

# PAR-licht erin, warmte eruit

Behalve PAR-licht komt er ook UV- en NIR-licht in de kas. NIR (nabij-infrarood) levert warmte. In de winter is dat gunstig, maar in de zomer moet al die warmte weer worden afgevoerd via ventilatie of koeling. Er zijn verschillende mogelijkheden om NIR 's zomers weg te filteren. Komend voorjaar voert Wageningen UR Glas-tuinbouw een proef uit met een NIR-scherm om de gevolgen voor het gewas te bepalen.

Frank Kempkes  
WUR Glastuinbouw

Zonlicht bestaat uit verschillende golflengtes, namelijk ultraviolette straling (UV, 300-400 nanometer), fotosynthetisch actieve straling (PAR, 400-760 nm) en nabij-infrarode straling (NIR, 760-2.500 nm). De dampkring absorbeert vrijwel alle UV-straling, zodat ongeveer de helft van de energie uit de zonnestraling valt in het PAR- en de andere helft in het (bredere) NIR-gebied. De verschillende golflengtes hebben op verschillende manieren gevolgen voor wat er zich in de kas afspeelt.

De laatste tijd is er veel belangstelling voor NIR. Deze straling is niet direct nodig voor de groei van de planten, maar zorgt wel voor opwarming van de kas

en van de planten. In de wintermaanden is de zon de goedkoopste energiebron. Door jaarrond alle NIR-straling volledig weg te filteren of te reflecteren zou het energiegebruik met meer dan 10% stijgen.

In de zomermaanden is de temperatuurverhoging door de NIR-straling ongewenst. Zonder voldoende luchttings- of koelcapaciteit leiden hoge temperaturen tot stressverschijnselen in het gewas. Daarnaast gaat door het ventileren ook veel CO<sub>2</sub> verloren. Daardoor daalt de fotosynthese, met negatieve gevolgen voor de plantengroei. Een teler probeert om die reden de luchtramen zoveel mogelijk gesloten te houden. Door in de zomer de NIR-transmissie te beperken zal het CO<sub>2</sub>-niveau dan ook stijgen.

## NIR beperken

Veel lichtminnende planten, zoals tomaat en roos, moeten tegen te veel warmte (NIR-straling) worden beschermd. Te veel PAR-licht is voor veel planten geen probleem; alleen voor schaduwplanten is dat anders. Voor de meeste gewassen in de glastuinbouw is een hoge PAR- en een lage NIR-transmissie (in de zomer) daarom ideaal.

Er zijn een paar mogelijkheden om NIR-licht weg te filteren:

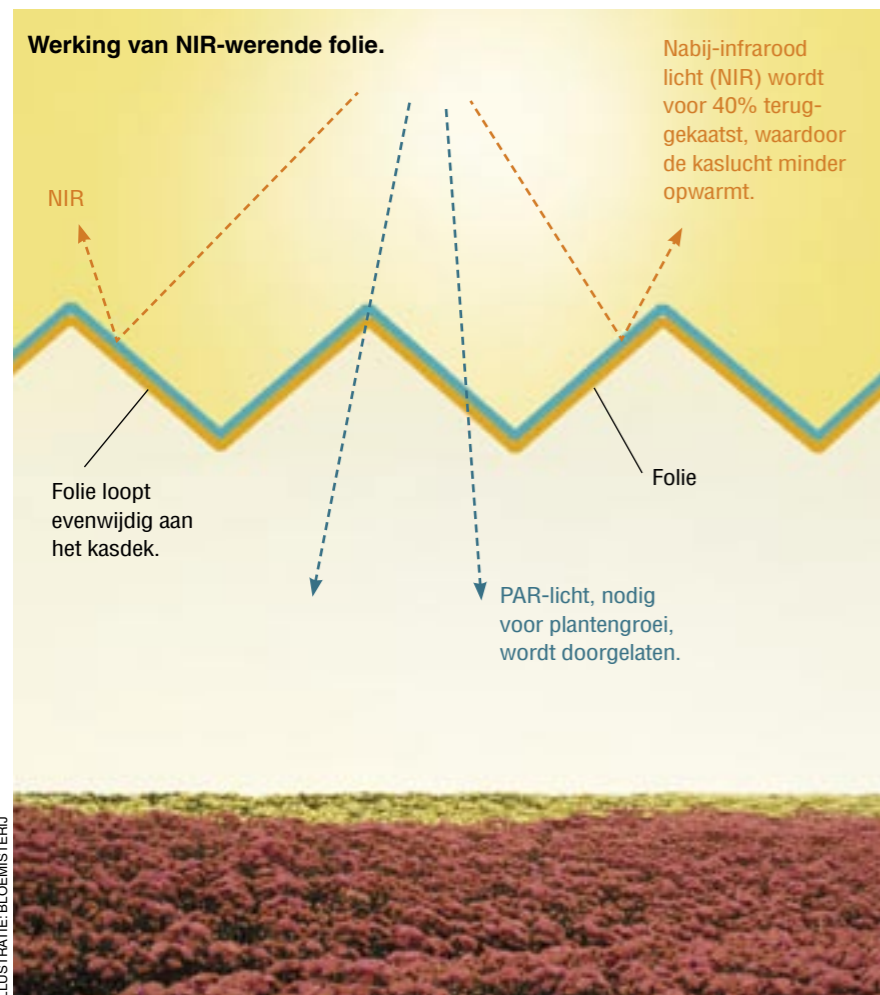
- schermen (beweegbaar of krijt) binnen dan wel buiten;
- kasdek bestaande uit materiaal met verlaagde NIR-transmissie, bijvoorbeeld coating op het materiaal.

