



Optimalisatie belichting in aardbei

Studiedag 'Meer met licht'

Peter Melis

27/11/2019

Interreg
Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



01



Stap 1

Vertaling van SON-T naar
LED in winterteelten



GLITCH



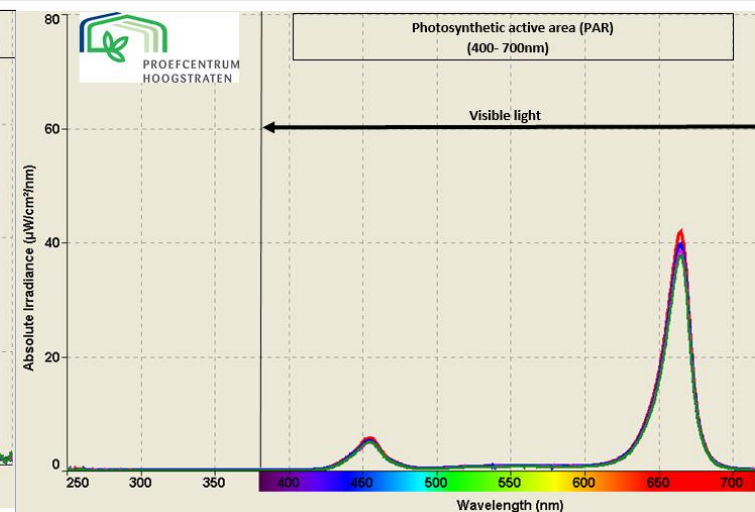
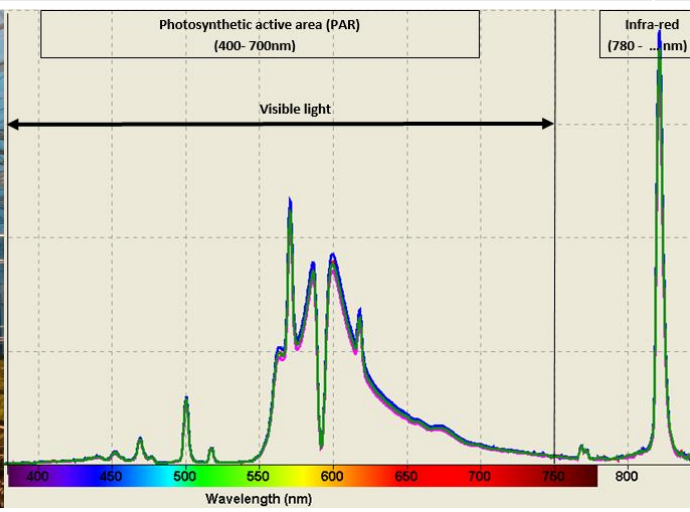
SON-T en LED: proef 2016-2017

- Proefgegevens
 - Belichting: SON-T (130 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$) of LED (140 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$)
 - Belichtingsperiode: 6/nov – 19/feb
 - Totale branduren: 1596 uren (max. 18u/dag)
- Stralingswarmte SON-T gecompenseerd met extra stoken bij LED

Ras	Sonata
Teeltsysteem	Winterteelt onder glas
Plantdatum	19/10/2016
Planttype	Trayplant
Plantdichtheid	12 pl/lm of 10,5 pl/m ²
Aantal planten per herhaling	60
Aantal herhalingen	4
Oogstperiode	18/dec – 27/feb

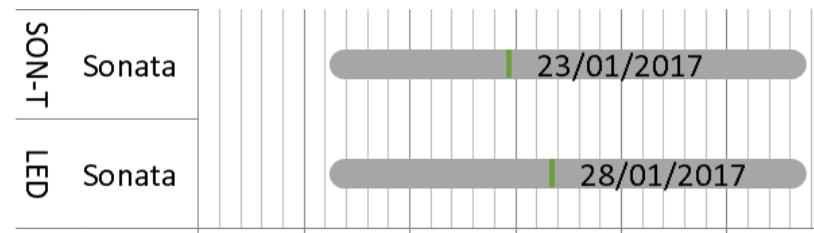
Belichting op PCH

SON-T	LED
Hoge druk Natrium lampen	Philips GreenPower LED Toplighting modules DeepRed/White LowBlue
1000 Watt/lamp	195 Watt/module
1 lamp/11m ² ; 5m boven gewas	1 modules/4,24 m ² ; 2,5m boven gewas
90,3 Watt/m ²	46 Watt/m ²
130 μmol/s.m ²	140 μmol/s.m ²

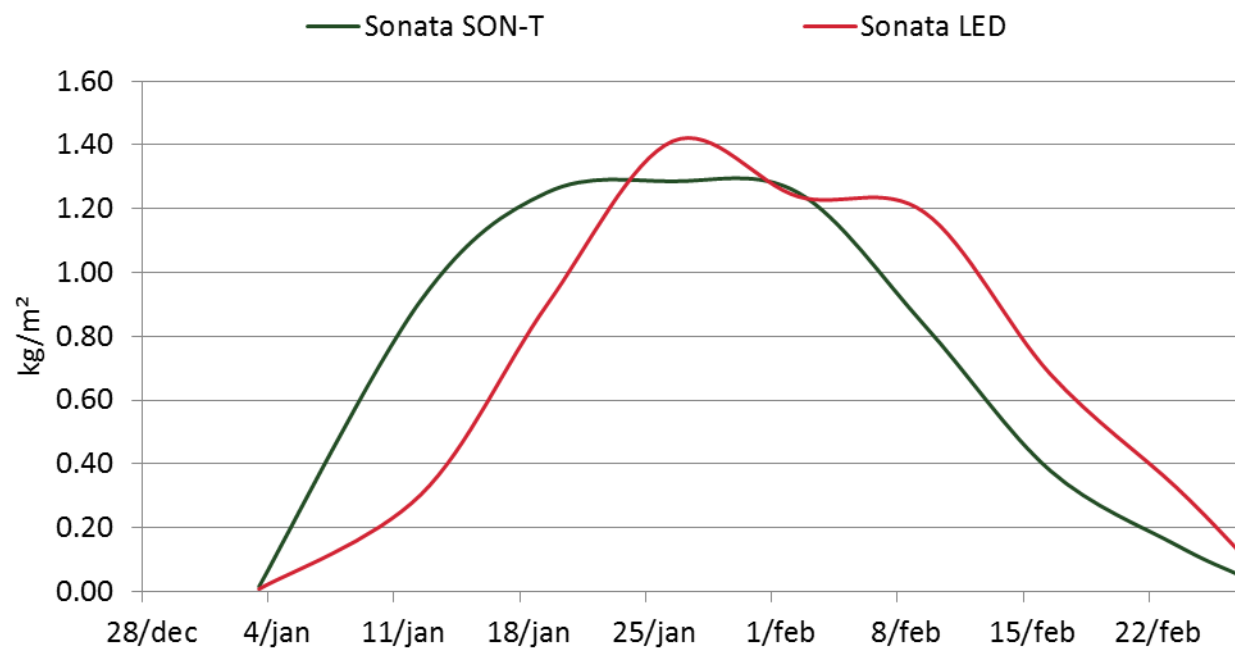
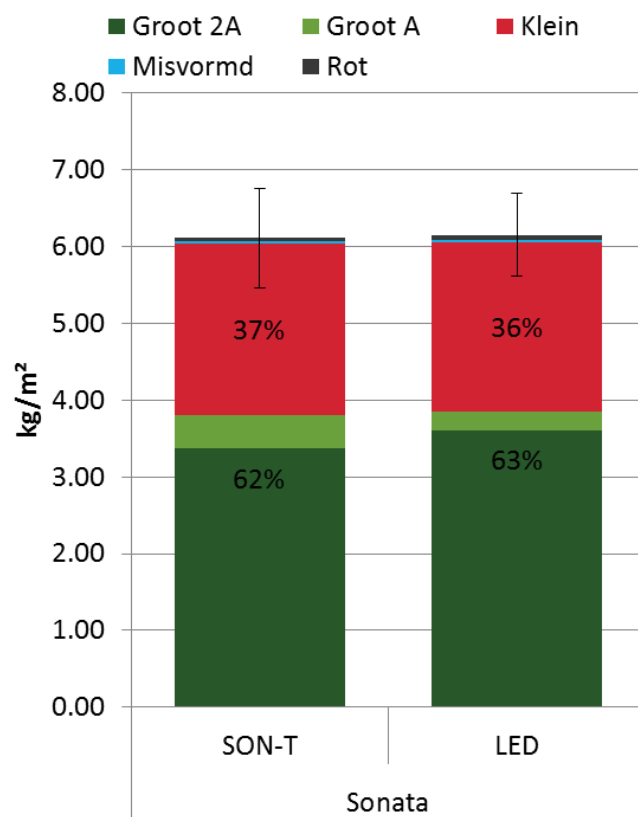


Productie en sortering: SON-T en LED

- Totale productie vergelijkbaar
- LED gaf latere productie dan SON-T

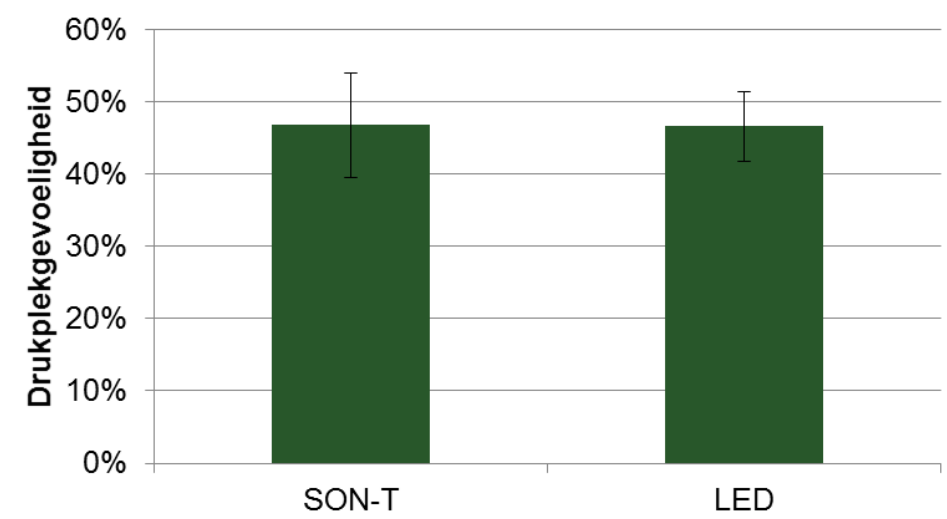
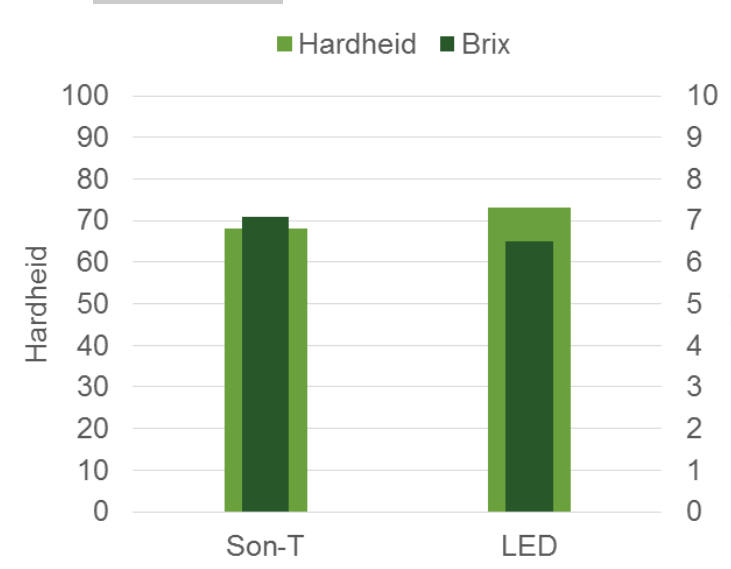


