

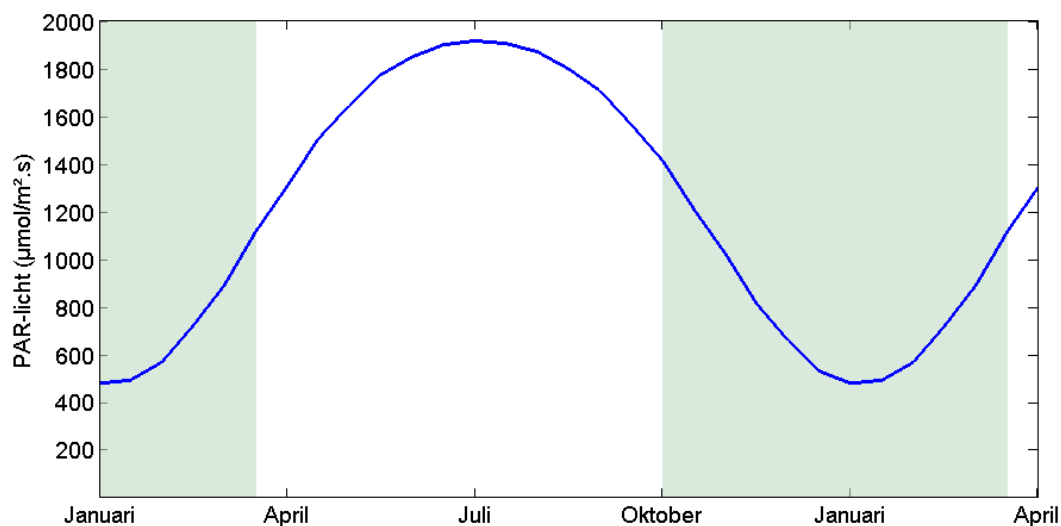
Verslag Doormeting

Vergelijking van de warmtevraag bij belichte en onbelichte teelt

Auteur: Jeroen van Roy (Thomas More)

1 Introductie

De aanwezigheid van voldoende PAR-licht (Fotosynthetisch actieve straling) is een vereiste voor een goede groei van de plant. In klassieke serres is er tijdens de winter te weinig licht aanwezig om planten te laten groeien (zie Figuur 1). Hierom wordt tegenwoordig vaak gebruik gemaakt van assimilatiebelichting in de vorm van HPS- of LED-lampen. Door het gebruik van deze assimilatiebelichting is het mogelijk om ook tijdens de periodes waarin weinig natuurlijk licht aanwezig is in de serre in een productie te voorzien. Op deze manier is het mogelijk om te oogsten tijdens de winter, is er het jaarrond een aanbod van kwaliteitsvol product en is er een continue arbeidsfilm. Het gebruik van assimilatiebelichting brengt echter ook extra kosten met zich mee. Naast de investeringskost, zal het elektriciteitsverbruik sterk toenemen, wat zorgt voor een hogere elektriciteitsfactuur. Daarnaast zal er ook een verandering van de warmtevraag in de serre optreden. Om deze verandering in warmtevraag te kunnen kwantificeren is een registratie uitgevoerd bij 6 glastuinbouwbedrijven die zowel een belichte als een onbelichte teelt bezitten.

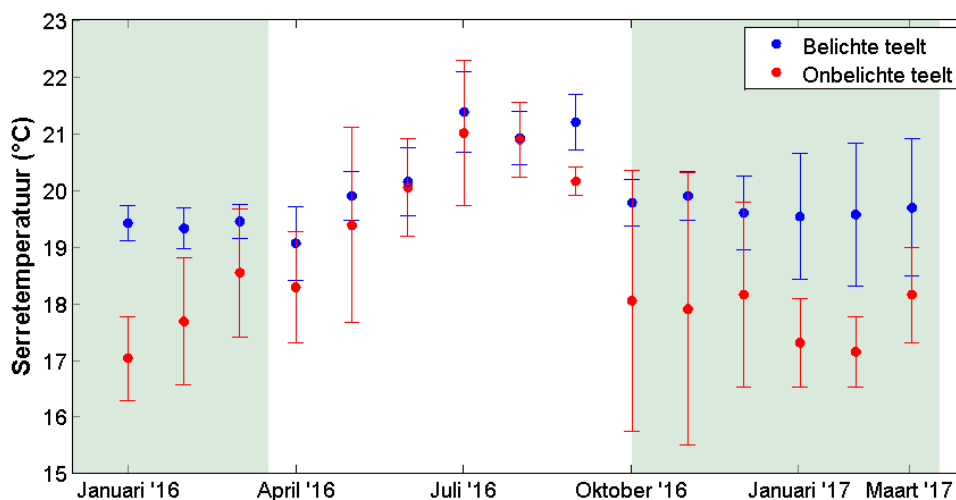


Figuur 1: Gesimuleerde lichtinval om 12u 's middags in Geel in onbewolkte omstandigheden (groene: belichte periode) (bron: Solar Spectrum Calculator: www.PVLighthouse.com.au)

