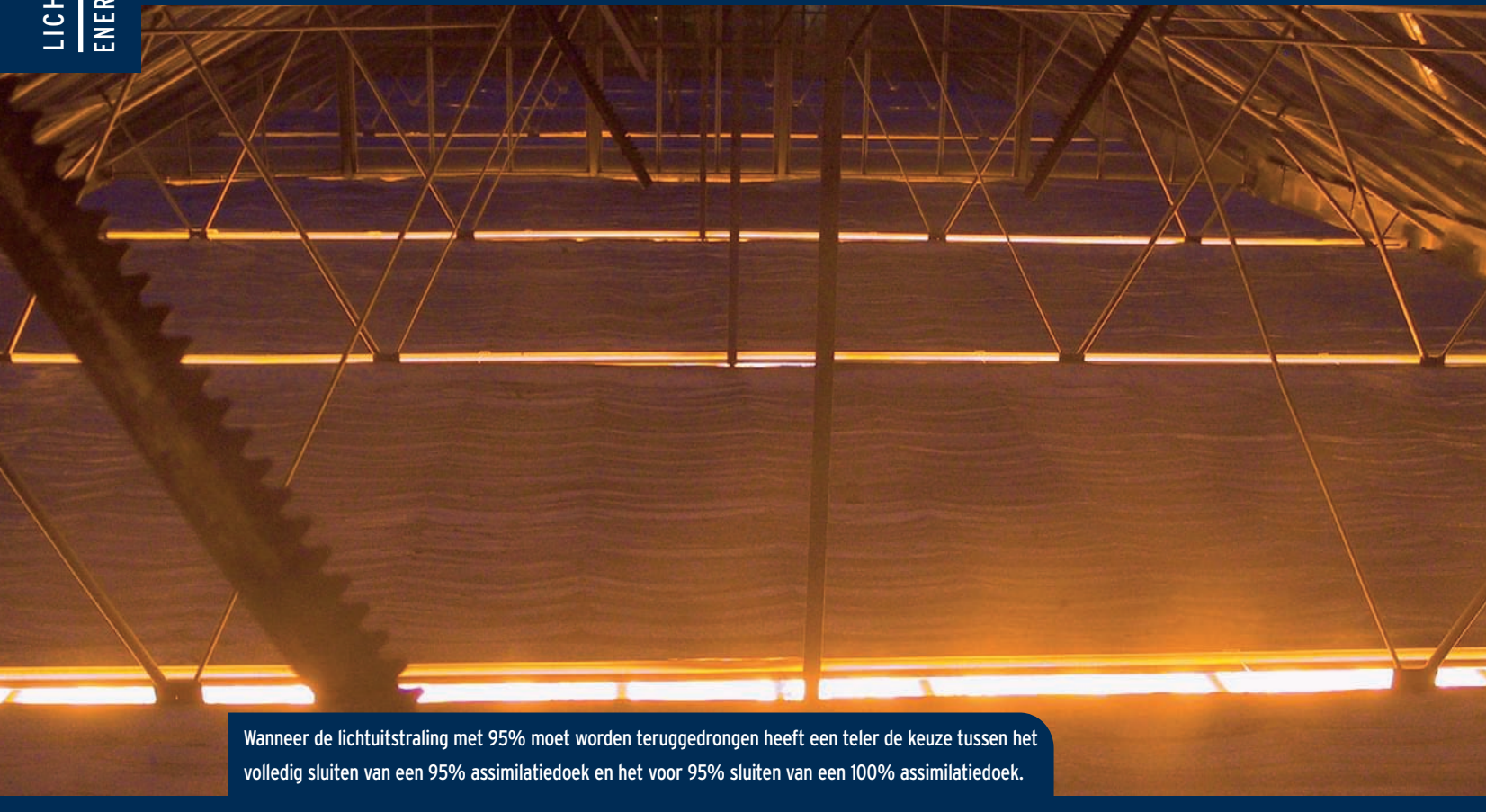


Een kier van 5% heeft vergelijkbaar effect als 5% ingeweven kiertjes

# Onderzoek naar mogelijkheden en



Wanneer de lichtuitstraling met 95% moet worden teruggedrongen heeft een teler de keuze tussen het volledig sluiten van een 95% assimilatiehoek en het voor 95% sluiten van een 100% assimilatiehoek.

De regels om de uitstraling van assimilatielicht te beperken zijn onlangs aangepast. Dit is mede gebeurd op basis van de resultaten van onderzoek naar bovenafscherming. In dit artikel komen de resultaten van dat onderzoek aan de orde met daarbij de grenzen voor afscherming.

TEKST EN BEELD: ERNST VAN RIJSSEL

Het onderzoekproject bovenafscherming is uitgevoerd onder leiding van LTO-Projecten door WUR Glastuinbouw en Proeftuin Zwaagdijk op drie rozen- en een tomatenbedrijf. Het onderzoek is gefinancierd door diverse provincies, PT en LNV. Ernst van Rijssel was voor WUR betrokken bij de uitvoering van dit project.

