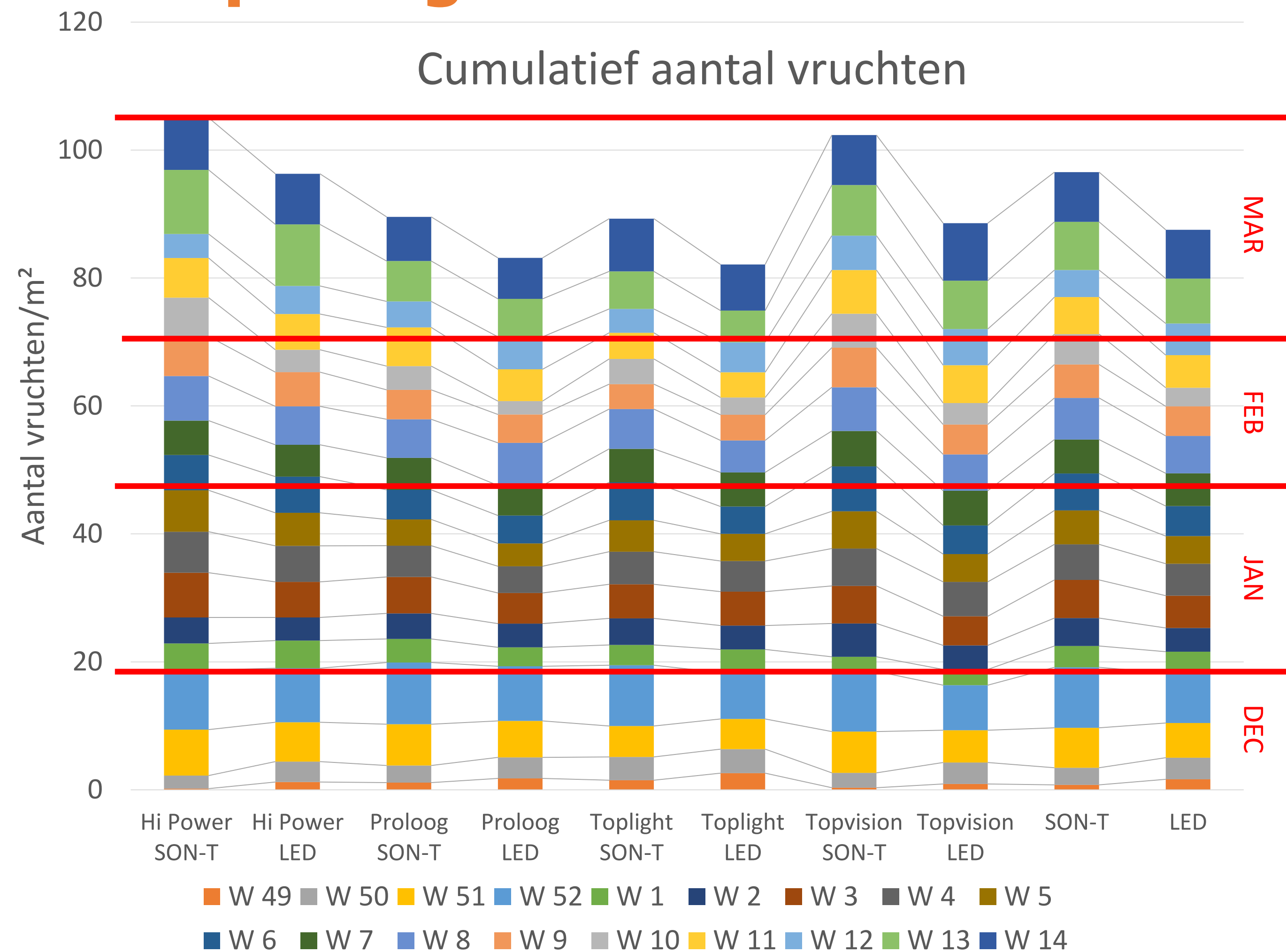
Resultaten

Plantkwaliteit

- SON-T: relatief normaal open gewas, groeikrachtigere planten met groter blad
- LED: gevoeliger voor witziekte, kortere planten, kortere internodiën, planten groeien veel meer bekrompen, minder hechtranken, minder rankgroei
- Plantbalans en plantbelasting moeten goed in het oog worden gehouden