2 Temperatuurverschillen tussen belichte en onbelichte teelt

Het effect van het gebruik van assimilatiebelichting op de warmtevraag in de glastuinbouw is onderzocht door een registratie te doen bij 6 verschillende glastuinbouwbedrijven gedurende de periode startende in januari 2016 tot en met maart 2017. Eerst werd onderzocht wat het verschil is in de serretemperatuur. In Figuur 2 wordt de evolutie van de temperatuur gedurende de

meetperiode weergegeven. Daar kan uit worden afgeleid dat zowel bij een belichte als bij een onbelichte teelt een hogere gemiddelde etmaaltemperatuur per dag aangelegd wordt in de zomer in vergelijking met de winter. De reden hiervoor is dat meer zonnestraling tijdens die periode invalt in de serre, zodat de temperatuur dan hoger oploopt. Ook valt het op dat de variatie in temperatuur tussen de verschillende glastuinbouwbedrijven behoorlijk is. Bij een vergelijking van belichte en onbelichte teelt moet een onderscheid gemaakt worden tussen de periode van oktober tot maart (het belichtingsseizoen) en de periode van april tot en met september. Buiten het belichtingsseizoen blijkt dat de temperatuur bij de belichte teelt hoger is dan de temperatuur bij de onbelichte teelt, al is dit verschil niet statistisch significant (een gemiddeld verschil van 0,47 °C tussen belichte en onbelichte teelt). Echter, tijdens het belichtingsseizoen is de temperatuur bij een belichte teelt wel significant verschillend van de temperatuur bij een onbelichte teelt (gemiddeld 19,57 °C bij belichte teelt in vergelijking met 17,77 °C bij onbelichte teelt). Omdat de planten tijdens deze periode meer groeilicht ter beschikking hebben, is het mogelijk om de groei van de planten te versnellen. Een hogere temperatuur betekent ook een groter vochtdeficiet met een sterkere verdamping tot gevolg. Daarom wordt door de beleidsvoerders van de tuinbouwbedrijven dan ook beslist om de temperatuur in de serre te verhogen, om op die manier het gebruik van de toegediende fotonen te optimaliseren. Als men de temperatuur over een volledig jaar bekijkt kan men zien dat deze significant hoger is bij de belichte teelt (Tabel 1).



Figuur 2: Gemiddelde binnentemperatuur bij belichte en onbelichte teelt (standaarddeviatie wordt per maand weergegeven door de foutenbalken; groen: belichte periode).

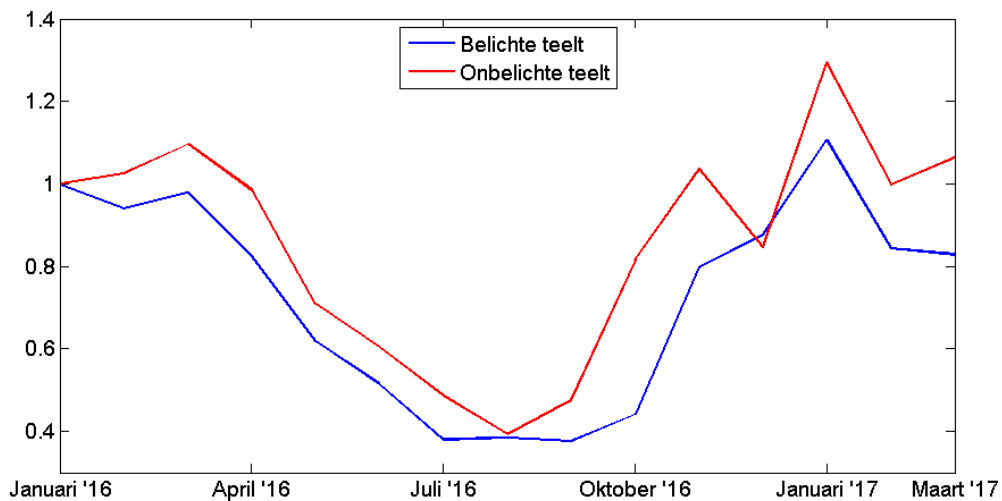
Tabel 1: Overzicht van de gemiddelde temperatuur van belichte en onbelichte teelt. * geeft aan wanneer de gemiddelde temperatuur significant verschillend is (significantieniveau: 5%)

	Belichte teelt (°C)	Onbelichte teelt (°C)
Volledige onderzochte periode *	19,91	18,64
Belicht seizoen *	19,57	17,77
Onbelicht seizoen	20,42	19,95
Jaar 2016 *	19,99	18,92