16/dec 29/dec 11/jan 24/jan 6/feb 19/feb 4/mrt



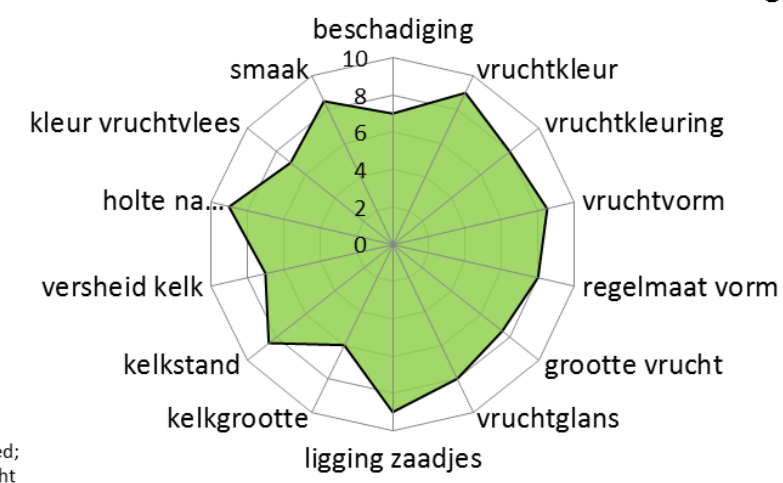


Vruchtkwaliteit: SON-T en LED



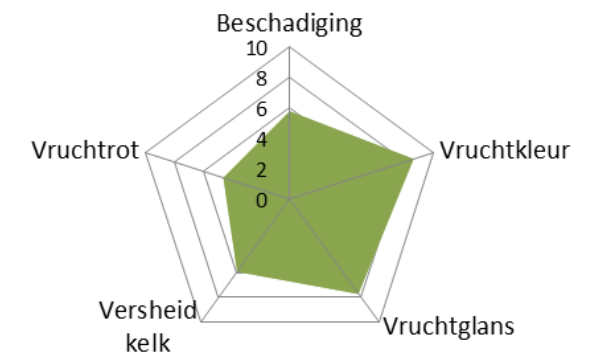
Vruchtbeoordeling

Score:
82.0%



10 = goed;
0 = slecht

Bewaarkwaliteit



Sonata: 50%

10 = Goed ; 0 = Slecht

02



Stap 2

Optimalisatie intensiteit
van belichting



GLITCH

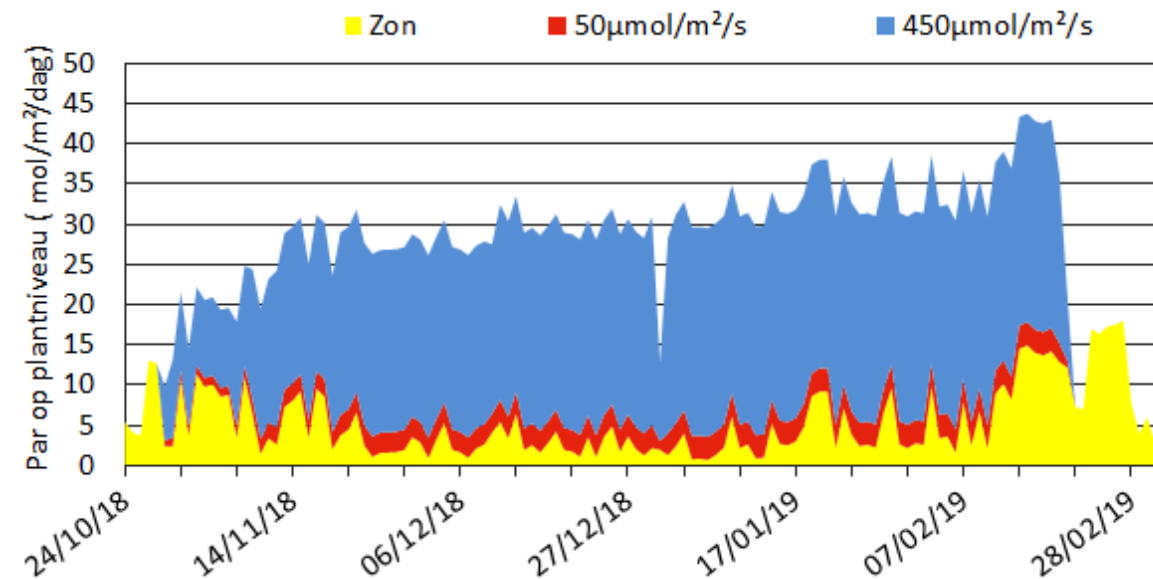
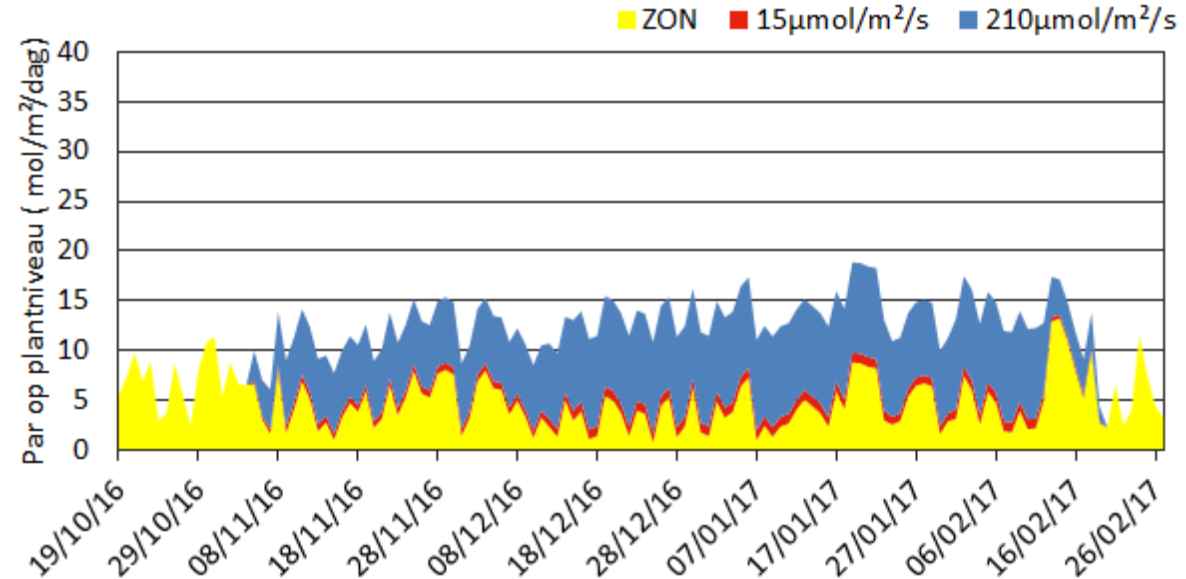


Effect van lichtniveau in winterteelt

	2016-2017	2018-2019
Ras:	Sonata	Sonata
Plantdatum:	19/10/2016	24/10/2018
Plantdichtheid:	10,5 pl/m ²	10,5 pl/m ²
Planttype:	Tray	Tray
Lampen:	SON-T en LED	LED
Lichtintensiteit:	15-210 μ mol/m ² .s	51-449 μ mol/m ² .s
Start belichting:	6 november '16	30 oktober '18
Branduren per dag:	Max 18u	Max 16u
Branduren totaal:	1596u	1588u
Belichting strategie:	Dag vervroegend	Dag vervroegend
Cyclische belichting:	24/10/16 tot 25/11/16	30/10/18 tot 17/12/18

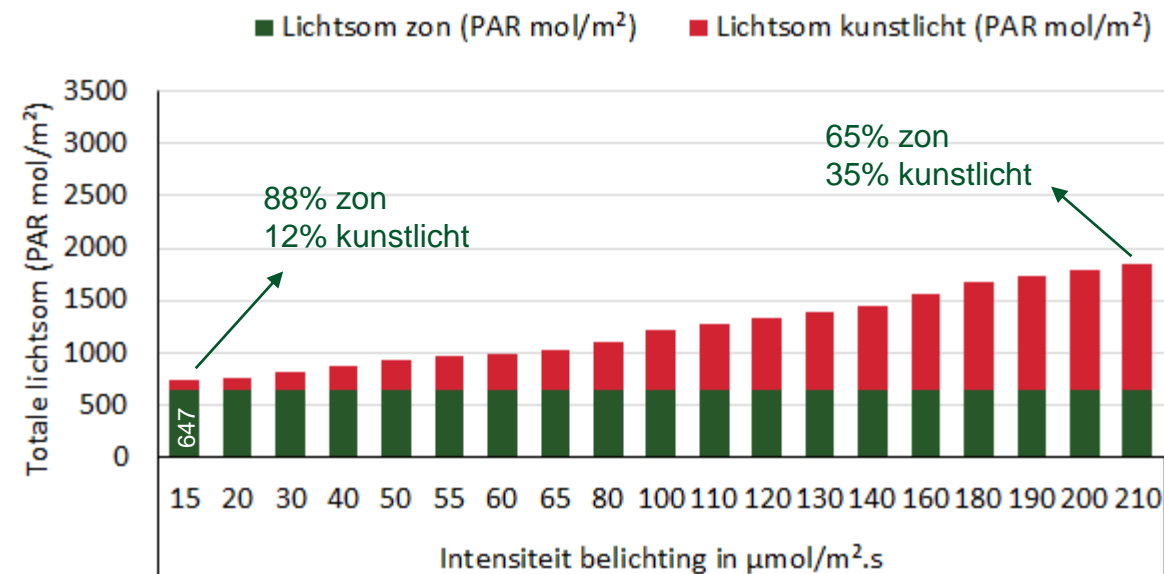
Effect van lichtniveau in winterteelt

- Opvolging van:
 - Licht op plantniveau
 - Totale lichtsom
 - Aantal geoogste vruchten
 - Brix
 - Productie
 - Vruchtgewicht

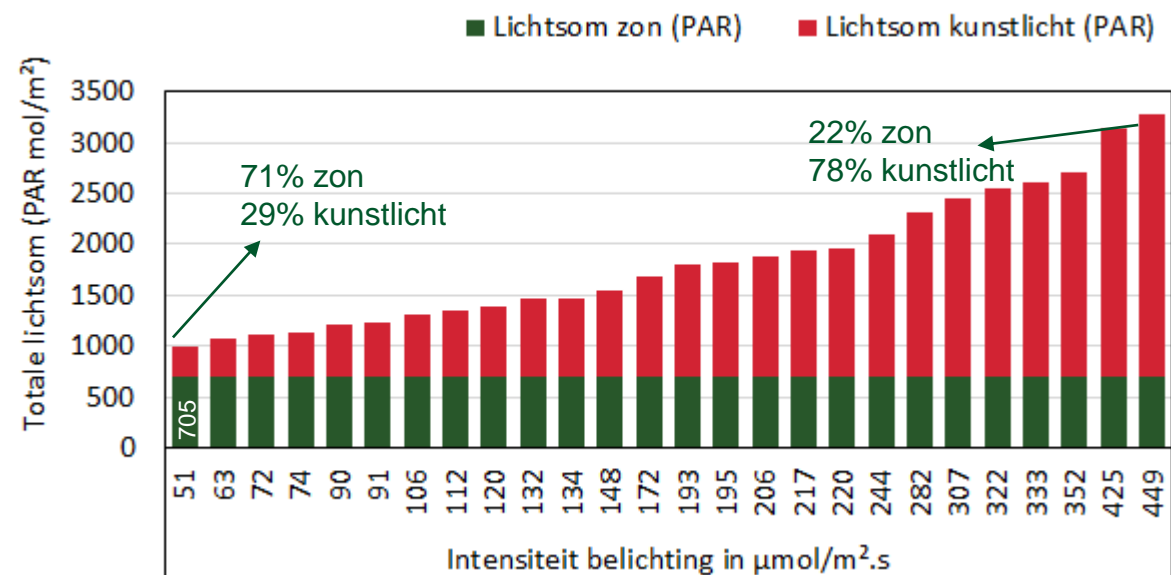


Effect van lichtniveau in winterteelt

- Opvolging van:
 - Licht op plantniveau
 - **Totale lichtsom**
 - Aantal geoogste vruchten
 - Brix
 - Productie
 - Vruchtgewicht