Resultaten

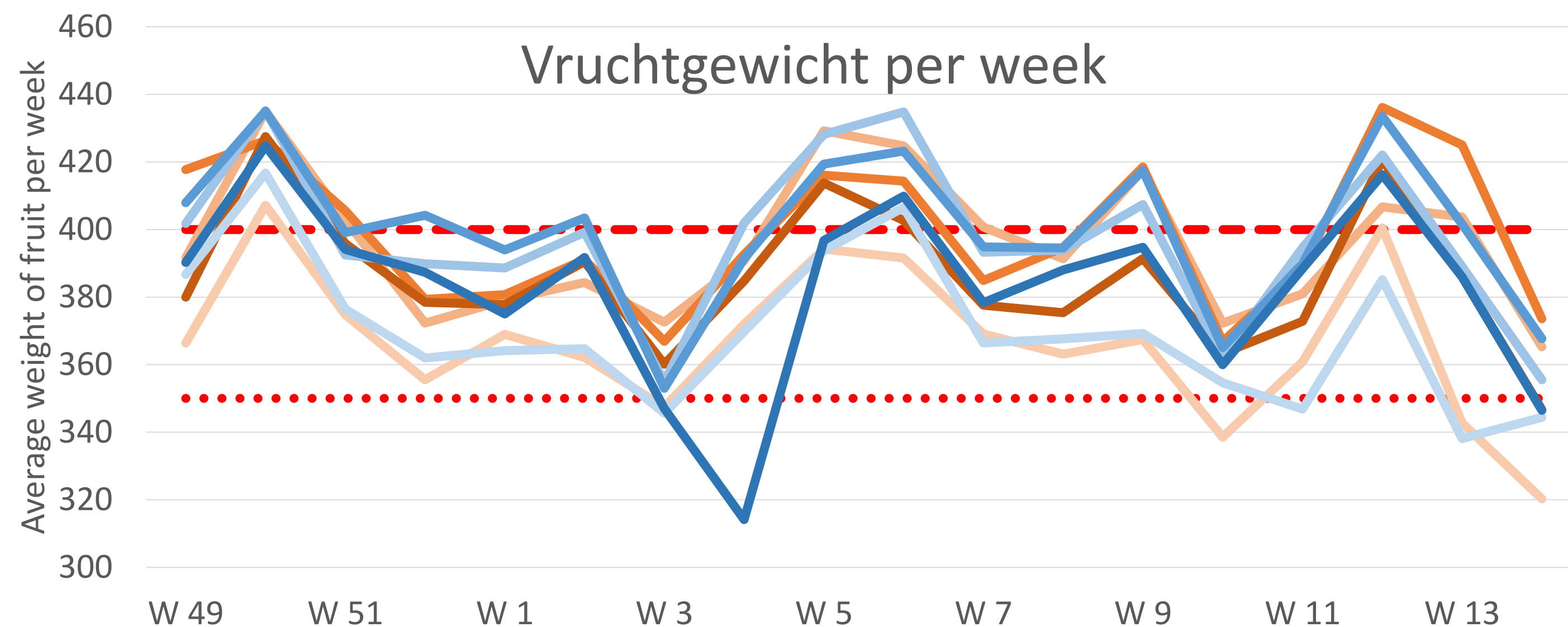
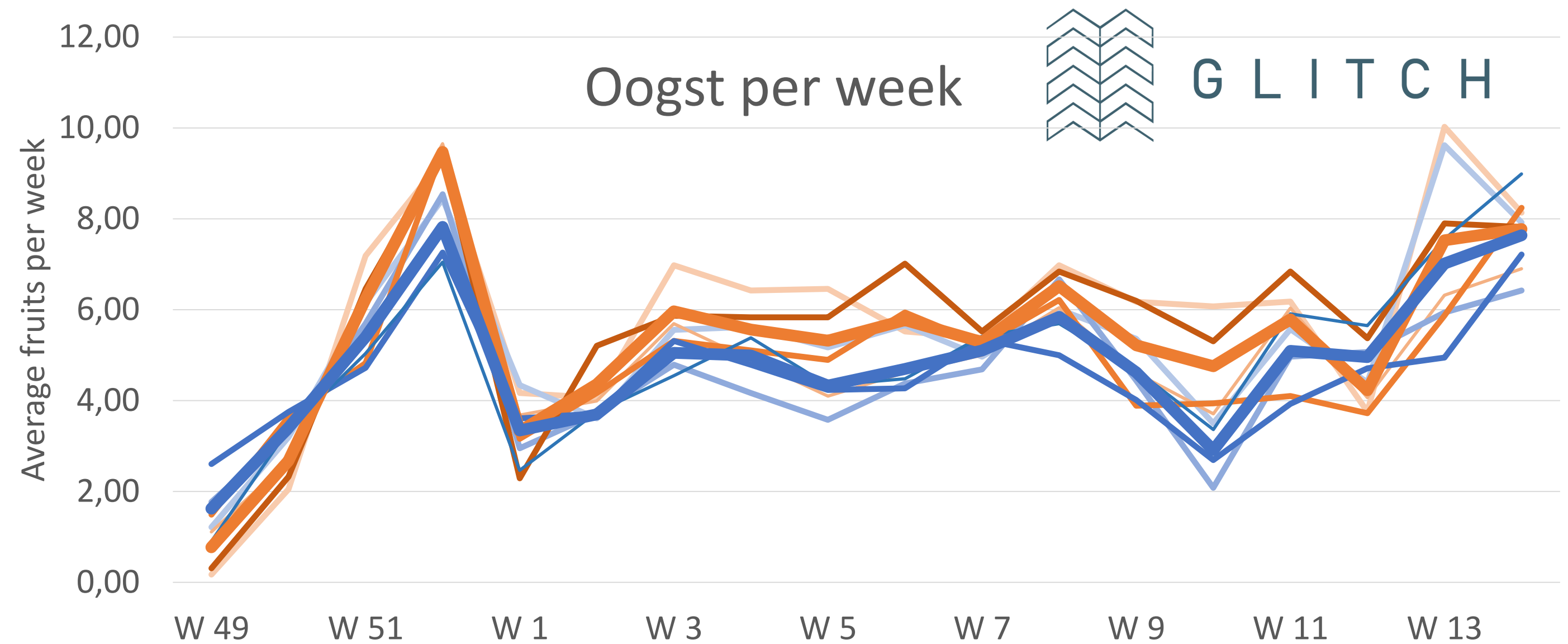
Opbrengst en rendement



Resultaten

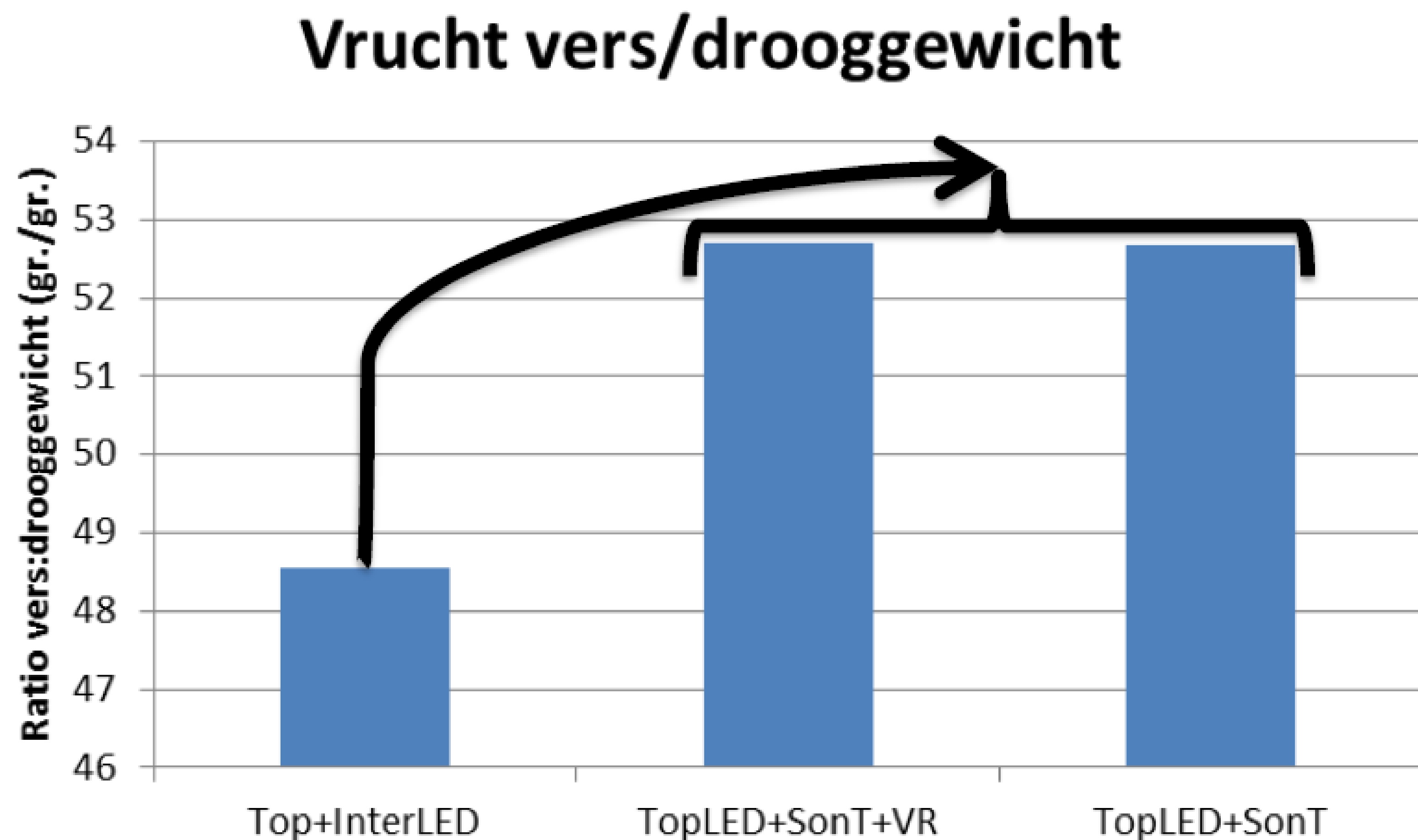
Oogst

- Productie start sneller onder LED
 - LED geeft minder stralingswarmte in de kop → groeibuis juist boven kop
- Week 2 tot week 11: planten onder Son-T
 hoogste productie = periode met meer dan 50% belichting
- Vruchtgewicht van 400 gram moeilijk te behalen in donkerste periode