3 Warmtevraag bij belichte en onbelichte teelt

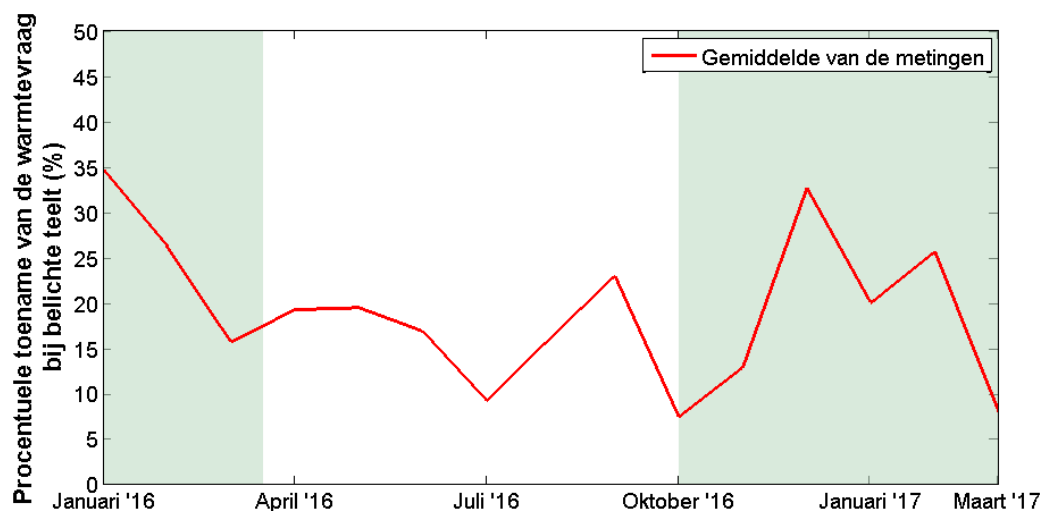
De evolutie van de warmtevraag doorheen het jaar kan gezien worden in Figuur 3. In deze figuur wordt het energieverbruik per m² in januari 2016 bij beide teelten als referentie gebruikt om

eenvoudig de evolutie doorheen het jaar te kunnen onderzoeken. Het is duidelijk dat de warmtevraag in de wintermaanden hoger ligt dan in de zomermaanden, en dit zowel voor de belichte als de onbelichte teelt. In augustus is de warmtevraag slechts 40 % van de warmtevraag in januari. De verklaring hiervoor kan gevonden worden in Figuur 1. Door de grotere lichtinval in de zomer is er minder energie nodig om eenzelfde serretemperatuur te bereiken. Het is wel opvallend dat de evolutie in warmtevraag bij de onbelichte teelt een grilliger verloop kent dan de evolutie bij de belichte teelt.



Figuur 3: Evolutie van de warmtevraag in belichte en onbelichte teelt. De warmtevraag in januari 2016 wordt gebruikt als referentie.

Om een beeld te krijgen van de relatieve warmtevraag van belichte teelten ten opzichte van onbelichte teelten werd het procentuele verschil in energieverbruik per m² in kaart gebracht (Figuur 4). Het eerste wat opvalt is dat er, net zoals bij de temperatuurmetingen, een grote variatie in warmteverdeling tussen de verschillende tuinbouwbedrijven aanwezig is. Deze variatie blijkt vooral tijdens de opstart en op het einde van het belichtingsseizoen groot. Dit kan verklaard worden door de verschillen in teeltperiode bij belichte en onbelichte teelten, of door het gebruik van verschillende belichtingschema's bij de verschillende tuinbouwbedrijven. Gemiddeld genomen is er over de onderzochte periode een toename van 18,60 % van de warmtevraag bij belichte teelt in vergelijking met onbelichte teelt. Dit verschil is groter tijdens het belichte seizoen (19,43%) dan tijdens het onbelichte seizoen (17,34%), wat ook verwacht werd door de geobserveerde verschillen in serretemperatuur. Tijdens het belichte seizoen is het verschil tussen de belichte en de onbelichte teelt statistisch significant (Tabel 2). Het is echter opvallend dat het verschil in warmtevraag ook tijdens het onbelichte seizoen vrij groot is, al moet hierbij opgemerkt worden dat dit verschil niet significant verschillend is. Ook bij het onderzoeken van de warmtevraag over de gehele onderzochte periode, of over het volledige jaar 2016 is gebleken dat de verschillen niet statistisch significant zijn. Dit kan worden verklaard door de grote aanwezige variatie op de metingen en het relatief klein aantal serres waar de registraties zijn doorgevoerd.



Figuur 4: Toename van de warmtevraag bij belichte teelt in vergelijking met onbelichte teelt.

Tabel 2: Relatieve toename in warmtevraag bij vergelijking van belichte teelt met onbelichte teelt

	Toename in warmtevraag (%)
Volledige onderzochte periode	18,60
Belicht seizoen *	19,43
Onbelicht seizoen	17,34
Jaar 2016	18,78

4 Conclusie

Uit de hierboven beschreven resultaten kan besloten worden dat de temperatuur die gebruikt werd om het gewas te laten groeien in 2016 in het geval van belichte teelten gemiddeld 1,07 °C hoger lag dan bij onbelichte teelten. Om aan deze hogere temperatuur te voldoen was er een grotere warmtevraag van 18,78 %. Als we een volledig beeld willen krijgen van de warmtevraag bij belichte en onbelichte teelt zou er ook rekening moeten gehouden worden met alle factoren die de energievraag in de serre beïnvloeden waaronder de groeisnelheid, de plantdichtheid, de Leaf Area Index (LAI) en de relatieve luchtvochtigheid.