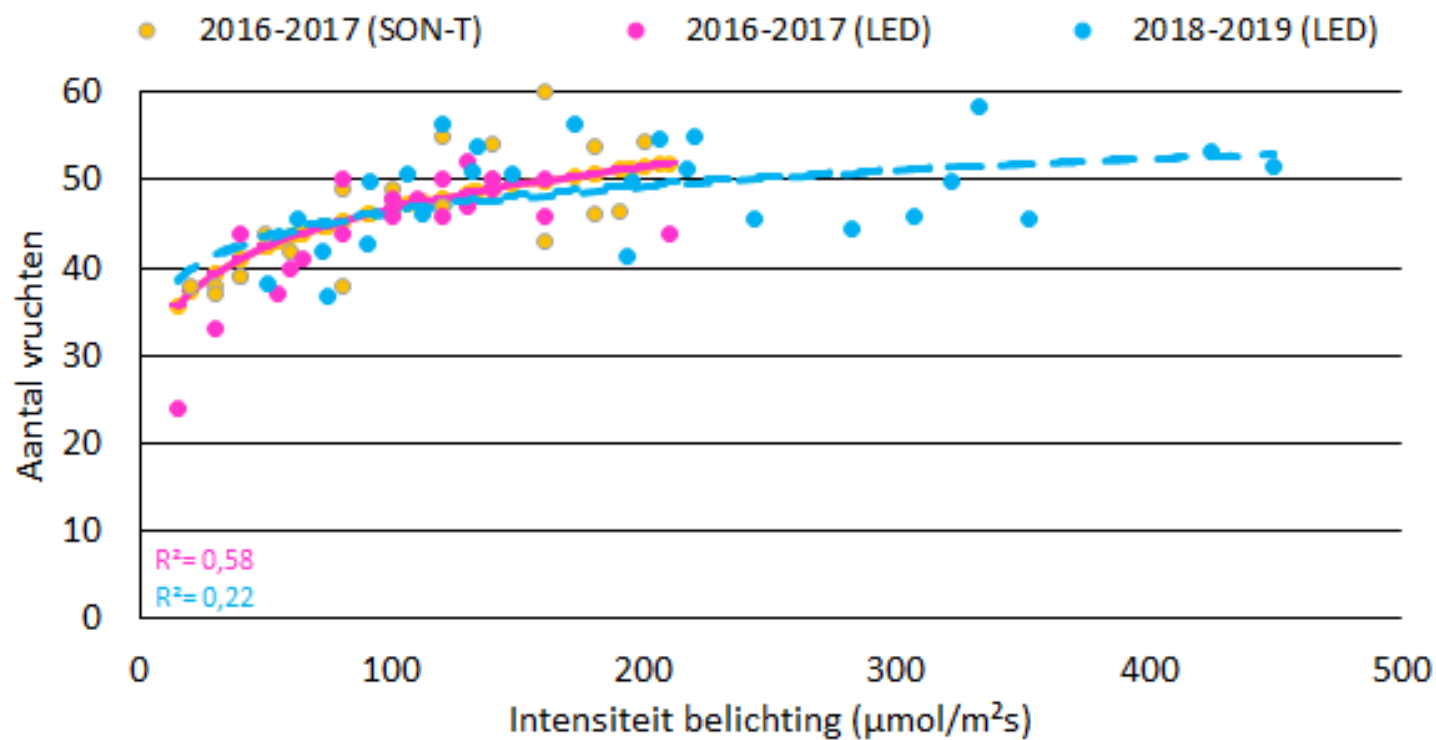
2016-2017



2018-2019

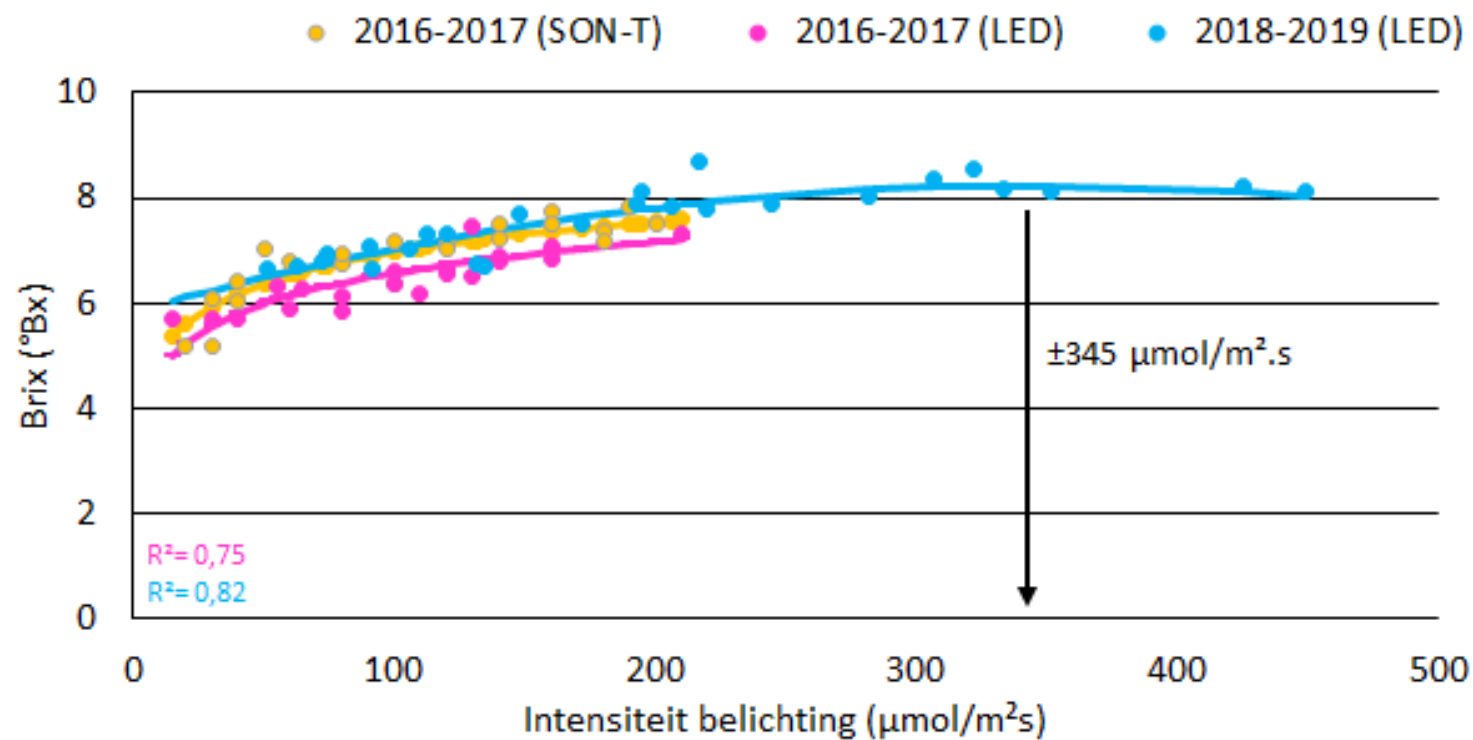
Effect van lichtniveau in winterteelt

- Opvolging van:
 - Licht op plantniveau
 - Totale lichtsom
 - **Aantal geoogste vruchten**
 - Brix
 - Productie
 - Vruchtgewicht



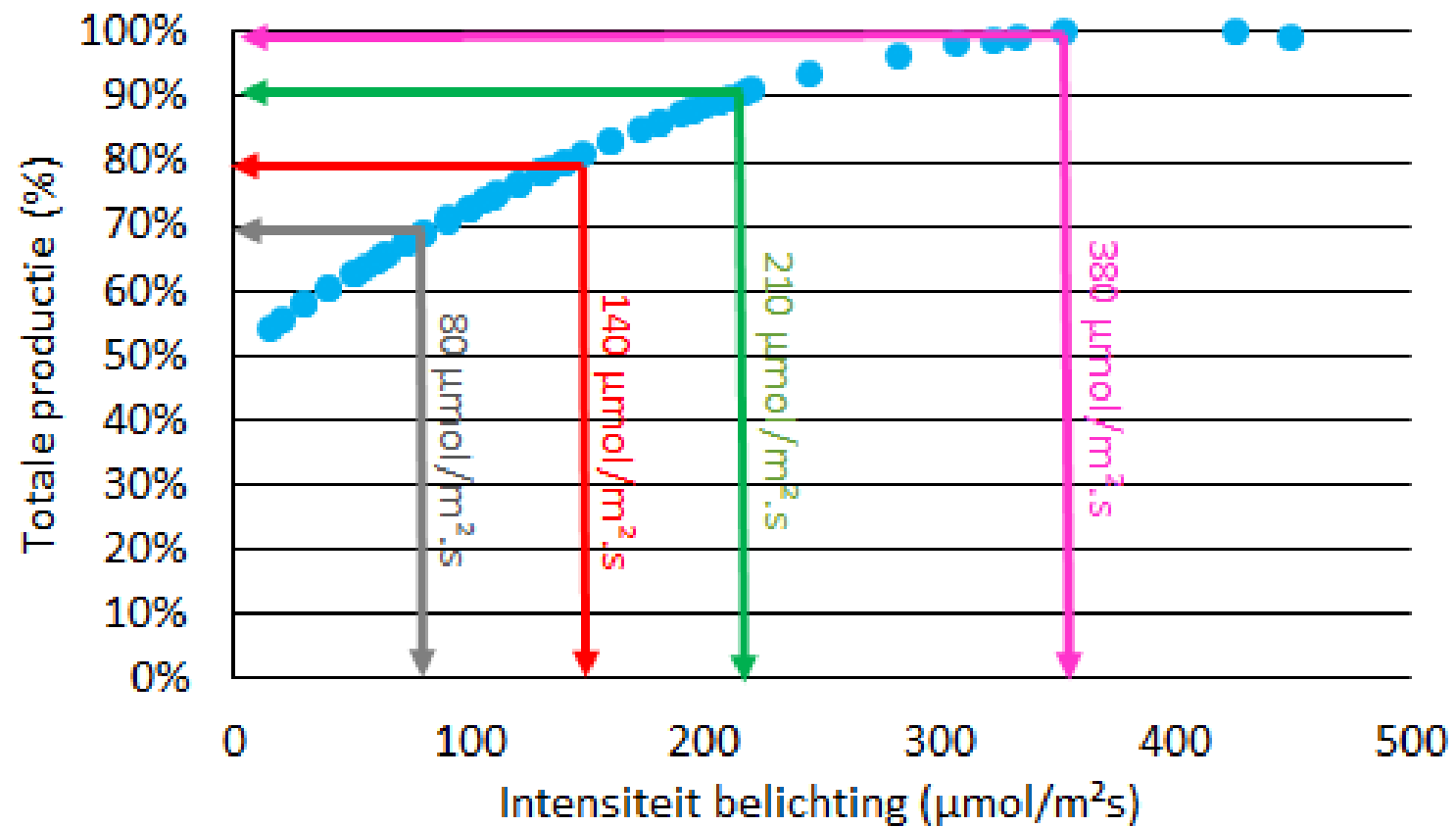
Effect van lichtniveau in winterteelt

- Opvolging van:
 - Licht op plantniveau
 - Totale lichtsom
 - Aantal geoogste vruchten
 - **Brix**
 - Productie
 - Vruchtgewicht



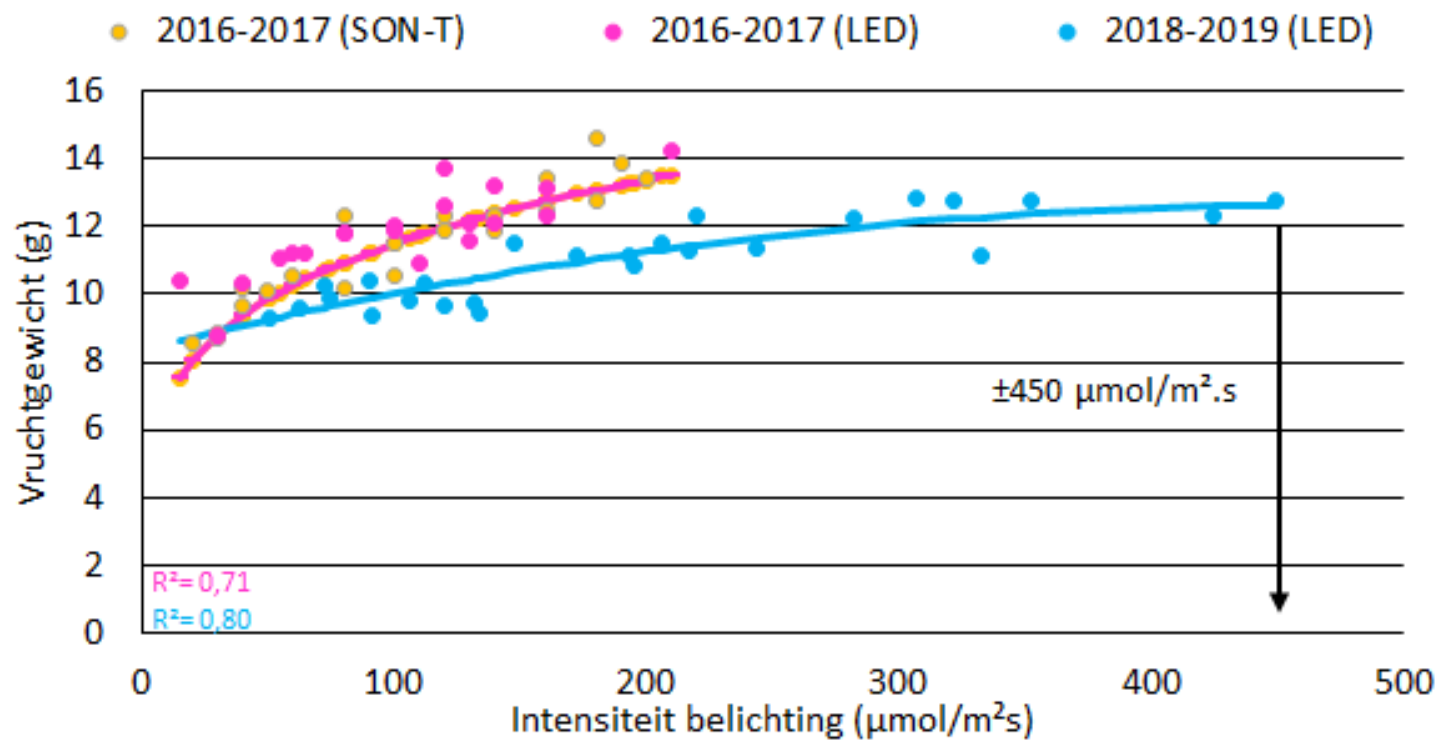
Effect van lichtniveau in winterteelt

- Opvolging van:
 - Licht op plantniveau
 - Totale lichtsom
 - Aantal geoogste vruchten
 - Brix
 - **Productie**
 - Vruchtgewicht