Assimilatenverdeling vrucht

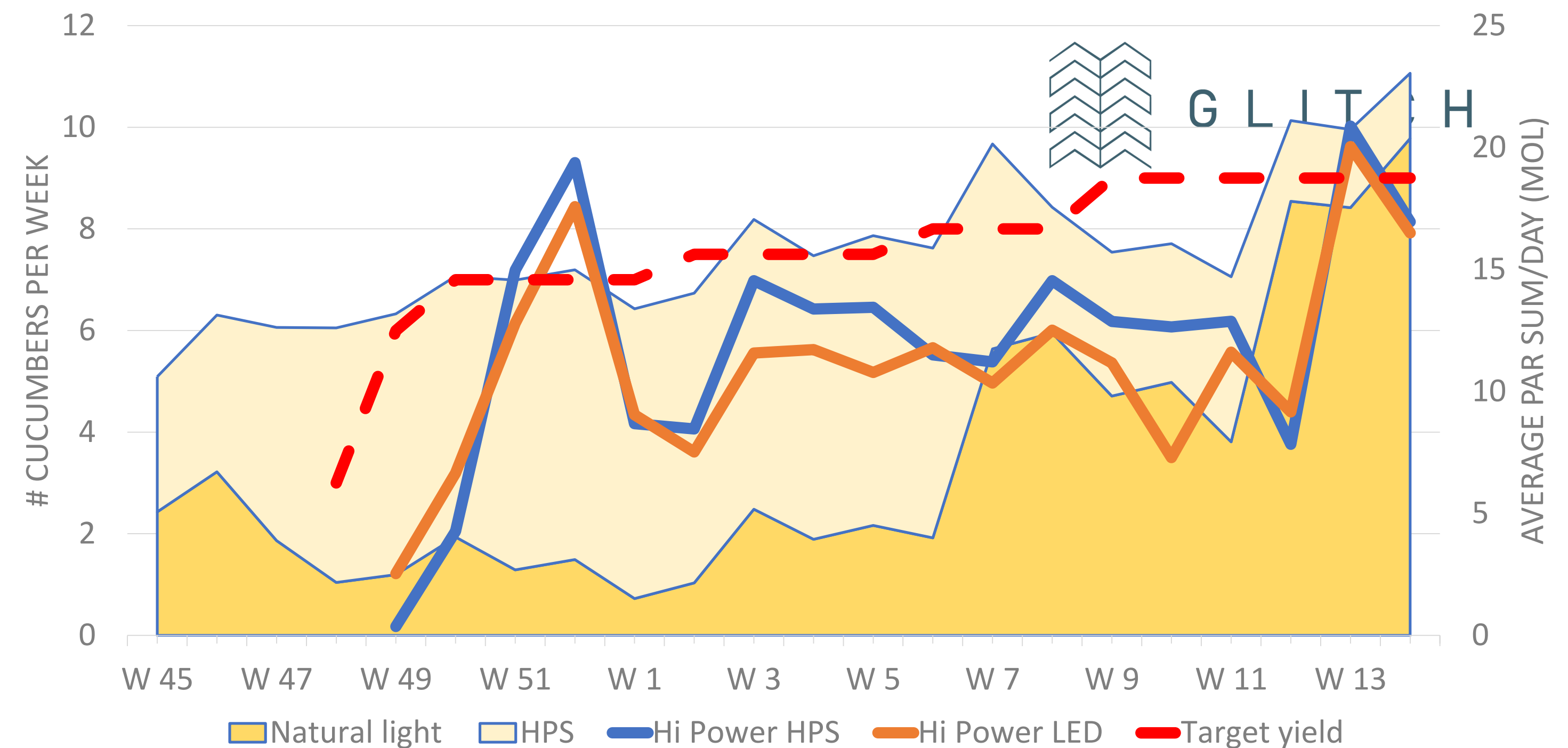
✦ 8% meer productie met dezelfde investering in assimilaten