Het onderzoek heeft betrekking op drie assimilatiehoeken: hoeken met 85, 95 en 100% lichtafscherming. Assimilatiehoeken zijn aangepaste schermhoeken die vocht en in meerdere of mindere mate warmte-doorlatend zijn. In het 85 en 95% schermhoek zijn smalle kiertjes open gelaten (bandjes weggelaten in de weefsels).

## Assimilatiehoek van 95 of 100%

Het 85%-hoek is zo gemaakt dat het binnen de toenmalige regels voor toekenning van energiesubsidie viel. Een aantal normale bandjes zijn vervangen door smallere, transparante bandjes. De licht-doorlaat is groter dan voor de verhoogde warmte-doorlaat noodzakelijk was.

De vochtdoorlaten van alle hoeken bleek

in de praktijk zo groot dat er op de drie onderzochte bedrijven geen oplopen van de rv is geconstateerd. Bij de 85 en 95% hoeken liep ook in gesloten toestand de rv niet op, wel een verlaagde rv als er meer geventileerd werd dan in de ongeschermdede kas. Het 100% lichtdichte hoek is alleen bij temperaturen onder nul af en toe geheel dicht geweest. Dat zijn buiten-temperaturen waarbij het vochtgehalte eerder te laag dan te hoog is.

Het warmtetransport door het hoek is gemeten aan het temperatuurverschil onder en boven het schermhoek. Het warmtetransport door het hoek bleek afhankelijk van het aantal ingeweven kiertjes.

Het trekken van een kier in het scherm had veel effect op het warmtetransport door het scherm. Een kier van 5% had een vergelijkbaar effect als 5% ingeweven kiertjes. Wanneer de lichtuitstraling met 95% moet worden teruggedrongen heeft een teler dus de keuze tussen volledige sluiting van een 95% assimilatiehoek en het voor 95% sluiten van een 100% assimilatiehoek. Bij koud weer biedt een 100% assimilatiescherm

echter meer mogelijkheden om de noodzaak tot stoken uit te stellen tot extreem lage buitentemperaturen.

## Afvoer van warmte en vocht

Door verdamping van het gewas komt er vocht in de kas. Aanwezig vocht wordt door condensatie tegen het kasdek of via ventilatie afgevoerd. De vochtafvoer is sterk afhankelijk van de rv en het dampdeficit. Als de aan- en afvoer van vocht in evenwicht is, blijft de rv stabiel, zolang de kastemperatuur niet verandert. Een gesloten assimilatiehoek vormt nauwelijks een beperking voor de vochtafvoer uit de kas, ook niet als de lampen aan zijn en de verdamping van het gewas daardoor oploopt. De proefbedrijven brachten onder alle weersomstandigheden warmte in de kas via een minimum buis en via belichting. Door afkoeling van het kasdek aan de buitenlucht wordt circa 8,5 Watt/m<sup>2</sup> afgevoerd voor elke graad dat de kas warmer is dan de buitenlucht.

Bij hoge buitentemperaturen in september/oktober bleek dat de kastemperatuur

# beperkingen bovenafscherming

bij volop luchten als de lampen uit waren 1-2°C hoger lag dan de buitentemperatuur en circa 4°C als de lampen aan waren. Uit dit temperatuurverschil blijkt dat de warmteafvoer uit de kas bij geopende luchtramen kan oplopen tot 35 Watt/m<sup>2</sup> voor elke graad dat de kas warmer is dan de buitenlucht.

Ook bij windstil weer of een beperkte raamopening bij regen kon de kastemperatuur niet tot de gewenste waarde worden teruggebracht.

## Maximale schermstand

Het warmtetransport door de assimilatieendoeken is gemeten door de kastemperatuur te vergelijken met de temperatuur boven het scherm. Dit verschil in temperatuur was sterk afhankelijk van het type schermdoek en de grootte van de kier. In dit onderzoek is gezocht naar een schermstand waarbij de gewenste kastemperatuur kon worden gerealiseerd, zonder negatieve invloed op het kasklimaat. De schermendoeken werden alleen bij koud weer geheel gesloten uit oogpunt van energiebesparing.

Uit het grote aantal metingen is afgeleid hoever de kastemperatuur minimaal boven de buitentemperatuur uitstijgt, zowel bij gesloten als bij geopende luchtramen (zie figuur).

Er kon dus een minimaal en een maximaal temperatuurverschil worden aangegeven tussen kas en buitenlucht. Dit onder omstandigheden van een minimum buistemperatuur van circa 40°C (60 Watt/m<sup>2</sup>) en een belichtingscapaciteit van 80-90 Watt/m<sup>2</sup>. Uit deze figuur blijkt dat de teler het scherm altijd voor 70% kon sluiten zonder dat dit leidt tot een merkbare temperatuursverhoging in de kas. Meestal was meer schermen mogelijk, met een 100% doek en bij zeer lage buitentemperaturen soms zelfs meer dan 95%.