Effect van lichtniveau in winterteelt

- Opvolging van:
 - Licht op plantniveau
 - Totale lichtsom
 - Aantal geoogste vruchten
 - Brix
 - Productie
 - **Vruchtgewicht**





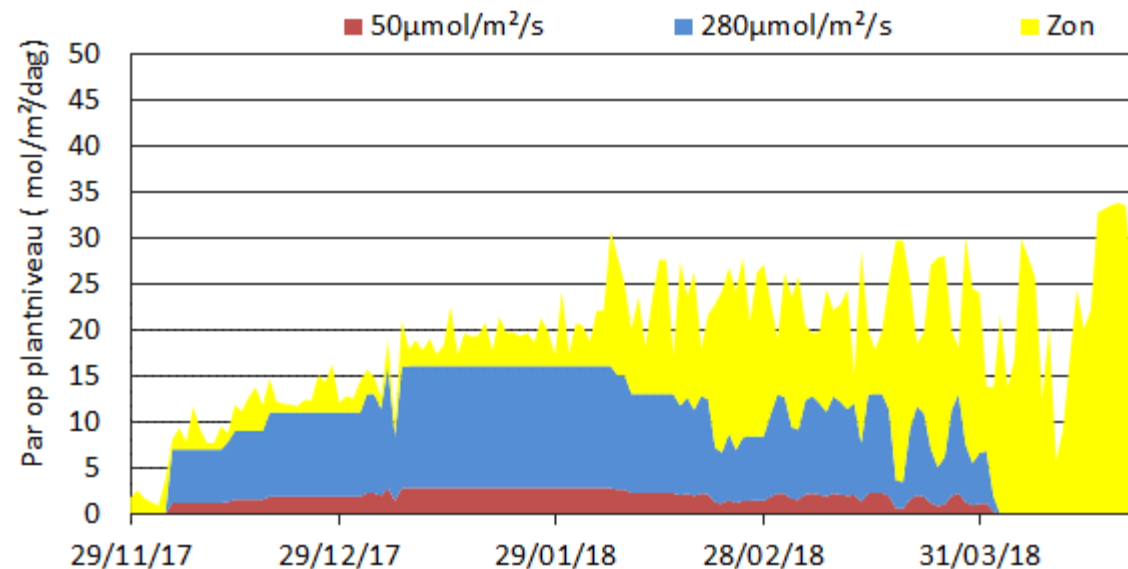
Effect van lichtniveau vervroegde teelt

- Gebruik van verduisterde planten

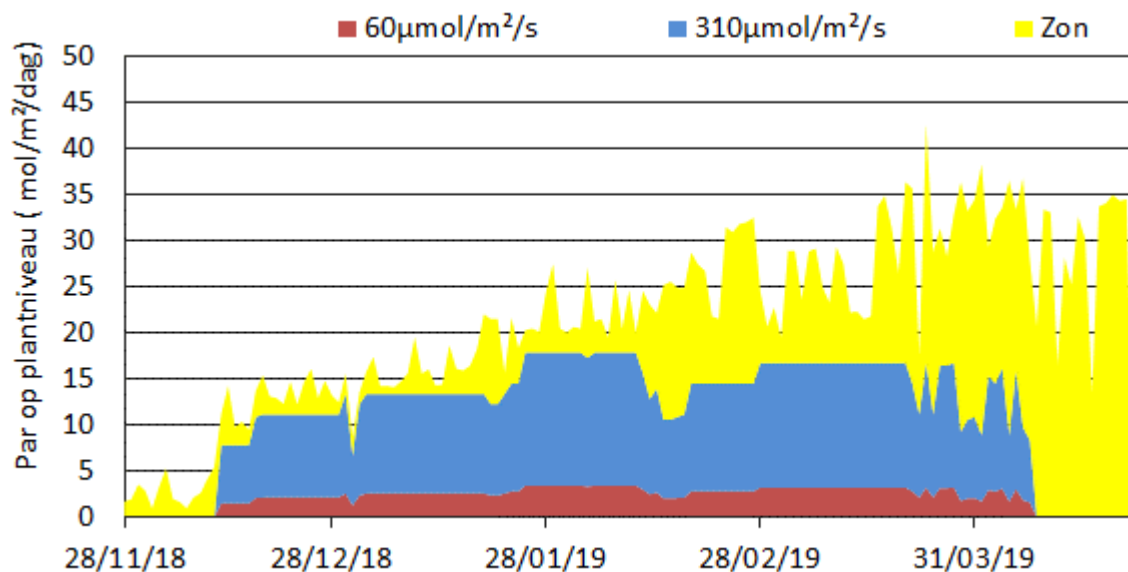
	2017-2018	2018-2019
Ras:	Sonata	Sonata
Plantdatum:	29/11/2017	28/11/2018
Plantdichtheid:	10,5 pl/m ² of 12pl/lm	10,5 pl/m ² of 12pl/lm
Planttype:	Tray	Tray
Lampen:	SON-T	SON-T
Lichtintensiteit:	50-280 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$	60-310 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$
Start belichting:	5/12/2017	11/12/2018
Branduren per dag:	Maximaal: 16u Gemiddeld: 12u	Maximaal: 16u Gemiddeld: 12,5u
Branduren totaal:	1345 u	1486 u
Belichting strategie:	Dag vervroegend	Dag vervroegend
Cyclische belichting:	Start 4/12/2017	Start 5/12/2018

Effect van lichtniveau in vervroegde teelt

- Opvolging van:
 - Licht op plantniveau
 - Totale lichtsom
 - Aantal geoogste vruchten
 - Brix
 - Productie
 - Vruchtgewicht



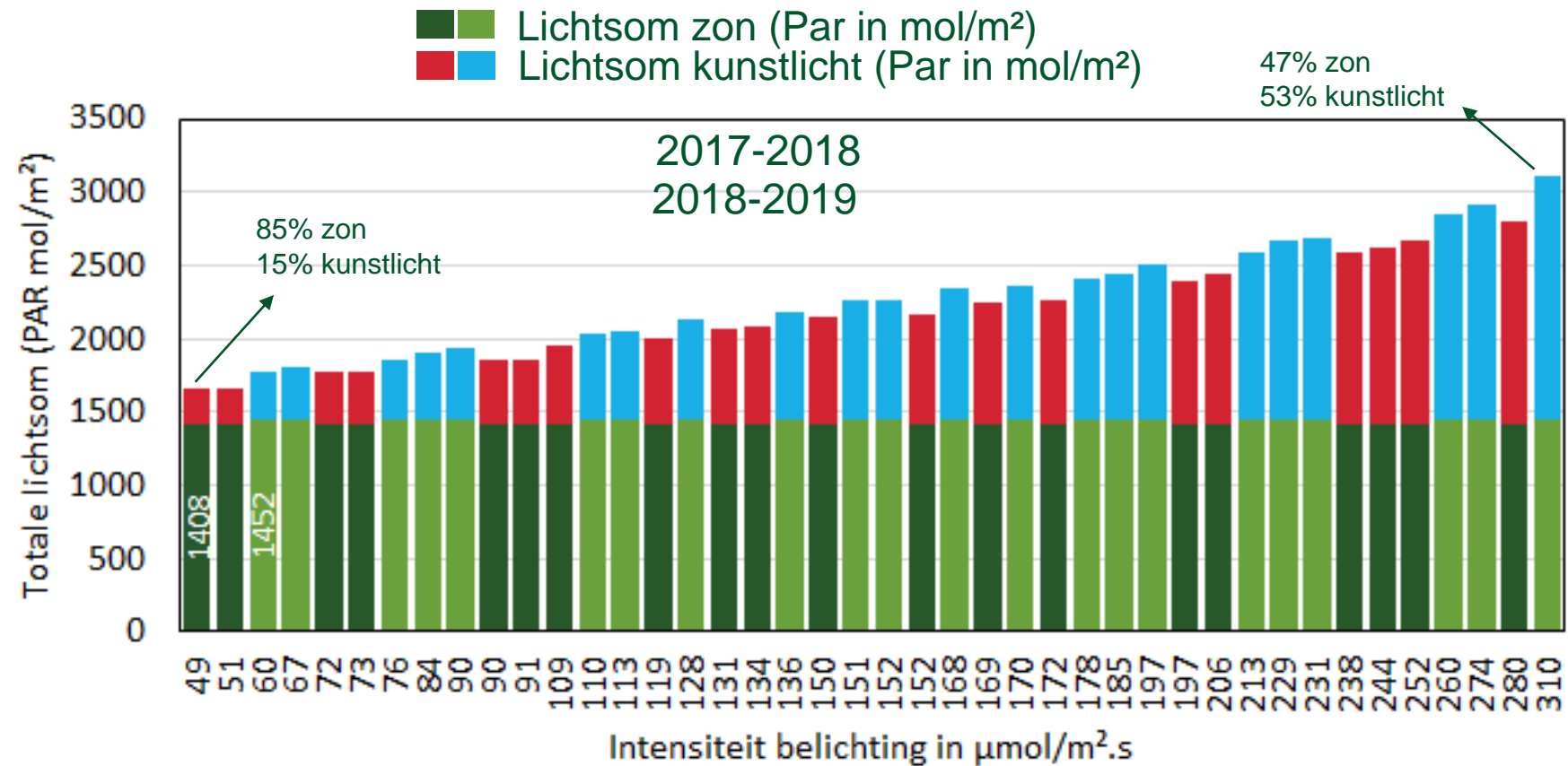
2016-2017



2018-2019

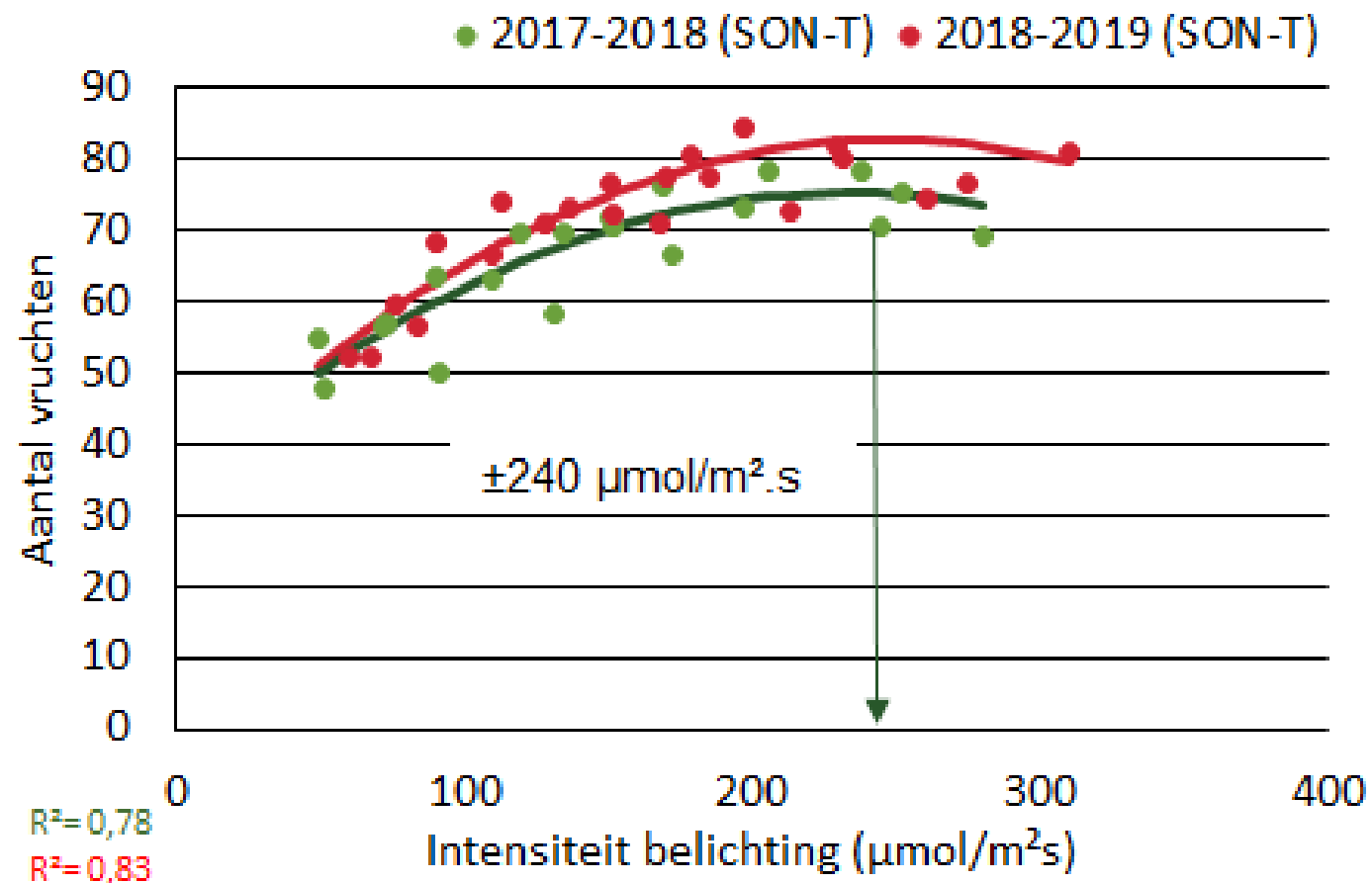
Effect van lichtniveau in vervroegde teelt