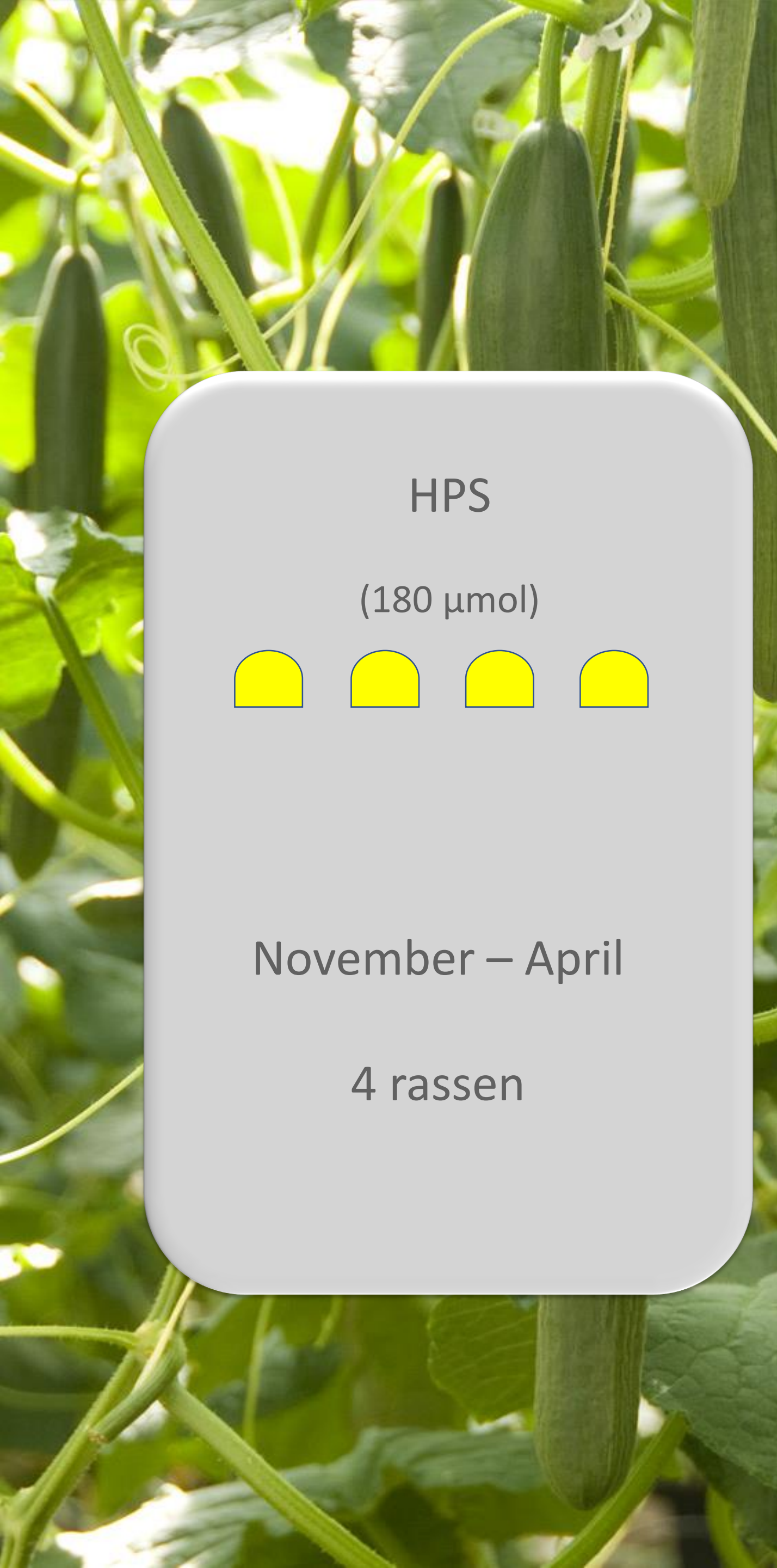
Resultaten

Lightefficiëntie

- Jaarrond productie van Flandria komkommers is mogelijk
- Energieverbruik lampen: SON-T=1,8-1,9 $\mu\text{mol/J}$; LED=2,6-3 $\mu\text{mol/J}$
→ 37% energiebesparing elektriciteit
- Doel oogst= 7,5 vruchten/week op 27 gram/mol - - - -



	Son-T			LED	
Natuurlijk licht	1111	mol/m ²		1111	mol/m ²
Artificieel licht	1317	mol/m ²		1399	mol/m ²
Totaal PAR	2428	mol/m ²		2509	mol/m ²
Productie Hi Power	38,1	Kg/m ²		35,3	Kg/m ²
Lichtefficiëntie	15,7	g/mol		14,1	g/mol
Productie Hi Power	105,0	stuks/m ²		96,0	stuks/m ²
Instraling/vrucht	23,1	mol/fruit		26,1	mol/fruit



GLITCH

HPS

(180 μ mol)

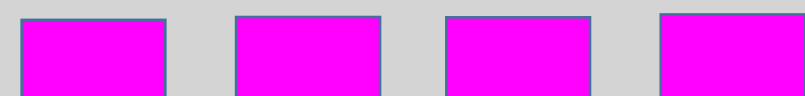


November – April

4 rassen

LED

(180 μ mol)



November – April

4 rassen

HPS

+ LED interlight
(135 + 65 μ mol)

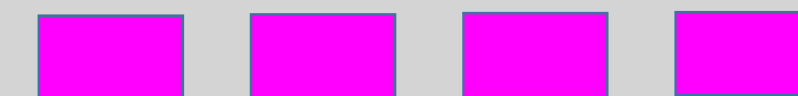


Januari – Mei

2 ras

LED

+ LED interlight
(135 + 65 μ mol)



