

# Energiebesparende schermcombinaties in proef in paprika, tomaat en komkommer

**Binnen ENERGLIK kozen we in de teelten paprika, tomaat en komkommer voor een energiebalancerend schermstelsel waarmee we zoveel mogelijk energie kunnen besparen. Hiervoor nemen we een scherm dat zoveel mogelijk stralingswarmte reflecteert. Voor een dagscherm willen we een hoge lichttransmissie. In combinatie met een ontvochtigingssysteem zit het voordeel bij een scherm dat weinig vocht doorlaat.**

Bij de meeste telers in de glastuinbouw ging de energiecrisis gepaard met een verandering in klimaatsturing en plantdatum. Velen verdiepten zich in het aanbod aan schermen, sommigen toonden interesse in actieve ontvochtiging of alternatieve energiebronnen. Proefcentrum Hoogstraten zette daarom samen met zeven Vlaamse en Nederlandse partners het Interreg-project 'ENERGLIK' op poten. De doelstelling van dit project is om zoveel mogelijk energie te besparen in onze teelten. ENERGLIK focust hierbij op innovatieve schermen, actieve ontvochtiging, CO<sub>2</sub>-opslag en detectie van schimmelsporen in de teelt van paprika, tomaat en komkommer.

Analoog aan het voorgaande GLITCH-project, zet het consortium in op het samenstellen van energiebalancerende schermstelsels. Dit betekent dat we zowel binnen als buiten de tuinbouwsector op zoek gaan naar nieuwe, innovatieve schermen. Acht schermen en foliefabrikanten leverden voor de selectie hun nieuwe materialen aan: Ludvig Svensson, Ridder, Phormium (IFG Cresco), Infra-screen, Walki, Oerlemans Plastics, Novavert en Arkema. Na gedetailleerde analyses van de materialen door Wageningen University & Research en Universiteit Gent, stelden we per teelt een combinatie van schermen samen met een grote potentiële energiebesparing. Deze schermen worden een volledig teeltjaar in de serre verder onderzocht. We lichten toe hoe we de schermkeuze maakten.

## Warmteverliezen beperken

In onbelichte teelten is het verwarmen van de serre verantwoordelijk voor het grootste energieverbruik. Om energie te besparen moet je ervoor zorgen dat de serre zoveel moge-

lijk door de zon wordt opgewarmd en dat er zo weinig mogelijk van die warmte verloren gaat. Door een scherm te installeren creëren we een isolatielaag in de serre, die we kunnen beoordelen door de verschillende warmtestromen doorheen het scherm in kaart te brengen (Figuur 1).

In de eerste plaats moet een scherm zoveel mogelijk warmte reflecteren. Reflectie kan helpen om de warmte, die anders verloren zou gaan, in de serre te houden. Schermmateriaal waarin aluminium verwerkt is, is een voorbeeld van materiaal met goede reflecterende eigenschappen.

Naast reflectie, spelen emissie en transmissie een rol in het warmtetransport via straling. Deze worden ten opzichte van de reflectie best zo laag mogelijk gehouden. Een lage emissie, gekoppeld aan een lage absorptie, zorgt ervoor dat het scherm minder warmte opneemt en uitstraalt naar de omgeving. Een lage transmissie is gewenst om te vermijden dat de warmtestraling van de planten of het verwarmingssys-

teem rechtstreeks door het scherm naar het kasdek of naar buiten stroomt.

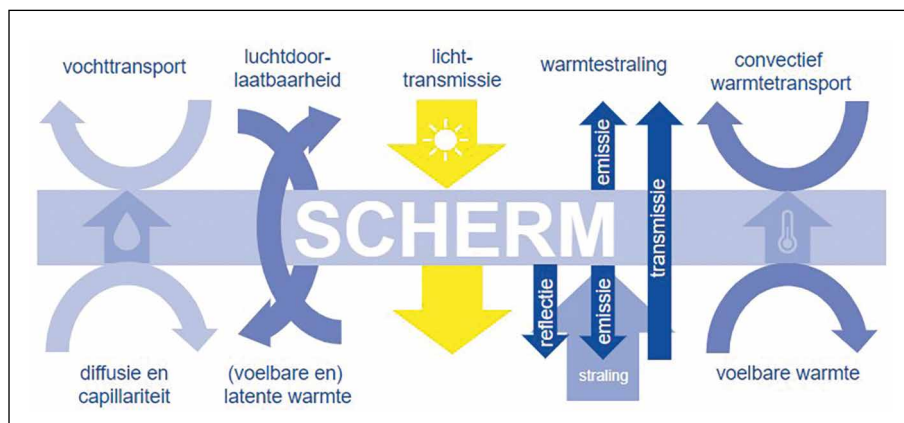
## Luchtbeweging over en door het scherm gepaard met warmteverliezen