- Opvolging van:
 - Licht op plantniveau
 - **Totale lichtsom**
 - Aantal geoogste vruchten
 - Brix
 - Productie
 - Vruchtgewicht



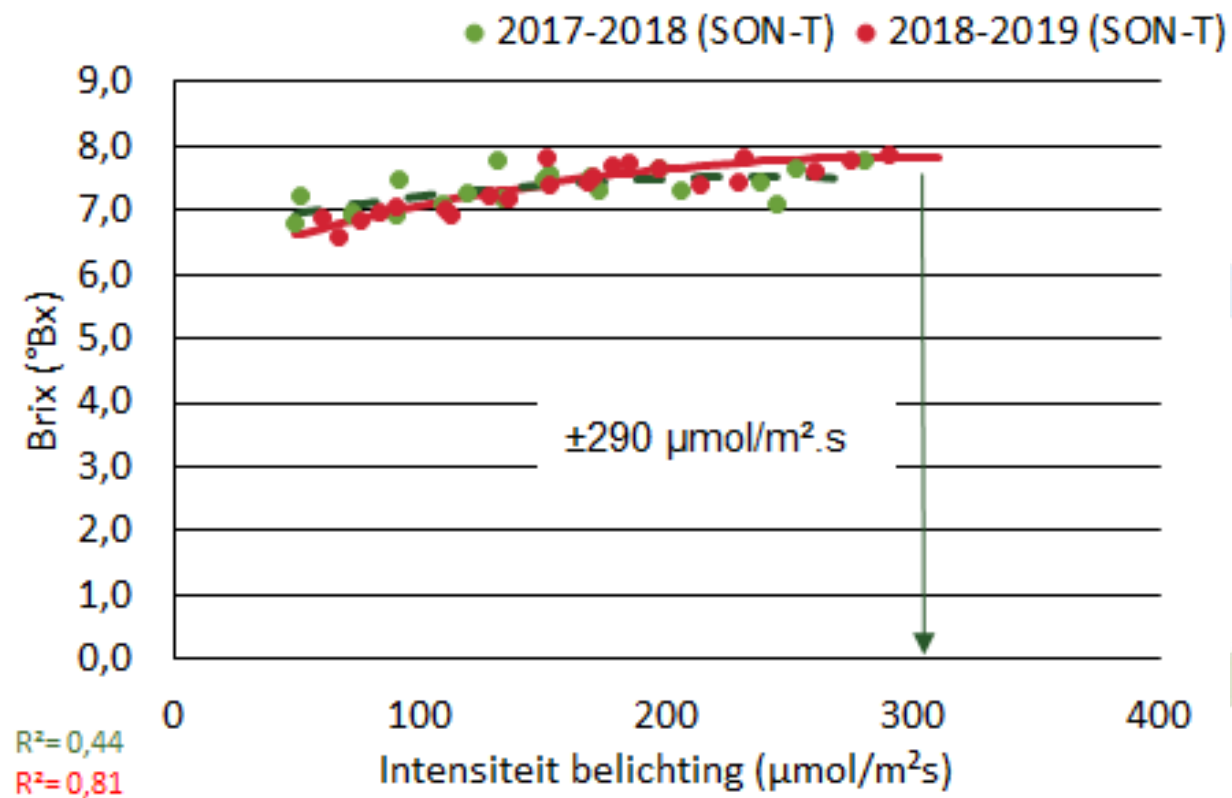
Effect van lichtniveau in vervroegde teelt

- Opvolging van:
 - Licht op plantniveau
 - Totale lichtsom
 - **Aantal geoogste vruchten**
 - Brix
 - Productie
 - Vruchtgewicht



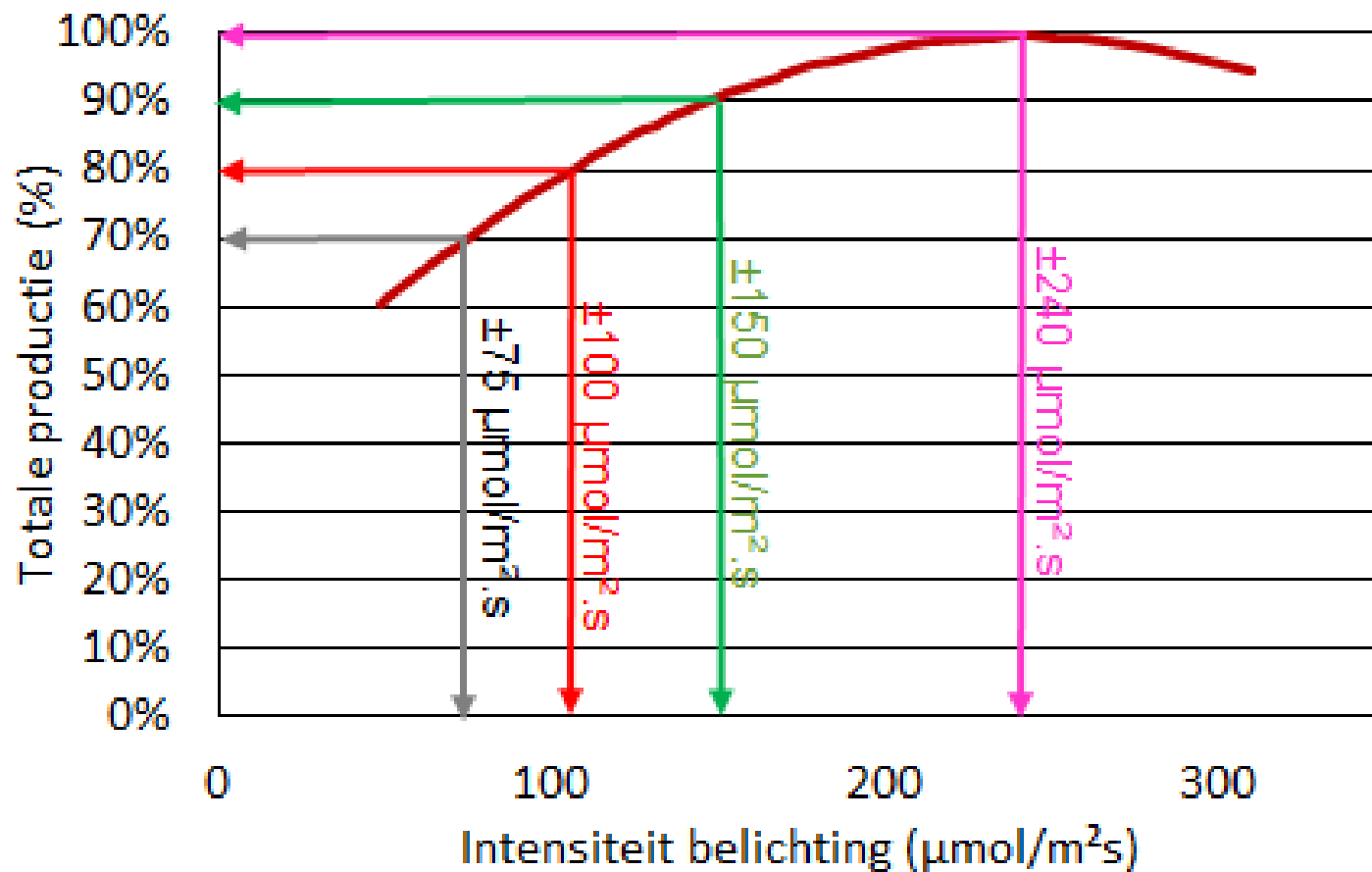
Effect van lichtniveau in vervroegde teelt

- Opvolging van:
 - Licht op plantniveau
 - Totale lichtsom
 - Aantal geogoste vruchten
 - **Brix**
 - Productie
 - Vruchtgewicht



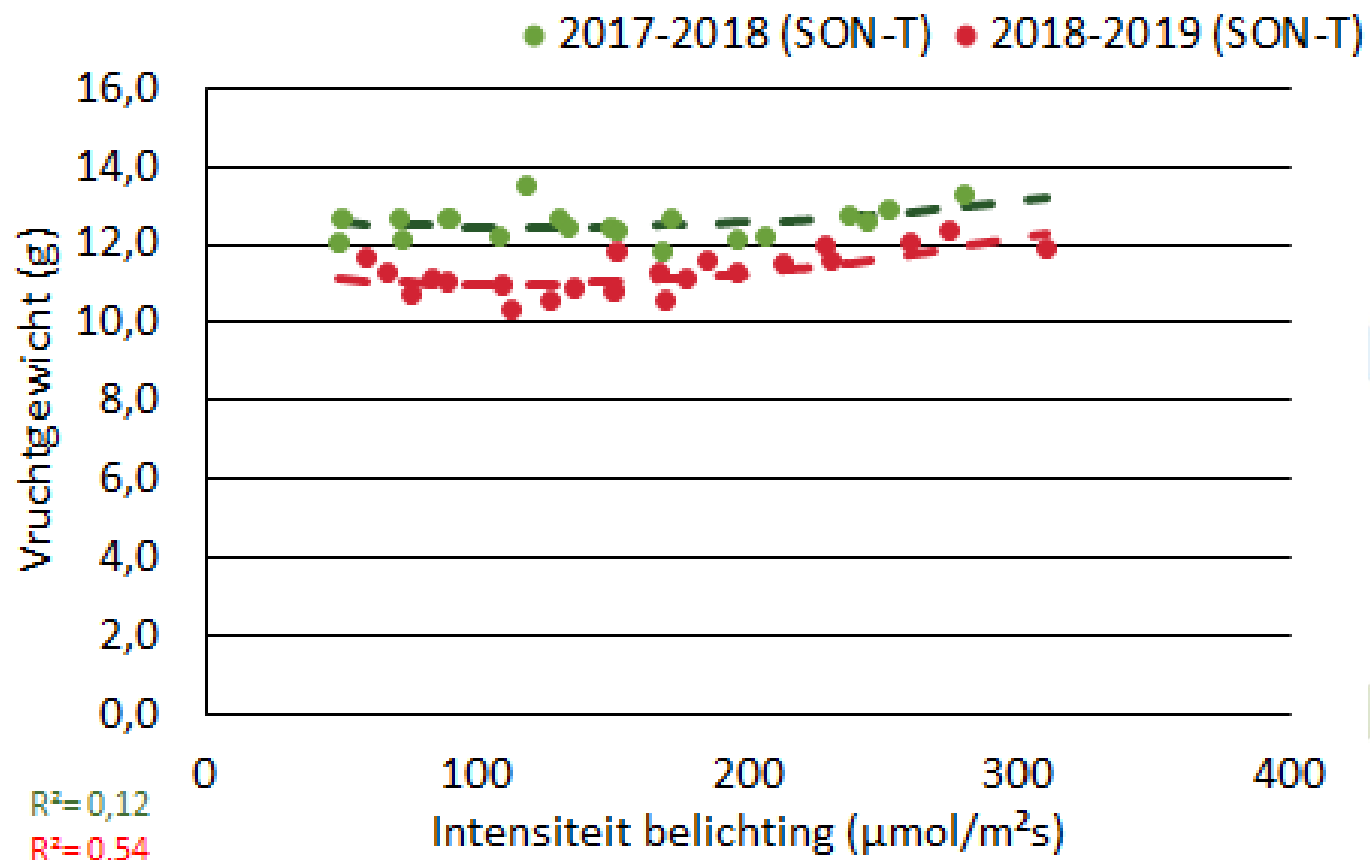
Effect van lichtniveau in winterteelt

- Opvolging van:
 - Licht op plantniveau
 - Totale lichtsom
 - Aantal geoogste vruchten
 - Brix
 - **Productie**
 - Vruchtgewicht