Januari - Mei

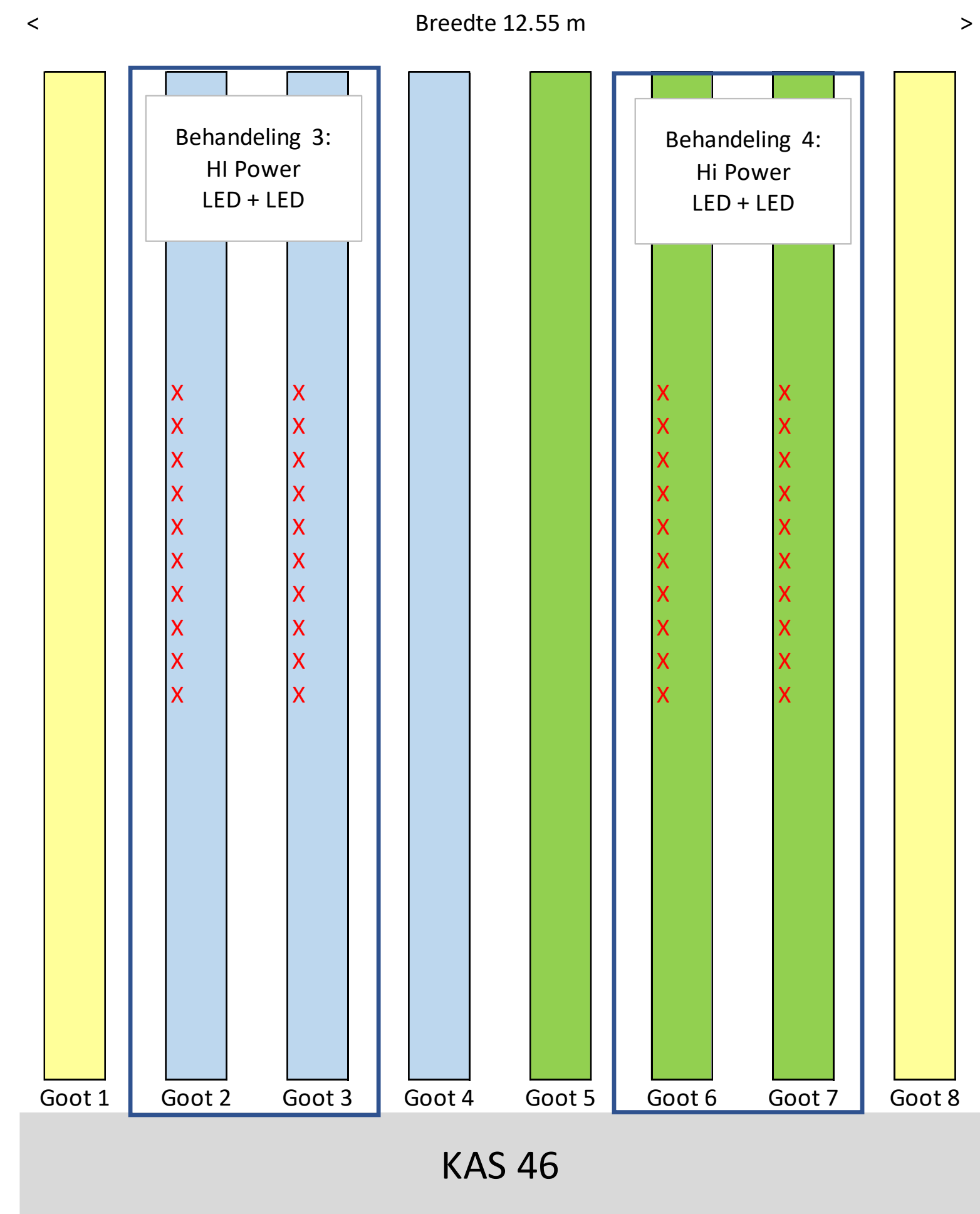
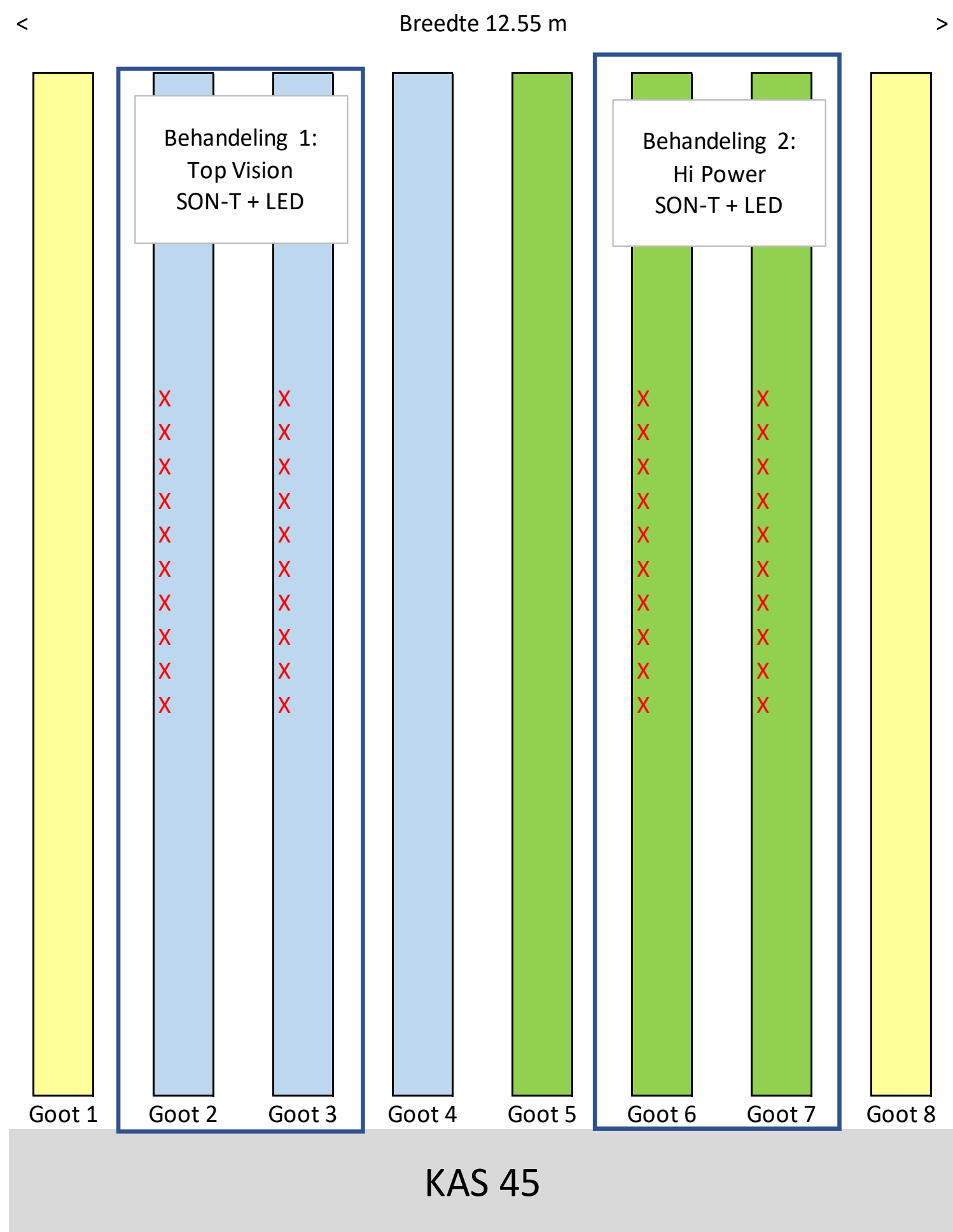
1 ras
+ 2 spectra toplight