## Binnenscherm

Het sluiten van een binnenscherm is een goede en flexibele mogelijkheid om ongewenste instraling van NIR tegen te gaan en op die manier de planten te beschermen tegen een te hoge de temperatuur. Het scherm houdt echter niet alleen het nabij-infrarood tegen, maar ook, afhankelijk van de eigenschappen van het scherm, de hoeveelheid PAR-licht in de kas. Schermen gaat dan ten koste van de plantengroei. Daarnaast kan een scherm ook invloed hebben op de ventilatiecapaciteit.

## Buitenscherm

Voor een betere luchtuitwisseling zijn buitenschermen gunstiger dan binnenschermen. Buitenschermen hebben echter drie nadelen. Ten eerste zijn ze



ILLUSTRATIE: BLOEMISTERIJ

## Onderzoek

### Welk effect heeft NIR-scherm op de teelt?

In het kader van het energie-onderzoek gaat Wageningen UR-Glastuinbouw komend voorjaar/zomer een proef uitvoeren met een NIR-folie. Deze folie is qua lichteigenschappen vergelijkbaar aan de folie getoond in de figuur. Hij kan ongeveer 40% van de NIR-straling reflecteren en wordt als een scherm uitgevoerd, zodat de keus gemaakt kan worden om de NIR-straling in de kas te verminderen of niet.

Door het effect van het filter op zowel plant- als kasprocessen in kaart te brengen moet dit onderzoek uitsluitend geven over de potenties voor gebruik in de Nederlandse glastuinbouw.

In twee proefafdelingen in de kassen in Bleiswijk wordt een rolbaar NIR-scherm evenwijdig aan het kasdek aangebracht. Omdat de kassen oost-west zijn georiënteerd kan het bovenscherm aan de zuidzijde lang gesloten blijven, terwijl aan de noordzijde wordt geventileerd. Zo wordt een optimaal rendement van de folie verkregen. In de kassen, en in de twee referentie-compartimenten, zullen verschillende metingen aan zowel het gewas, in dit geval roos, als aan het klimaat worden gedaan.