Effect van lichtniveau in winterteelt

- Opvolging van:
 - Licht op plantniveau
 - Totale lichtsom
 - Aantal geoogste vruchten
 - Brix
 - Productie
 - **Vruchtgewicht**



03



Stap 3

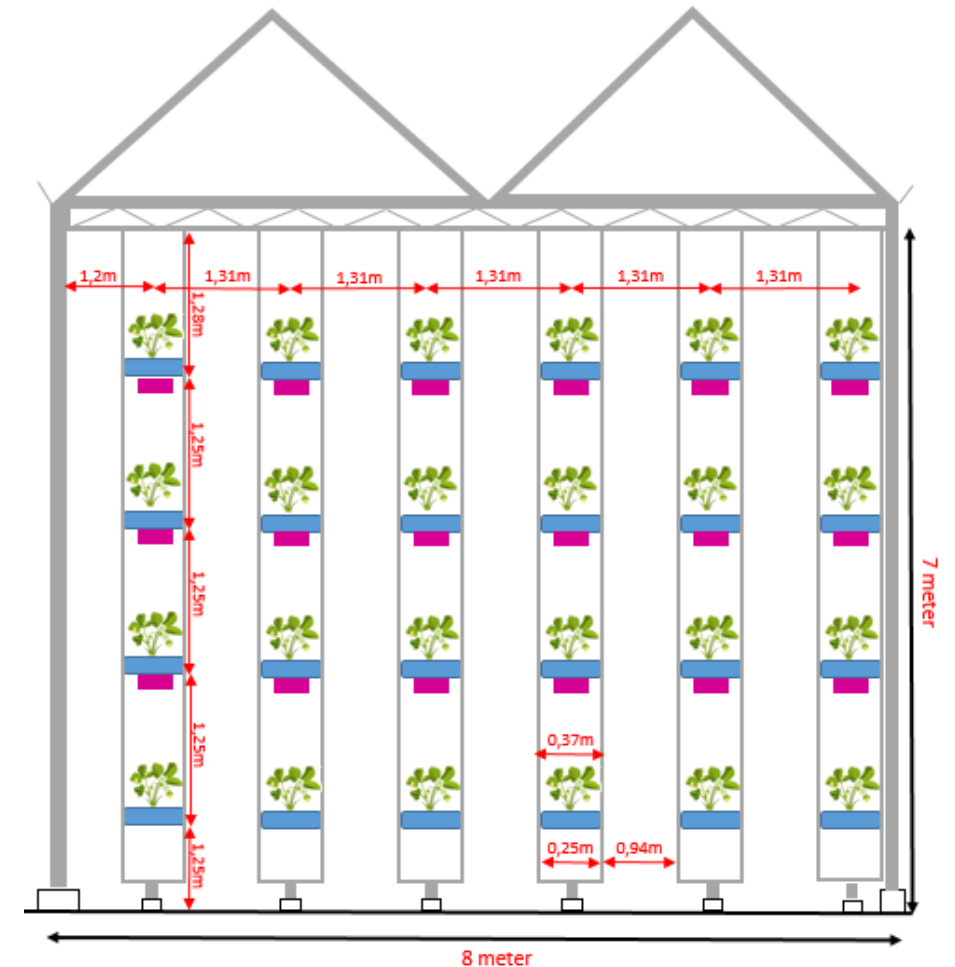
Meerlagenteelt aardbei



GLITCH

Doelstelling

- *Algemene doelstellingen telen op meerdere lagen:*
 - *Plantdichtheid per vierkante meter ↗*
 - *Geen extra energieverbruik in stookregimes*
 - *Vraag CO₂ per vierkante meter grondoppervlak door planten ↗*
- *Doelstellingen aardbeiproeven PCH:*
 - *Bouw 4-lagen teelt*
 - *Metingen lichtverlies + homogene lichtverdelingen creëren*
 - *Opvolging gewaseigenschappen (Gewaslengte, zetting,...)*
 - *Opvolging productie, sortering, houdbaarheid en vruchtkwaliteit*
 - *Opvolging klimaat + homogene verdeling T en RV creëren*
 - *Rendementsberekening (werk, elektriciteit, verwarming,...)*



Zomerteelt 2019

Proefopzet:

- *Plantdatum buiten: 5 juni 2019*
- *In serre gebracht: 19 juni 2019*
- *Plantdichtheid: per laag 12pl/lm of 9pl/m² & Systeem: 36 pl/m²*
- *Plantdichtheid enkellagige teelt: 12pl/lm of 10,5pl/m²*
- *Planttype: Trayplanten*

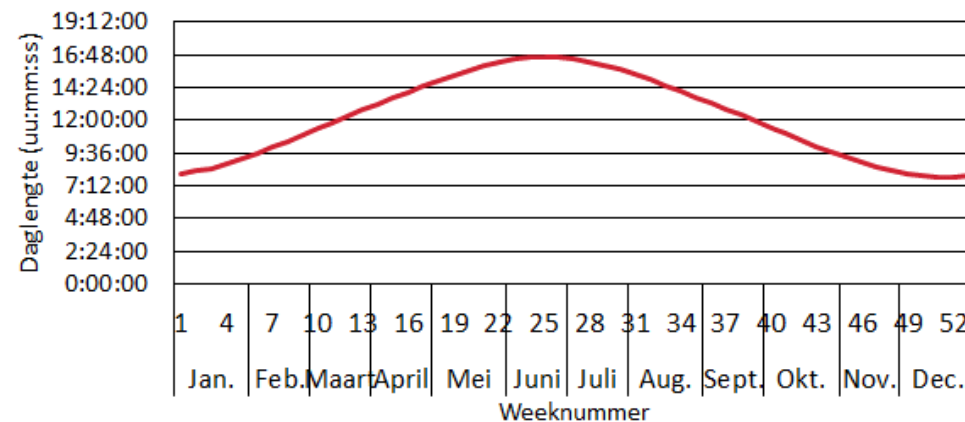
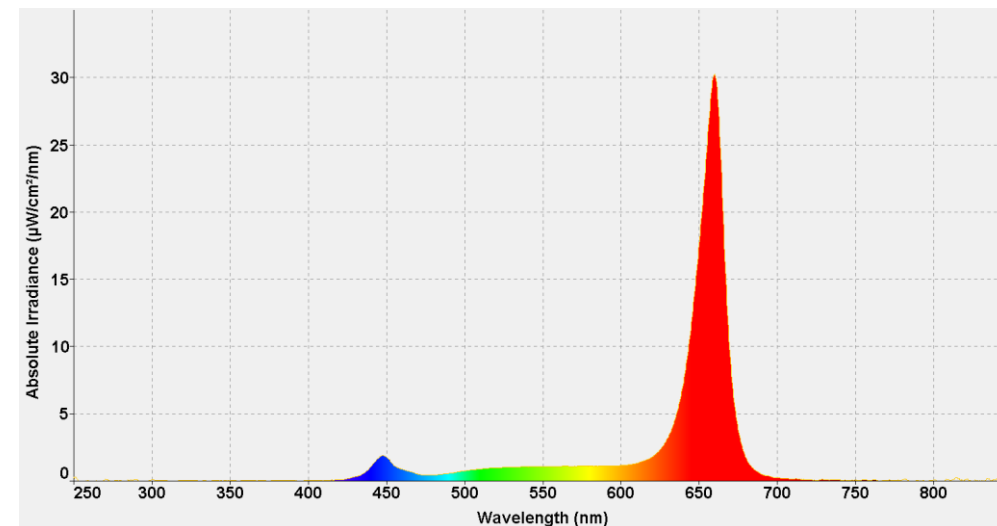


Instellingen belichting zomer 2019

- **Ingesteld spectrum:**
 - *Blauw – wit – rood*

- **Lichtniveau:**
 - *Gevraagde lichtniveau op plantniveau = 200-250 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$*
 - *Gemeten lichtniveau op plantniveau = 55 $\mu\text{mol}/\text{m}^2.\text{s}$*
 - *Diverse lagen zelfde max. belichting gekregen*
 - *Nieuwe lampen worden ontworpen/geïnstalleerd (dec. 2019)*

- **Belichtingsduur:**
 - *Van zonsopgang tot zonsondergang*
 - *Wekelijks aangepast aan daglengte*
 - *Lampen branden in totaal 864uur*



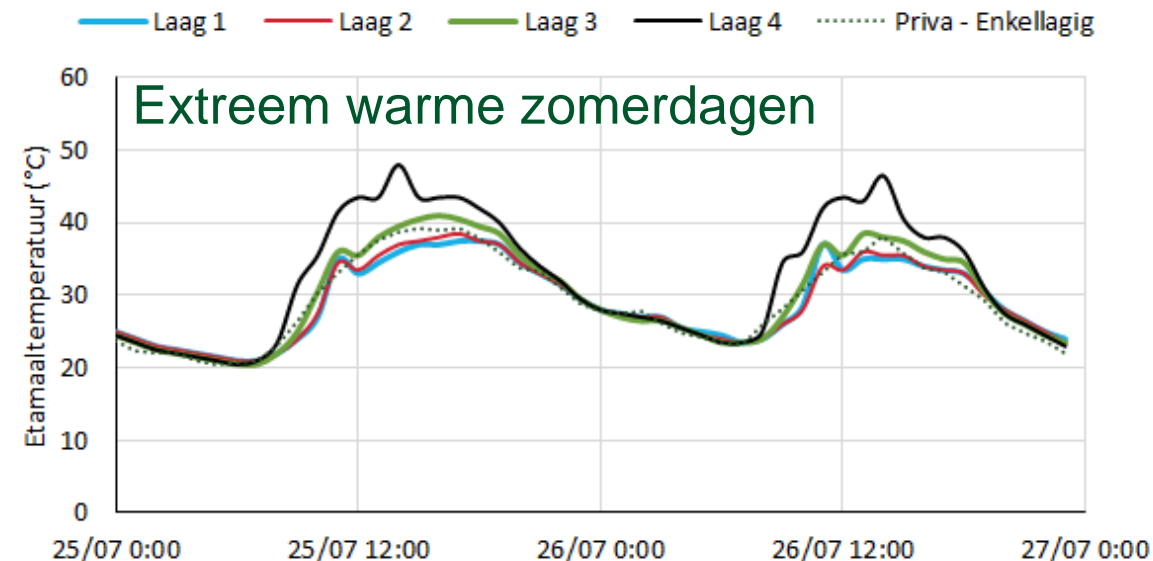
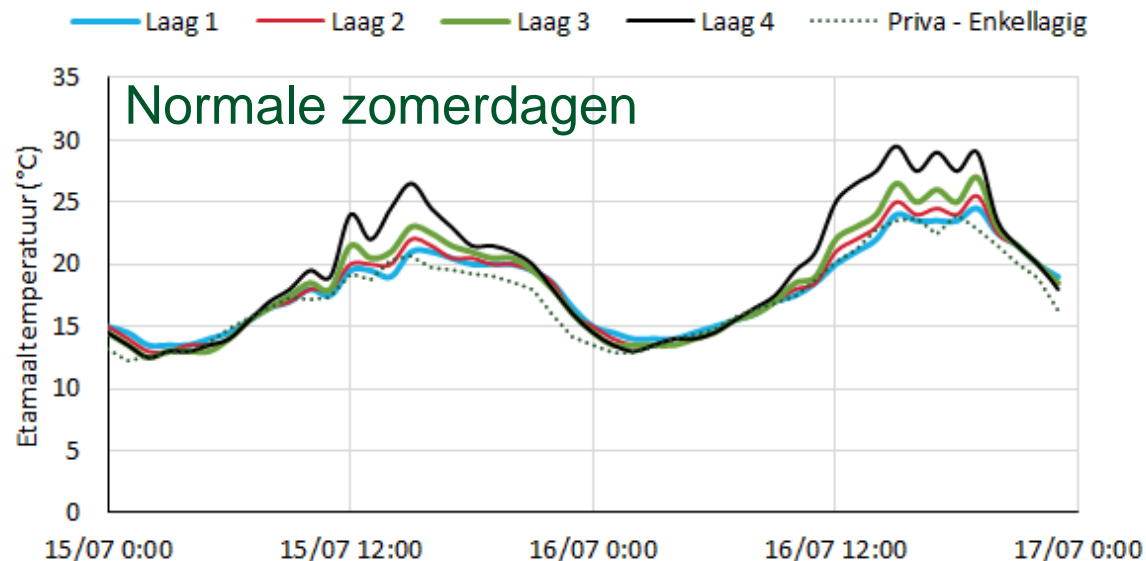
Uitgevoerde metingen zomer 2019