Proefopzet Botany



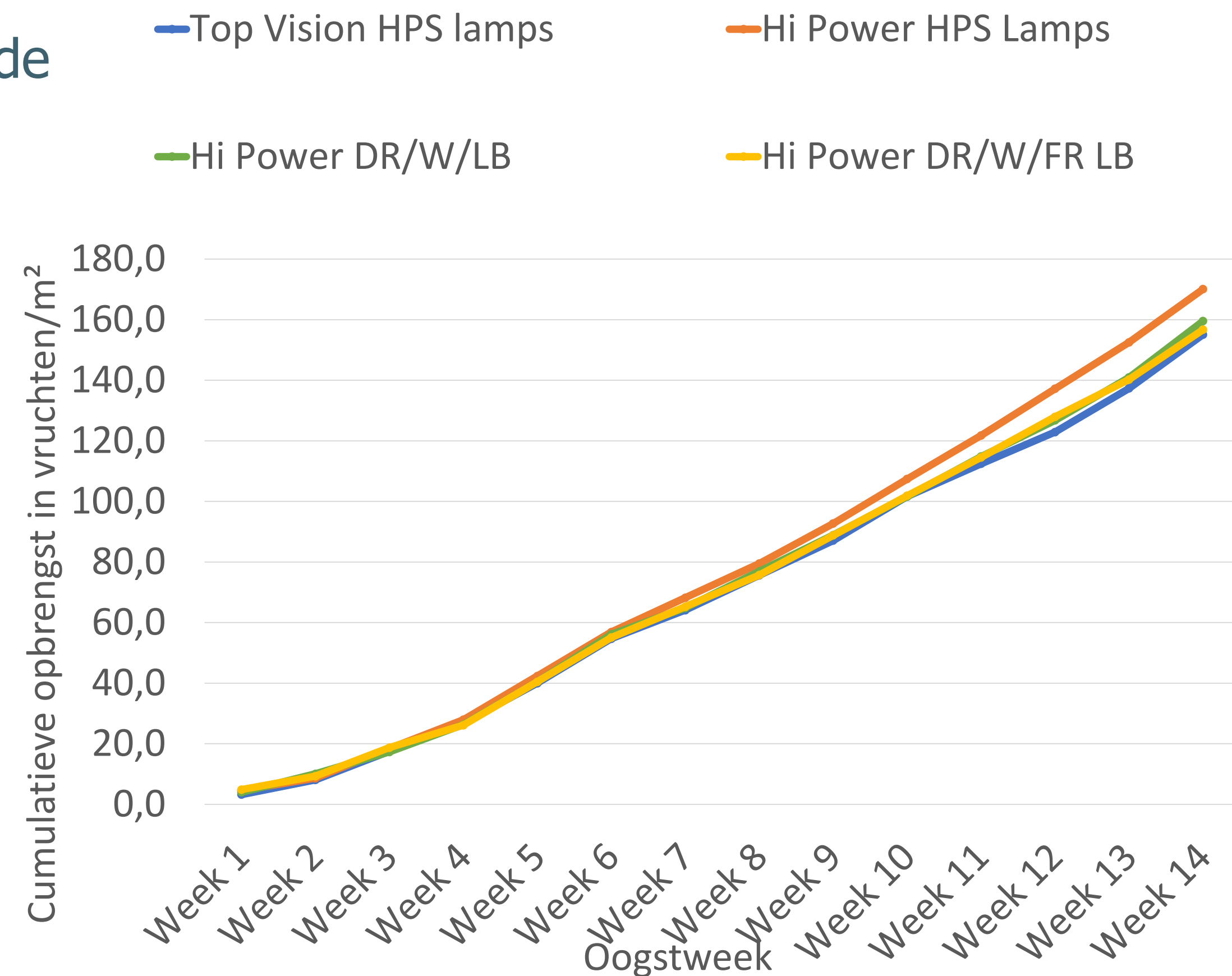
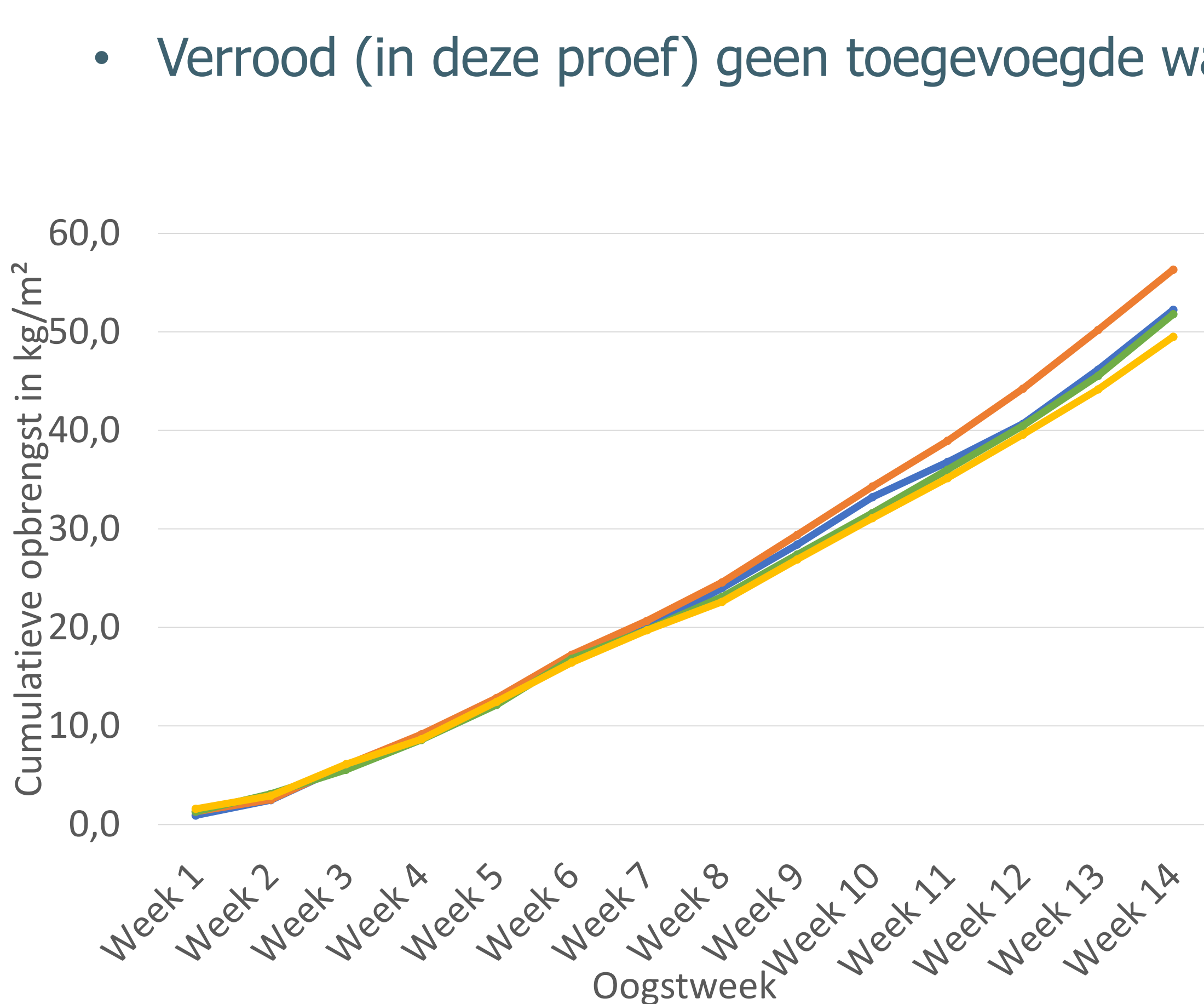
- 135 Toplight + 65 interlight