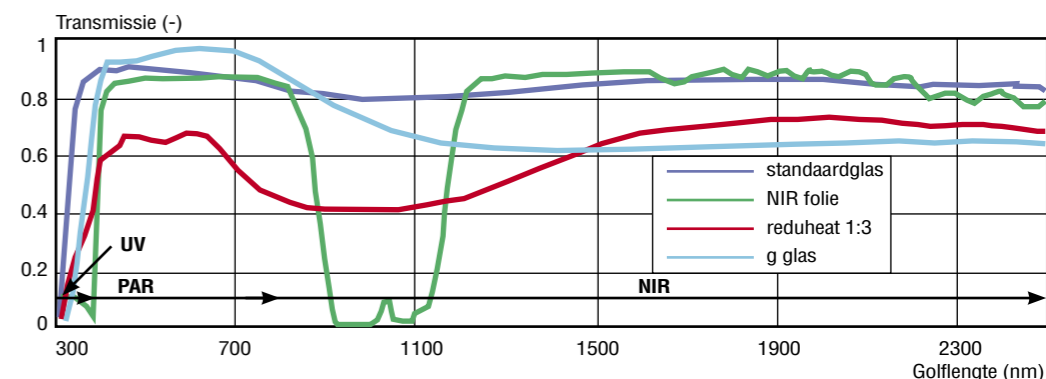
De belangrijkste doelen van de

- proef zijn het in kaart brengen van:
  - het effect van de filter op de ventilatiebehoefte en CO<sub>2</sub>-huishouding van de kas;
  - de gevolgen van een vermoedelijk lagere verdamping voor vocht- en energiehuishouding

- van het gewas;
  - het effect van de filter op gewastemperatuur en DIF, en daarmee dus op de gewasontwikkeling;
  - vermindering CO<sub>2</sub>-uitstoot door vermindering van ventilatie;

- verbeteren gewasmanagement en -productie in een NIR-arme kasomgeving. Het onderzoek gebeurt met financiële ondersteuning van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en het Productschap Tuinbouw.

Figuur. De transmissie van vier materialen in het golflengte gebied van 300-2.500 nm.



In de figuur is de spectrale lichtdoorlatendheid van diverse materialen en toepassingen weergegeven. Een glassoort (g glas) met een coating die in het PAR-gebied een hogere en in het NIR-gebied een lagere transmissie heeft, een NIR-filterende folie (geschikt voor toepassing in schermen) en een NIR-filterend krijt (Redu Heat 1:3). Daarnaast is voor het vergelijk ook een standaardglas in de figuur opgenomen.

De figuur laat ook de verschillende bandbreedten zien voor het UV-, PAR- en NIR-golflengtegebied. De materialen verschillen sterk in de doorlatendheid in het UV-gebied. De doorlatendheid voor

PAR is min of meer gelijk (met uitzondering van het krijt) en de materialen verschillen vooral in hun vermogen om onnodige NIR-straling tegen te houden. De energie-inhoud van de straling is het grootst bij kortere golflengtes, het relatief kleine gebied tussen 800 en 1.100 nm, waar de NIR-folie heel effectief is, bevat al circa 35% van de 'onnuttige' zonne-energie in de gehele NIR-spectrum. Het gevolg is dat materialen, die selectief straling van 800-1.100 nm tegenhouden, een temperatuurverhoging in de kas effectiever kunnen bestrijden dan materialen die selectief straling tegenhouden tussen 1.100 en 1.400 nm.

technisch veel gecompliceerder. Ten tweede reduceren ze de totale lichtdoorlatendheid van de kassen omdat de constructie altijd aanwezig is. Tot slot zijn deze schermen gevoeliger voor schade door weersinvloeden.

Krijten is in feite ook een vorm van (buiten) schermen, maar dan niet beweegbaar. Traditioneel krijt neemt veel licht weg. Het is bovendien slecht aanpasbaar aan het buitenklimaat. Het krijt schermt ook op donkere zomerdagen en dagdelen wanneer eigenlijk al het natuurlijke zonlicht nodig zou zijn. Een selectief krijt dat voornamelijk het NIR-deel van het licht spectrum weet te weren, zou al een aanzienlijke verbetering zijn.

## Nieuwe materialen

Een materiaal dat zoveel mogelijk PAR-licht doorlaat voor een optimale plantengroei, maar NIR-straling tegenhoudt, zou een stap in de goede richting zijn. Als een dergelijk materiaal wordt gevonden, moet vervolgens de keus worden gemaakt hoe dit materiaal toe te passen.

Er zijn verschillende NIR-filterende materialen op de markt die mogelijkheden zouden kunnen bieden. De optische eigenschappen van deze materialen moeten eerst worden onderzocht. Heel veel NIR-filterende materialen hebben namelijk ook in het PAR-gebied een fors lagere transmissie. <

## Samenvatting

In de zomer is schermen of krijten een manier om oververhitting van het gewas te voorkomen. Dit houdt echter ook het nuttige PAR-licht tegen, zeker op donkere dagen. WUR Glastuinbouw onderzoekt een schermsoort die PAR-licht doorlaat en warmte tegenhoudt.