▪ Opvolging Temperatuur:

- Opvolging per laag met dataloggers (EasyLog, in rij 4)
- Temperatuur (°C):
 - Max. verschil tussen Laag 1 en Laag 4: $\pm 10^{\circ}\text{C}$



→ Vervolg actie: installatie van 2 Verti-fans tijdens najaarsteelt 2019



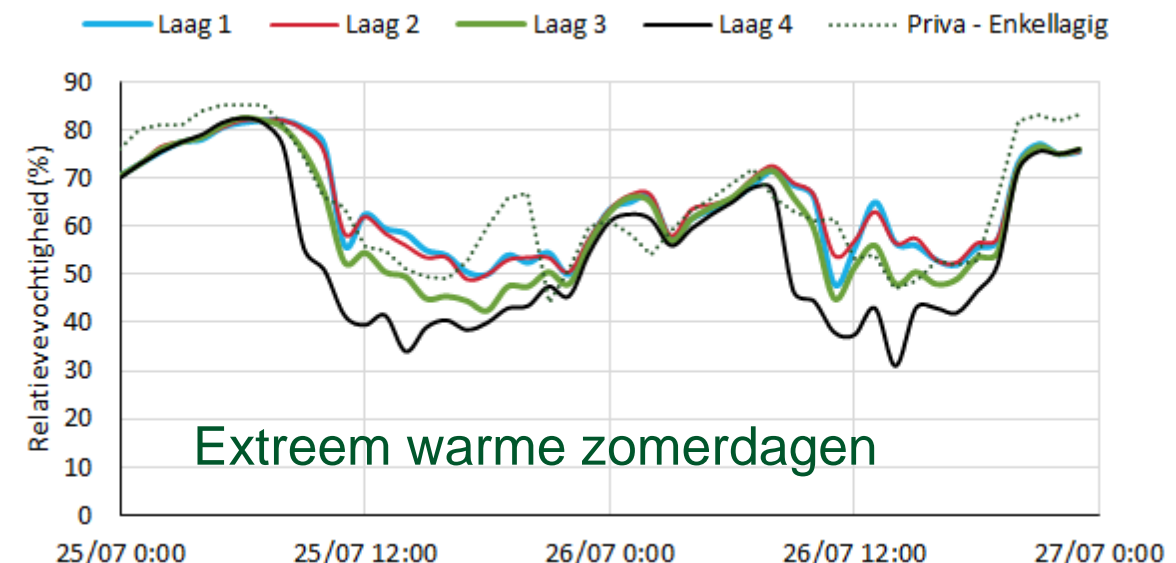
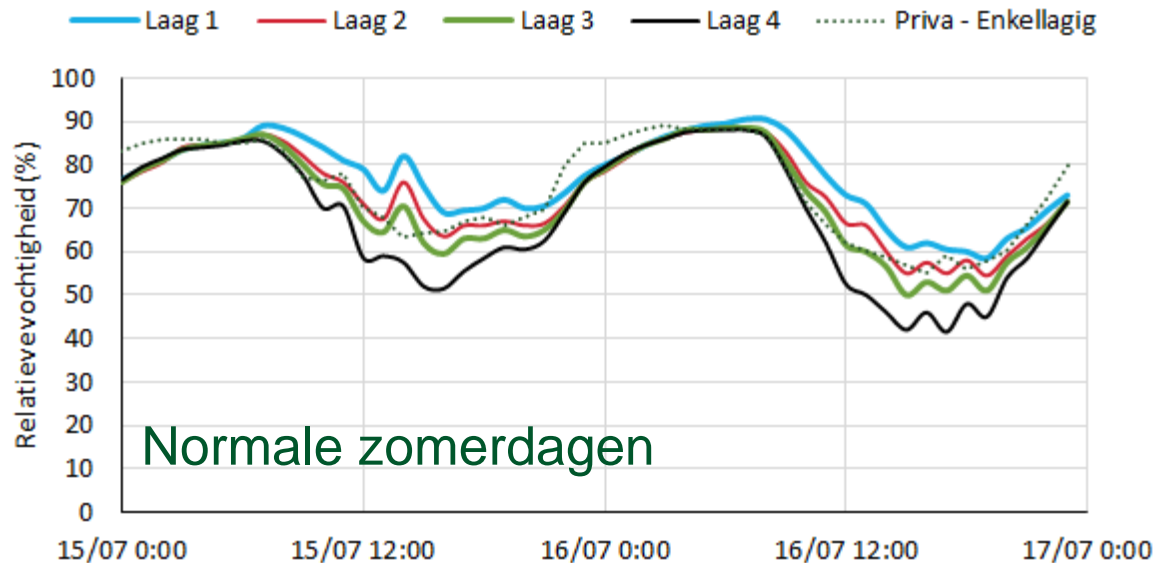
Uitgevoerde metingen zomer 2019

▪ Opvolging Relatieve vochtigheid:

- Opvolging per laag met dataloggers (EasyLog, in rij 4)
- Relatieve vochtigheid (%):
 - Max. verschil tussen Laag 1 en Laag 4: $\pm 25\%$



→ Vervolg actie: installatie van 2 Verti-fans tijdens najaarsteelt 2019



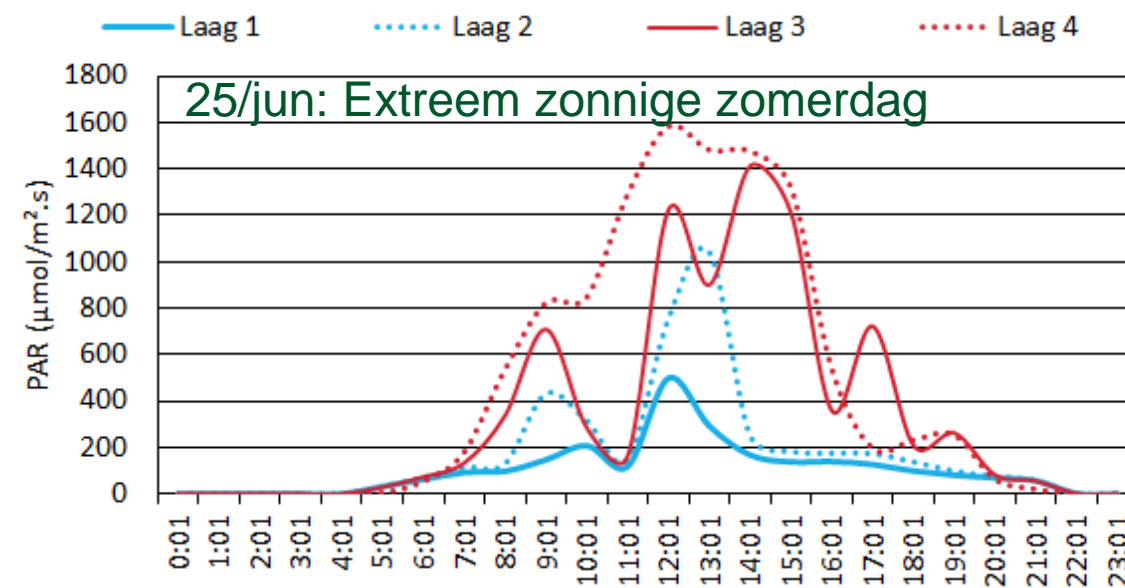
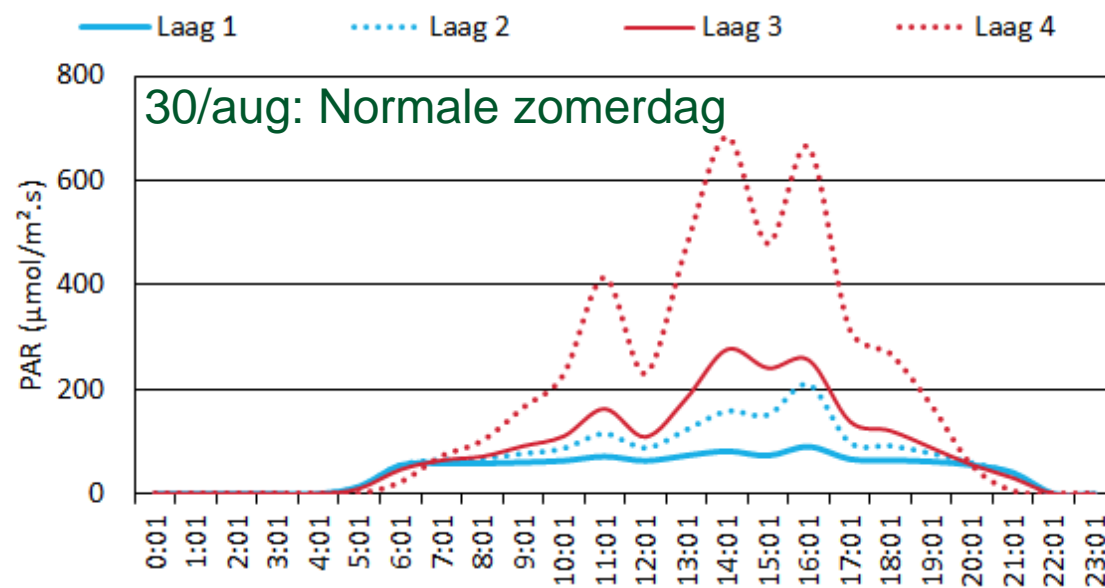
Uitgevoerde metingen zomer 2019

Opvolging Lichtverlies:

- Opvolging per laag met PAR-loggers (LI-COR Quantum Sensor (LI-190/R), in rij 4)
- Lichtverlies (meting om de 2 min.) op diverse momenten in teelt

	$\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$	%
Laag 1	88	22
Laag 2	158	41
Laag 3	258	66
Laag 4	387	100

Vervolg actie: belichtingsinstallatie optrekken naar $250\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$



Uitgevoerde metingen zomer 2019

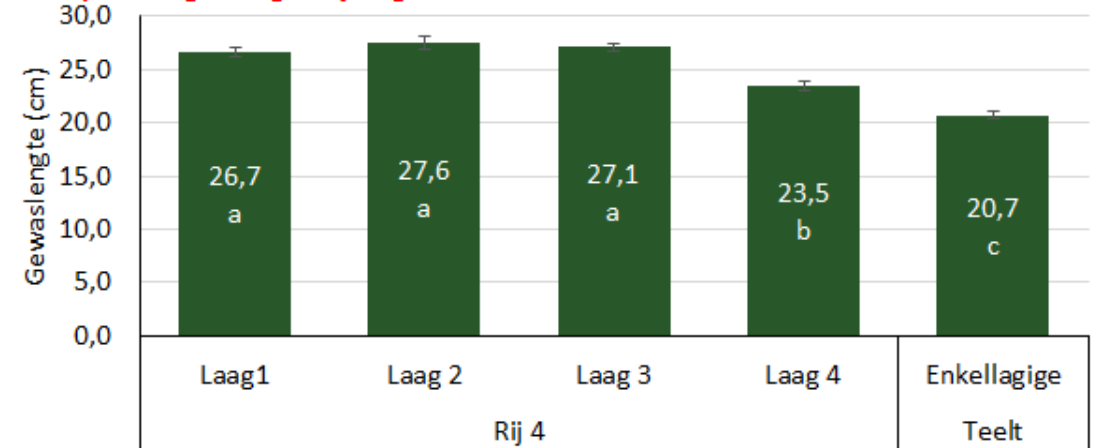
▪ Opvolging Hommels:

- Hommels vlogen op de diverse lagen even goed

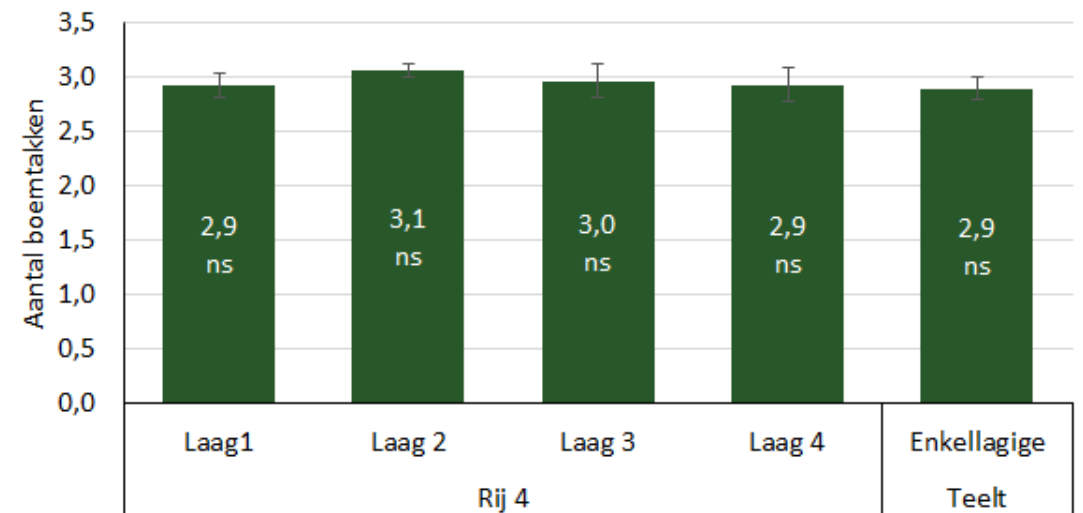
▪ Opvolging Gewasparameters:

- Uitval (%): Nergens uitval waargenomen
- Gewaslengte (cm) op 2/07/2019 van rij 4
 - Op bovenste laag moeten planten niet vechten voor licht
- Aantal bloemtakken op 9/07/2019 van rij 4

Verrood heeft in het meerlagensysteem enkele momenten opgestaan, en lampen hangen hoger bij laag 4!!