Buiten warmteverliezen door straling, kan er ook veel warmte verloren gaan in de kas door convectie op het scherm. Dit betekent dat het scherm opwarmt of koelt door luchtbewegingen en verschillen in temperatuur onder en boven het scherm. Het schermmateriaal heeft geen invloed op de convectieve warmtestroom, dus deze warmtestroom moeten we niet in rekening nemen bij onze schermkeuze.

Een laatste warmtestroom doorheen het scherm is de luchtdoorlaatbaarheid. Het effect van het schermmateriaal op luchtbeweging door het scherm wordt nog verder uitgediept binnen ENERGLIK. Bij schermen van enkele jaren oud, die scheuren vertonen of niet goed meer sluiten, merken we dat deze luchtstromen een rol beginnen te spelen. Maar de belangrijkste luchtstromen ontstaan wanneer er een kier wordt getrokken. Vanaf dan zal er zowel vocht als warme lucht worden afgevoerd. Dit is bij een schermkier wel de bedoeling en staat dan onder controle van de teler.

## Vochtdoorlaatbaarheid hangt af van ontvochtigingssysteem

Net als warmte, bevat ook vocht een aanzienlijke hoeveelheid energie. Daarom is de vochtdoorlaatbaarheid van een scherm en het daaraan gekoppelde vochttransport ook een belangrijke factor om in rekening te brengen. Het vochttransport doorheen een scherm kan op verschillende manieren gebeuren. Enerzijds komt warme en vochtige kaslucht in contact met het scherm waarbij het vocht via diffusie doorheen het scherm trekt. Anderzijds condenseert warme kaslucht aan de onderkant



Figuur 1. - De verschillende warmtestromen door een scherm



Op het PSKW installeerden we in tomaat boven het nachtscherm een AC-folie. Met een AC-coating vormt het vocht een waterfilm waardoor de lichttransmissie verhoogt en bovendien ook de isolerende eigenschappen van de folie verbeteren.



Op het PCH plaatsten we in een paprika-afdeling onder het nacht- en dagscherm een gesloten polyvinylideenfluoridefolie (PVDF).

van het koude scherm. Door middel van capillariteit trekt het gecondenseerde vocht via de aanwezige draden in gebreide of geweven schermen naar de bovenkant van het scherm, waar het terug verdampt. Het is het eerste proces dat het meest doorslaggevend is.

Een scherm met een lage vochtdoorlaatbaarheid, zoals een folie, kan helpen om het vocht en de bijhorende energie in de serre te houden. Door zo'n scherm te combineren met een actief ontvochtigingssysteem met warmterecuperatie kan de vochtigheid in de kas niet alleen binnen de gewenste grenzen worden gehouden, maar kan ook de warmte uit het vocht worden gerecupereerd.

Wanneer er geen actieve ontvochtiging aanwezig is, heeft transport van vocht door het scherm verschillende voordelen. Het voorkomt natuurlijk dat het teveel aan vocht zich opstapelt in de kas, maar bijkomend gaat het vochttransport doorheen een geweven, gebreid of microporeus scherm ook sneller dan door het trekken van een schermkier.

### Ook lichttransmissie en anticondenseigenschappen van belang

Ook de lichttransmissie van een scherm is van belang bij het maken van de schermkeuze. Bij een dagscherm is de lichttransmissie van essentieel belang, omdat we zoveel mogelijk natuurlijk licht in de serre willen brengen. Een dagscherm is dus best zo ontworpen dat het zoveel mogelijk licht doorlaat, terwijl het tegelijkertijd de andere gewenste eigenschappen, zoals warmtereflectie en vochtregulatie behoudt. Voor een nachtscherm is de lichttransmissie niet van belang bij onbelichte teelten. Bij belichte teelten is het interessant om een assimilatiehoek te kiezen met isolerende eigenschappen om zo het scherm zowel

te gebruiken tegen warmteverlies als tegen lichtuitstoot.