Resultaten Botany

Oogst

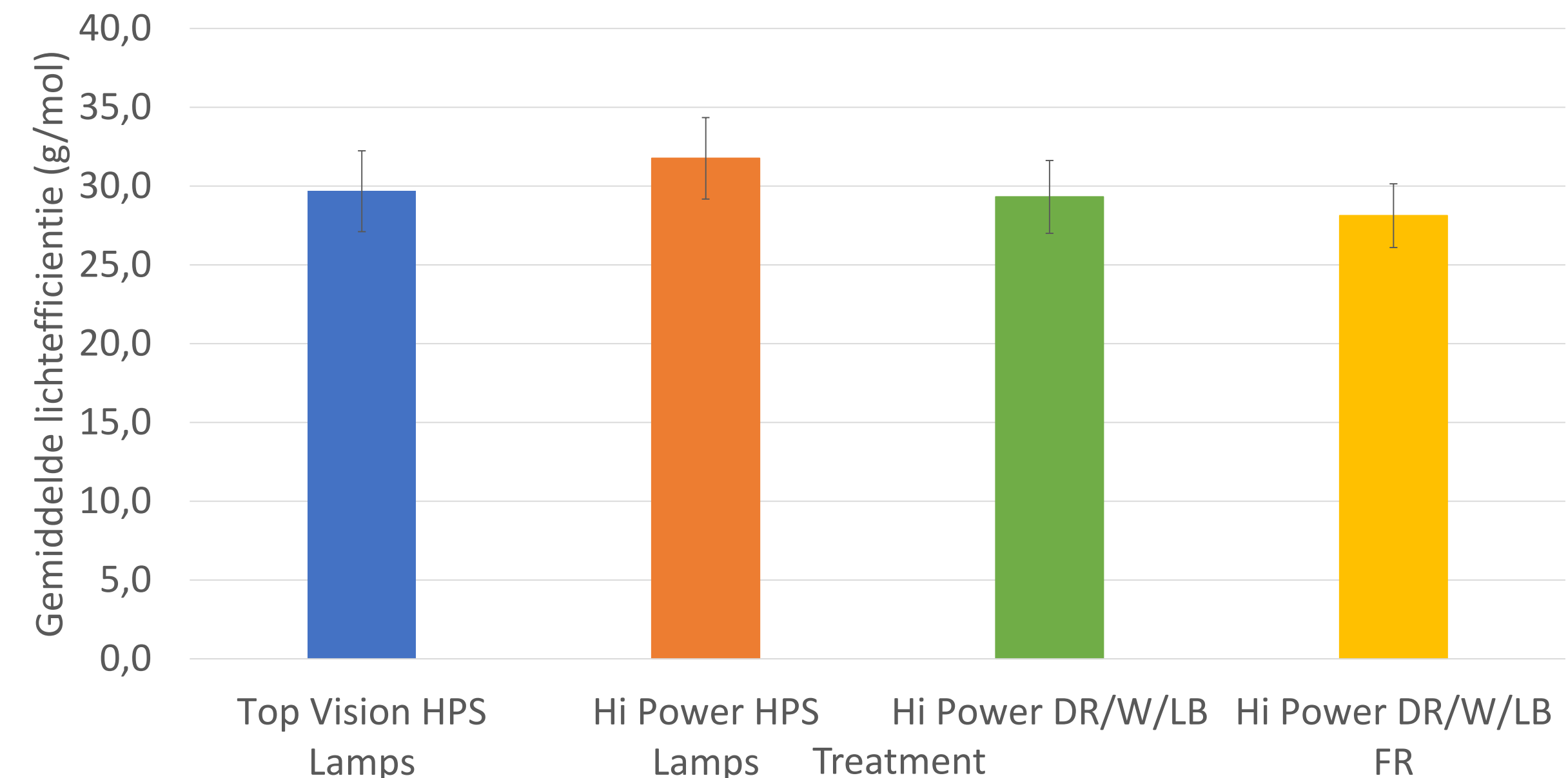
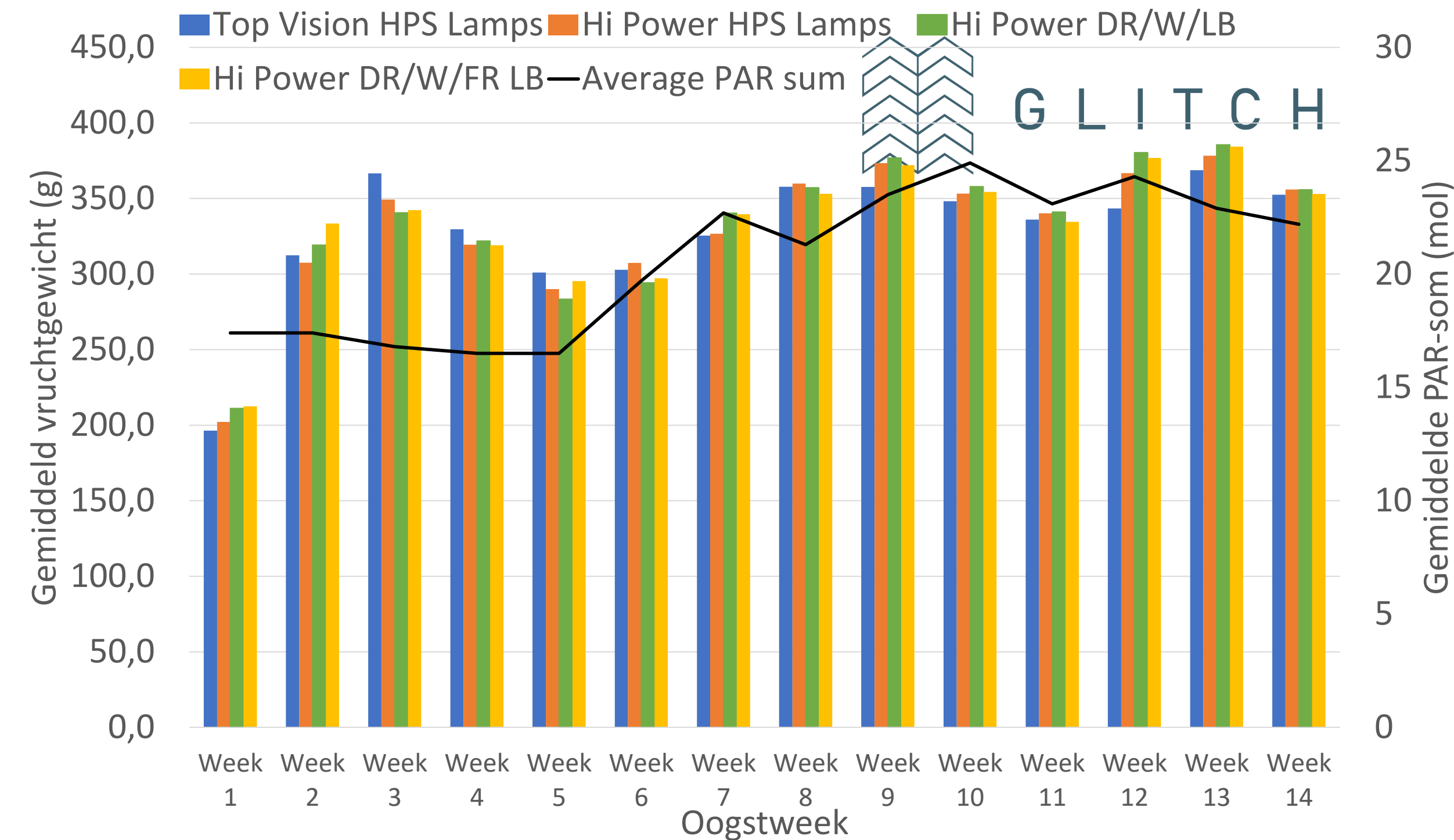
- Eerste 9 weken amper verschillen tussen verschillende lichtbronnen
- Van week 10 tot week 14: Hi power onder Son-T hoogste productie
- Verrood (in deze proef) geen toegevoegde waarde



Resultaten Botany

Lichtefficiëntie

- In de eerste 7 weken uitdaging om 350 gram te oogsten
- Geen echte verschillen tussen behandelingen
- Er lijkt een verband tussen PAR-som en vruchtgewicht
- Met toenemende PAR-som, toenemend vruchtgewicht
- Het gemiddeld vruchtgewicht tijdens de proef was 25 gram/mol (practical standard)
- Lichtefficiëntie was hoogst onder Son-T en laagst onder LED's met FR