Onder het gesloten scherm werd vrijwel alleen nog bij vorst gestookt, onder het 100% lichtdichte doek alleen bij strenge vorst.

## Schermen en buitentemperatuur

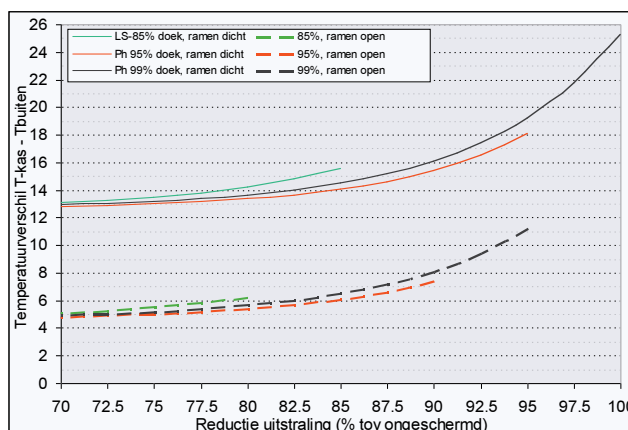
Bij buitentemperaturen boven 10°C is het in een belichte kas moeilijk om de gewenste kastemperaturen te realiseren. De kastemperatuur ligt, ook zonder scherm, al snel 5°C hoger dan de buitentemperatuur. Schermsluiting tot 70% (bij wind tot 80%) heeft niet geleid tot een verhoogde kastemperatuur.

Bij 90% sluiting werd de kastemperatuur wel snel 2°C hoger dan zonder scherm. Vermindering van de lichtuitstraling met 95% of meer met een enkel scherm kan daarom alleen als de buitentemperatuur 10-11°C lager ligt dan de gewenste kastemperatuur en er geen belemmeringen zijn om naar behoefte te luchten.

## Grenzen afschermmogelijkheden

Bij windstil weer of als de ramen vanwege regen, storm of vorst niet open kunnen kan weinig warmte worden afgevoerd en zal de kastemperatuur in belichte kassen oplopen. Een teler kan dan zijn schermdoek niet verder dan 70 hooguit 80% sluiten om oplopen van de kastemperatuur te voorkomen.

Reductie van de uitstraling met 95% zou kunnen bij buitentemperaturen, die meer dan 10°C onder de gewenste kastemperatuur liggen. Onder het scherm moet de lucht dan wel goed circuleren, omdat kouval anders leidt tot grote temperatuurverschillen in de kas.



Temperatuurverschil tussen kas en buiten bij een toenemende reductie van de uitstraling, bij gesloten of geopende ramen om de gewenste ventilatie te bereiken.

## Temperatuurverschil tussen de kas- en buitentemperatuur bij diverse percentages reductie uitstraling.

Een kier van 5% in een 100% lichtdicht assimilatie doek geeft volgens één van de telers wat minder plaatselijke kouval dan bij een 100% gesloten 95% doek, maar ook dan is circulatie door ventilatoren aan te bevelen. Het zonder verhoogde kastemperatuur sluiten van het 100% lichtdichte doek kan alleen bij buitentemperaturen rond het vriespunt of lager (zie figuur).

In de huidige regeling is het erg lastig om de schermkier en de raamstand op elkaar af te stemmen. Daarom is verder onderzoek gewenst.

## Bij aanscherping regels

Als er vanwege uitstraling alleen belicht mag gaan worden onder geheel lichtdichte schermen dan zijn verdergaande maatregelen nodig. Dat kan onder andere door:

- het vervangen van de minimum buis door extra ventilatie door het gewas,
- het wegkoelen van de warmte, die via de buizen en eventueel de lampen wordt ingebracht,
- afschermen van de schermkier met een tweede scherm. Dat scherm moet en teler dan wel 50-70 cm boven het eerste scherm laten installeren om voldoende warmte via de schermkier van 1-1,5 m af te kunnen voeren.

Verder onderzoek is nodig om de mogelijkheden en kosten te leren kennen.

Uit onderzoek blijkt dat een teler zijn schermdoek maar voor 70 tot 80% kan sluiten als hij weinig kan ventileren, anders loopt de temperatuur in de kas te hoog op.

Als het buiten kouder is dan 10°C kan een teler de uitstraling wel met 95% reduceren, maar dan moet hij onder het scherm wel goed circuleren om temperatuurverschillen door kouval te voorkomen.

Wanneer de lichtuitstraling met 95% moet worden teruggedrongen heeft een teler de keuze tussen het volledig sluiten van een 95% assimilatie doek en het voor 95% sluiten van een 100% assimilatie doek.

## SAMENVATTING