Folies zijn typische materialen met goede lichttransmissies en isolerende eigenschappen. Dit kan nog verder verbeteren door het toevoegen van anticondenseigenschappen (AC). Omdat folies typisch een lage vochtdoorlaatbaarheid hebben, treedt er vaak condens op. Condens in de vorm van druppels weerkaatst het licht en verslechtert hierdoor de lichttransmissie. Met een AC-coating vormt het vocht een waterfilm waardoor de lichttransmissie verhoogt en bovendien ook de isolerende eigenschappen verbeteren. Dergelijk materiaal is interessant wanneer de relatieve vochtigheid (RV) onder controle kan worden gehouden in het begin van de teelt of in combinatie met actieve ontvochtiging.

### Energiebalancerend schermstelsel in de praktijk voor paprika

Op 30 november 2023 plantte Proefcentrum Hoogstraten (PCH) de proef met paprika's van het ras Frazier (Enza) op. Hierbij gebruikten

we een stengeldichtheid van 7,1 stengels/m<sup>2</sup>. We installeerden in deze proefafdeling een geavanceerd energiebalancerend systeem met een aantal nieuwe schermen. Onderaan plaatsten we een polyvinylideenfluoridefolie (PVDF, 23AA). Bovenaan installeerden we een nachtscherm (23ES) en een dagscherm (23MB). De eigenschappen van deze schermen zijn weergegeven in Tabel 1.

De resultaten van de proefafdeling vergelijken we met een referentieafdeling, waarin slechts twee schermen aanwezig zijn: een Luxous 1147 FR Eco en een Luxous 1547 D FR (Svensson).

### Energiebalancerend schermstelsel in de praktijk voor tomaat

Op 3 januari 2024 plantte het Proefstation voor de Groenteteelt (PSKW) haar tomatenproef op. De gekozen rassen Bronski (Enza) en Tobinano (Enza) hebben een eindstengelfstand van respectievelijk 3,13 en 2,89 stengels/m<sup>2</sup> in zowel de referentie- als de ENERGLIK-afdeling. Terwijl we voor de referentie een nieuw Luxous 1147 FR (Svensson) scherm kozen,

Tabel 1. - Schermopstelling bij PCH en PSKW met de eigenschappen per scherm

		Lichttransmissie	Warmtestralingseigenschappen			Vochtdoorlaatbaarheid	
			Reflectiviteit	Transmissiviteit	Emissiviteit		
	PCH (paprika)	Dubbel beweegbaar aluminium nachtscherm	geen	hoog	laag	hoog	
		Beweegbaar dagscherm			hoog	laag	hoog
		Beweegbare PVDF-folie	hoog	laag		hoog	geen
	PSKW (tomaat)	Beweegbare AC-folie		laag		hoog	geen
		Dubbel beweegbaar aluminium nachtscherm	geen	hoog	laag		

installeerden we in de ENERGLIK-afdeling een energiebalancerend systeem. Dit bestaat uit een beweegbare AC-folie in combinatie met een dubbel aluminium geweven nachtscherm, waarvan de eigenschappen eveneens zijn weergegeven in Tabel 1.

### Proeven in opvolging

Aansluitend start Botany in het najaar van 2024 een praktijkproef voor komkommer op. Gedurende alle teeltproeven volgen we de

interactie tussen het schermstelsel en een actieve ontvochtigingsinstallatie op, evenals de invloed hiervan op het gewas en de productie. Daarnaast optimaliseren we de sturing van het klimaat en de schermen, met als doel zoveel mogelijk energie te besparen zonder in te boeten op productie of kwaliteit.

---

S. Pot, M. Huysmans & L. Bosmans

*Proefcentrum Hoogstraten, Meerle*

E. Rosiers & L. Wittemans

*Proefstation voor de Groenteteelt, Sint-Katelijne-Waver*

F. Bronchart

*UGent – Electromechanical,*

*Systems and Metal Engineering, Gent*

L. Corbala Robles

*ILVO – Eenheid Agrotechniek, Merelbeke*

S. Hemming & F. De Zwart

*Wageningen University and Research, Wageningen*

---

Het project ENERGLIK is gefinancierd binnen het Interreg VI programma Vlaanderen-Nederland, het samenwerkingsprogramma met financiële steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling.