Tussenbelichting

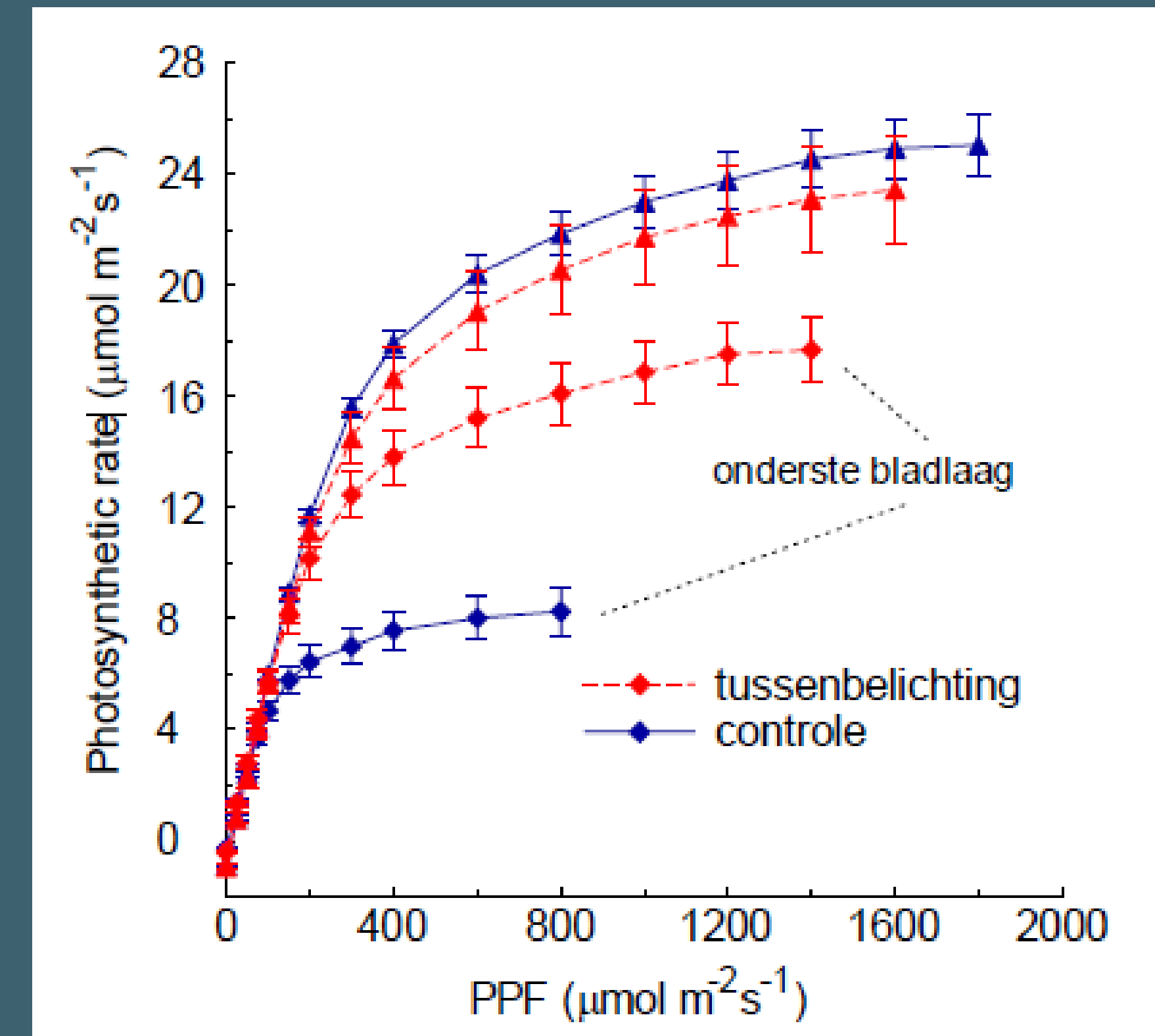
- + Capaciteit fotosynthese van oudere bladeren ↗
- + Lichtabsorptie ↗
- + Lichtverdeling is efficiënter → lichtefficiëntie ↗

MAAR oudste blad veroudert NIET

→ verrood toevoegen voor verouderingsproces

- Bladkrulling wordt versterkt

- Verhouding $\frac{\text{Bladmassa}}{\text{vruchtmassa}}$ relatief groter → biomassa richting vruchten ↘



BRON: Plant Lighting BV





Wat weten we nu?

- Belichting = ~~extra~~ parameter
= totaalbenadering nodig, nieuwe teelt
- Full LED in donkerste periode
 - Spectrum 95R/5B komkommer niet voldoende in komkommer
 - Verrood lijkt noodzakelijk
 - Meer onderzoek nodig naar ideale spectrum → hybride?
- Lichtintensiteit: waarschijnlijk $\nearrow$, meer onderzoek nodig
- Interlight: belangrijke vragen ivm positie, spectrum, arbeid...
- Rasverschillen



GLITCH

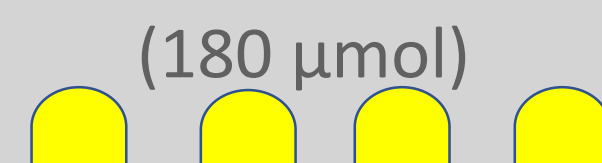
The winter is coming...

Proeven 2019-2020

Proefopzet 2019-2020

- Nieuwe afdeling 25 – 3 tralies / hogedraadsteelt
- Aanplant 29 oktober

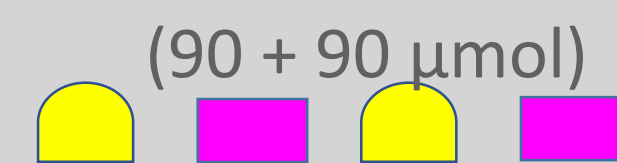
4 SON-T



Segmentatie LAVA

- 10 rassen
- Gewasopvolging
- Uitgroeiduur vrucht
- Opbrengst en kwaliteit

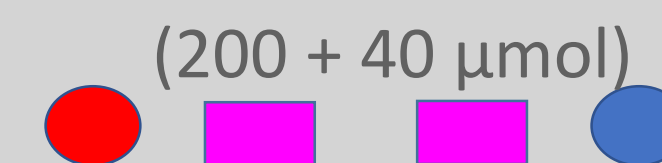
2 SON-T + LED TL



Hybride Glitch

- Hi Power
- $\neq$ behang
- $\neq$ densiteit
- $\neq$ vruchtgewicht
- Gewasopvolging
- Uitgroeiduur vrucht
- Opbrengst en kwaliteit

LED TL + dyn. LED



Dynamische spectra Glitch

- Hi Power
- $\neq$ intensiteit
- dynamische belichting blauw en/of verrood



GLITCH

Doelstelling proef PSKW

- Verwachte vruchtzetting

2,5 planten/m² x 6 bladeren/week/plant

15 bladeren/week

om-en-om-dunning =

7,5 vruchten/week

- 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$ – stoppen bij natuurlijke instraling 350 $\text{W}/\text{m}^2.\text{s}$
- 20u/dag x 200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ = 14,4 $\text{mol}/\text{m}^2/\text{dag}$ artificiële belichting
- Winter natuurlijk t.o.v. totaal licht: 20% (januari) → 18 $\text{mol}/\text{m}^2/\text{dag}$

22,5 g/mol = 405 g/dag = 2835 g/week → 8 komkommers

12 à 14 dagen





Rassen HD Belicht 2020

RAS	ZAADHUIS	PM	CGMMV
Hi Power	Nunhems	S	S
NUN 99907	Nunhems	IR	R
E23L.2386	Enza Zaden		
E23L.2388	Enza Zaden		
50200 F1	Sana Seeds	IR	R
Perth F1	Sana Seeds		S
Proloog	Rijk Zwaan	IR	S
24-282 RZ	Rijk Zwaan	S	S
Gotja	De Ruiter	S	R
Getty	De Ruiter	S	R



Stefaan Fabri
Kristel Donkers
Lieve Wittemans
Jonas De Win (jonas.de.win@proefstation.be)

www.glitch-innovatie.eu

