

Lichtevent workshop 13

LED in de praktijk: Wat zijn de ervaringen tot nu toe?

Sander Hogewoning (Plant Lighting B.V.)

Govert Trouwborst (Plant Lighting B.V.)

Anja Dieleman (Wageningen University & Research, business unit Glastuinbouw)

26 maart 2025



**KAS ALS
ENERGIEBRON**



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



LED in de glastuinbouw

- Onderzoek sinds 2005, eerste praktijkproeven in 2006
- Snelle transitie van SON-T naar LED in kassen sinds 2021
- LED is intussen de regel en niet meer de uitzondering
- Met de toepassing van LED is er nog meer veranderd in de teelt:
 - Vaak hogere intensiteiten belichting
 - Meer gebruik schermen en ontvochtiging om energie te besparen
 - Soms ook andere rassen (bijvoorbeeld tomaat)

Van SON-T naar LED: wat wordt er anders?

- Energiebesparing!
 - Inmiddels is de licht-output van LED *tot* meer dan het dubbele van SON-T per kWh stroom.
 - De efficiëntie (μmol licht per Watt input) verschilt wel per lichtkleur en per ontwerp armatuur.
- Kleurenspectrum: tegenwoordig ook aanstuurbaar per kleur
- Lichtintensiteit traploos dimbaar (gebruik maken van fluctuaties daglicht en stroomprijs)
- Energiebalans kas en gewas
 - Per μmol licht minder warmte-inbreng en geen nabij-infrarode straling (NIR).
 - Dat heeft gevolgen voor gewastemperatuur, temperatuurverdeling en verdamping.
 - Minder ventilatie, meer schermen.
 - Gevolgen voor luchtvochtigheid, watergift en CO_2 .
 - Verdamping heeft weer gevolgen voor transport nutriënten en hormonen door de plant.
 - Kortom, er verandert veel meer dan alleen de lichtkleur.

Wat zijn de ervaringen met LED in de praktijk tot nu toe?

- Lichtbenuttingsefficiëntie (LBE)
- Gewaskwaliteit
 - Vruchtkwaliteit?
 - Bladkwaliteit?
 - Afwijkingen in plantontwikkeling?
 - Houdbaarheid?
- Warmtegebruik
- Vochtbeheersing
- Bevlieging, ziekten en plagen (geen stelling over)

We bespreken dit met jullie aan de hand van een aantal stellingen.

Disclaimer: de stellingen staan ter discussie en zijn niet bedoeld als zijnde feiten!

Lichtbenuttingsefficiëntie

- Lichtbenuttingsefficiëntie (LBE) is de productie per mol licht. Bijvoorbeeld:
 - Kg tomaat per mol licht
 - Aantal stelen gerbera per mol licht
- Belangrijk: licht en productie goed meten om LBE te kunnen bepalen
 - PAR in de kas goed meten is best lastig, vooral bij hogedraad gewassen. Wordt er goed gemeten?
 - Wordt slechte kwaliteit meegeteld in productiecijfers?
- Teeltplan past niet altijd bij de hogere lichtsommen onder LED?
 - Assimilatie is hoger en moet wel in balans blijven met de vraag naar assimilaten.
 - Gaat de plantbelasting wel in eenzelfde verhouding omhoog als de lichtsom (vruchtgroenten)?
 - Of wordt met temperatuur de productie-snelheid verhoogd?

Stelling 1: Lichtbenuttingsefficiëntie is onder LED zelfde als onder SON-T

Klimaatregeling onder LED

- LED's brengen per mol belichting minder warmte in de kas dan SON-T
 - Een gedeelte van de lampenergie is nodig voor verdamping en de rest warmt de kas op. Bij LED is er veel minder restwarmte dan bij SON-T.
- Vaak hogere intensiteit belichting met LED dan met SON-T
- Sommige gewassen vragen bij meer belichten een hogere temperatuur (source/sink)
- Meer buiswarmte inbrengen voor voldoende vochtafvoer en verdamping ('activiteit')?

Stelling 2: LED bespaart elektriciteit, maar kost wel meer warmte

Bladkwaliteit

- Toevoer van stralingsenergie met LED is lager dan met SON-T of daglicht per mol PAR.
- Er is minder verdamping per mol licht met LED dan met SON-T.
- Hoeveel verdamping per mol licht is nodig?
- Neemt de behoefte aan verdamping per mol licht af bij hogere lichtsommen?

Stelling 3: Slechte bladkwaliteit onder LED komt door te weinig verdamping.



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Licht-temperatuur verhouding

- Onder LED is de planttemperatuur lager dan onder eenzelfde intensiteit SON-T.
- Onder LED wordt niet altijd meer gestookt.
- Nu zijn ook de lichtintensiteiten vaak nog hoger onder LED.
- Assimilatenbalans in de plant is anders, meer suikers in de bladeren?
- Uitdaging: voldoende assimilaten sturen naar de oogstbare delen?

Stelling 4: Onder LED moeten we niet regelen op kasttemperatuur, maar op planttemperatuur.

Lichtspectrum

- Spectrale behoefte hangt sterk af van het type gewas.
 - Kwantitatieve lange-dag planten (o.a. lisianthus) krijgen sterke bloeivertraging zonder verrood.
 - Daglengte-neutrale planten (o.a. tomaat, komkommer) reageren niet op lightspectrum qua bloeisnelheid, maar daar kunnen wel weer andere zaken spelen (bladkrulling, verdeling suikers).
- Er is al veel onderzoek gedaan naar effecten van lichtkleuren.
- Verhouding LED-daglicht in winter verschuift naar LED door intensiever belichten en schermen.

Stelling 5: Door een veranderende verhouding lamplicht-daglicht wordt verrood belichting steeds belangrijker.

Rassenkeuze

- Onder LED belichting zien we kwaliteitsproblemen die we eerder niet zagen, waaronder:
 - wankleur tomaat
 - bladproblemen siergewassen
 - rotkoppen gerbera
- Er is (nog) weinig veredeld op rassen die optimaal onder LED presteren. Kwestie van tijd?

Stelling 6: De huidige problemen onder LED met tomaat komen door de nieuwe rassen. Veredeling van rassen voor onder LED-belichting staat nog in de kinderschoenen.

Stralingswarmte

- LED's brengen per mol belichting minder warmte in de kas dan SON-T.
- Dat komt doordat ze wel PAR uitstralen, maar geen NIR (nabij-infrarode straling).
- Dat verlaagt de stralingsgedreven verdamping per mol licht.

Stelling 8: Gebrek aan stralingswarmte moet je compenseren. Het maakt niet uit of dat met infraroodstralers, een buis, of een op andere manier gebeurt.

Alle problemen zijn tijdelijk.

Welke kennis is nog nodig om de belangrijkste problemen op te lossen?

Jullie inbreng wordt meegenomen in project 'Lagere LBE onder LED: wat is het probleem en wat is de oorzaak?'
Het is een samenwerking tussen Plant Lighting, Delphy en WUR en wordt gefinancierd door Kas als Energiebron.
Dit project start binnenkort.

Contact



Sander Hogewoning

+31 614271525

sander@plantlighting.nl

www.plantlighting.nl



Anja Dieleman

+31 6 53150379

anja.dielman@wur.nl

www.wur.nl