Significantie $p < 0,05$ volgens Mann-Whitney test



Significantie $p < 0,05$ volgens Kruskal-Wallis test

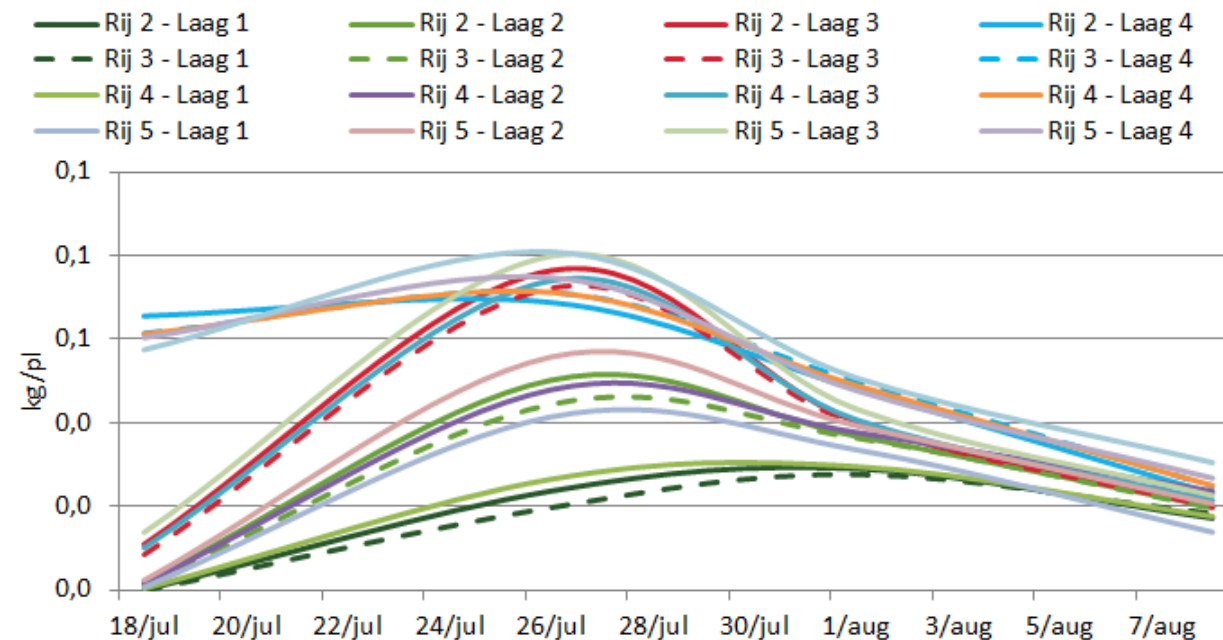
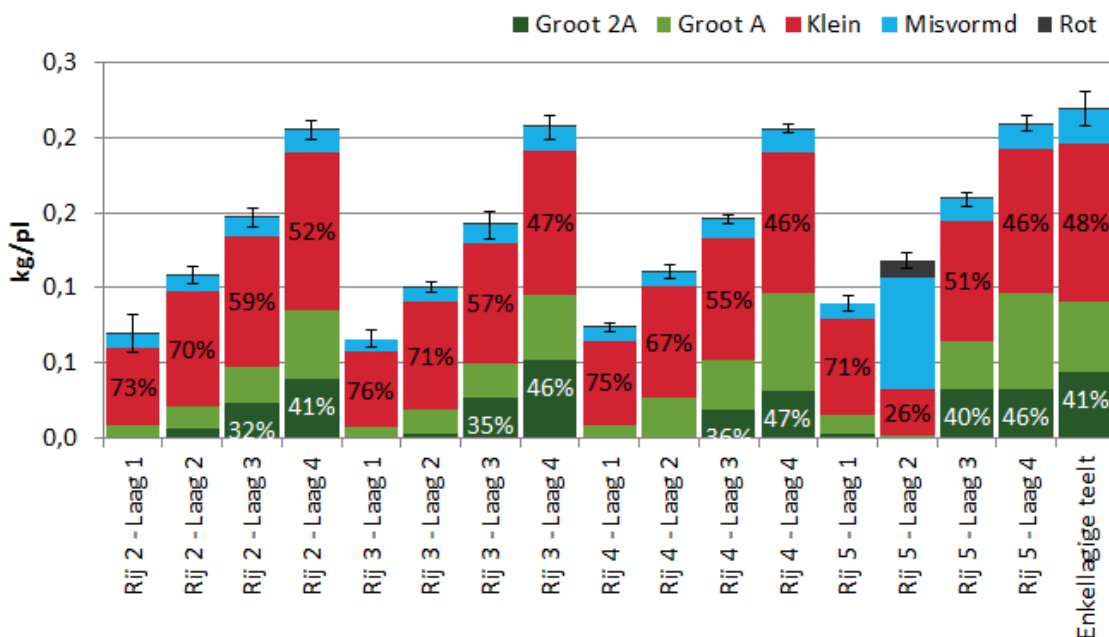
Uitgevoerde metingen zomer 2019

Opvolging productie, sortering en oogstverloop (per laag):

	Productie (g/plant)	Middenoogstdatum
Laag 1 (onderste)	75gram	28 juli
Laag 2	110gram	26 juli
Laag 3	149gram	24 juli
Laag 4 (bovenste)	207gram	22 juli
Enkellagig	220gram	23 juli

Door lichtverlies:

- Productie ↓
- Sortering ↓
- Oogstverloop vertraagt



Uitgevoerde metingen zomer 2019

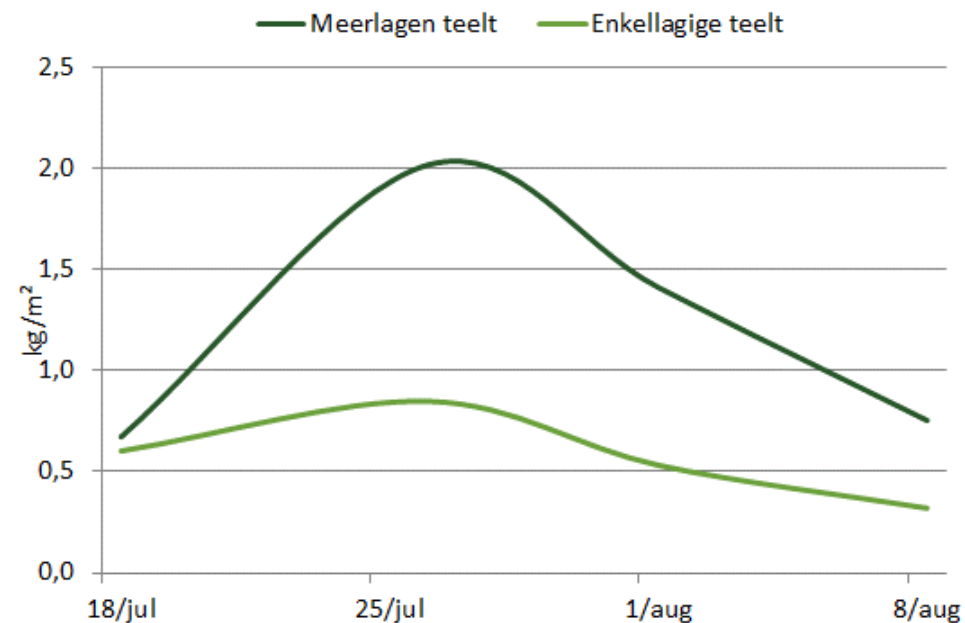
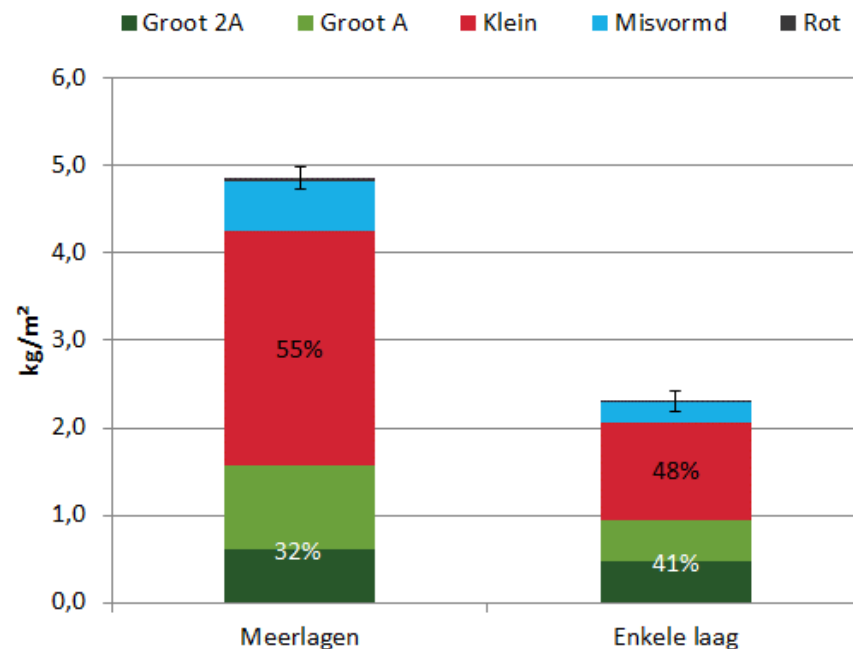
Opvolging productie, sortering en oogstverloop (per laag):

	Productie (kg/m ²)	Groot 2A (kg/m ²)	Groot A (kg/m ²)	Klein (kg/m ²)	Misvormd (kg/m ²)	Rot (Kg/m ²)	Middenoogst -datum
Enkellagige teelt	2,30 b	0,46 ns	0,49 b	1,11 b	0,23 b	0,01 b	23 juli
Meerlagen teelt	4,86 a	0,61 ns	0,95 a	2,69 a	0,57 a	0,03 a	22 juli

Productie: Significantie $p < 0,05$ volgens Mann-Whitney

Plantdichtheid:
10,5 → 36 pl/m² (= 343%)

Productie:
2,30 → 4,86 kg/m² (= 211%)



Uitgevoerde metingen zomer 2019

▪ Opvolging Vruchtkwaliteit:

- *Hardheid en brix op 22 en 29 juli:*
- *Vruchteigenschappen op 22 en 29 juli:*
 - *Laag 1<2<3<4 geeft kleinere vruchten*
 - *Laag 1<2<3<4 kleurt moeilijker door*
- *Houdbaarheid op 22 en 29 juli:*
 - *Geen duidelijk \neq tussen de lagen*





Interreg



Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

provincie limburg
gesubsidieerd door de Provincie Limburg



Flanders
State of the Art



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen



Provincie
Antwerpen

Dank je voor de aandacht

Peter Melis

Proefcentrum Hoogstraten

Onderzoek aardbei

peter.melis@proefcentrum.be

Tel: +32 (0)3 315 70 52

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

