

# Gedoseerde vochtafvoer, een



Om vocht af te voeren, maken telers vaak gebruik van een vochtkier, waarbij ze het scherm een stukje open trekken. Vaak ontstaan daardoor plaatselijk koude plekken, meestal als kouval aangeduid.

Bij het gebruik van een energiescherm kan, door de verdamping van het gewas, de luchtvochtigheid onder het scherm te hoog op lopen. Om vocht af te voeren, maken telers vaak gebruik van een vochtkier, waarbij ze het scherm een stukje open trekken. De droge koude lucht van boven het scherm wordt uitgewisseld met de vochtige warme lucht onder het scherm. Vaak gaat deze uitwisseling van lucht niet gecontroleerd zodat er plaatselijk koude plekken ontstaan, ook wel aangeduid als kouval. Dit probleem is voor veel tuinders aanleiding het energiescherm minder te gebruiken of helemaal niet te installeren.

TEKST EN BEELD: JOUKE CAMPEN, PLANT RESEARCH INTERNATIONAL

**kouval** — Er is al naar verschillende oplossingen gezocht voor het probleem van de kouval. Schermfabrikanten hebben geprobeerd het vochttransport door het scherm te vergroten maar de capaciteit was voor de meeste gewassen niet voldoende of de energiebesparing ging door de maatregelen enorm achteruit. Er is ook onderzoek gedaan naar de moge-

lijkheden van luchtuitwisseling boven en onder het scherm met warmteterugwinning. Dit zou optimaal zijn, omdat je als teler hierbij alleen het vocht afvoert en niet de warmte. De systemen bleken echter allemaal te complex en daardoor te duur. De nieuwste methode voor de vochtafvoer is vergelijkbaar is met de huidige vochtkier, maar beter controleerbaar.

## Alternatieven voor de vochtkier

De benodigde luchtuitwisseling voor de vochtafvoer vindt mechanisch plaats. Een ventilator brengt lucht, van boven het scherm of van buiten, in de kas. Door de overdruk die dan ontstaat, stroomt de vochtige lucht door het scherm naar boven. Een teler hoeft zijn scherm dus niet te openen.

De vochtafvoer is precies aan te passen aan de verdamping van het gewas. Daardoor is het energieverlies minimaal. Als lucht van buiten wordt gebruikt voor de vochtafvoer is minder luchtverplaatsing nodig, deze lucht is namelijk droger dan de lucht boven het scherm.

In *figuur 1 en 2* is het aantal uren per jaar weergegeven dat een bepaalde hoeveelheid lucht nodig is voor de vochtafvoer tijdens het scherm, waarbij gebruik wordt gemaakt van lucht boven het scherm en van buitenlucht.

## Systeem in kas inpassen

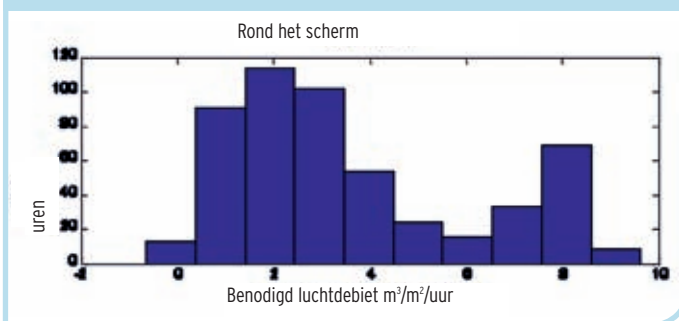
Het systeem kan in de kas worden toegepast door de kaspoten te gebruiken (in *figuur 3* aangegeven als optie A). Dit vergt een aanpassing van de kaspoot zodat deze als een luchtkanaal is te gebruiken. Door in de kolom een ventilator te plaatsen, kan lucht van boven het scherm (A1) of van buiten (A2) worden aangezogen en onder het gewas worden uitgeblazen. Bij het aanzuigen van lucht van buiten is een speciale opening in de goot noodzakelijk. Een alternatieve methode is het gebruik van een luchtslang, vergelijkbaar met de CO<sub>2</sub>-darm (in *figuur 3* aangegeven als optie B). In dat geval moet wel een grotere hoeveelheid lucht worden verplaatst dan die wordt aangehouden voor de CO<sub>2</sub>-dosering zoals in *figuur 2* te zien is.

Het gebruik van de luchtslang heeft als voordeel dat de luchtverdeling beter is en het investeringsniveau lager. Het energieverbruik van de ventilatoren is minimaal en wordt gecompenseerd door de hogere energiebesparing. Het systeem bespaart energie ten opzichte van de vochtkier omdat een teler de vochtafvoer exact kan afstemmen op de vochtproductie van het gewas.

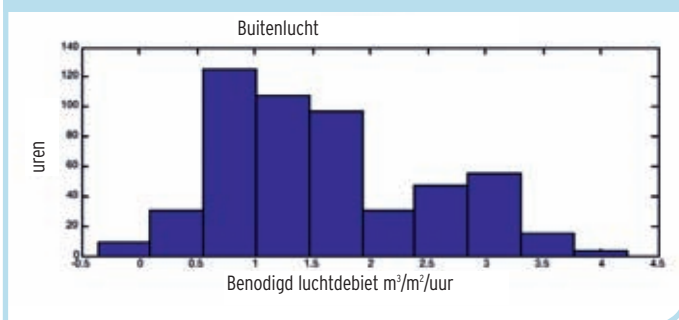
Het grootste voordeel van het systeem is dat het de zekerheid geeft dat er voldoende vochtafvoer is, zonder dat dit gevolgen heeft voor het klimaat.

# alternatief voor een vochtkier

**Figuur 1** Het aantal uren per jaar dat een hoeveelheid luchtdebiet nodig is voor de vochtafvoer in de kas als lucht van boven het scherm wordt gebruikt



**Figuur 2** Het aantal uren per jaar dat een hoeveelheid luchtdebiet nodig is voor de vochtafvoer in de kas als lucht van buiten wordt gebruikt



## Klimaat tijdens vochtafvoer

De werking van het systeem is met simulatieberekeningen beoordeeld. Daarbij is vooral de temperatuur en de vochtverdeling in de kas bekeken.

In *figuur 4* is de temperatuur en vochtverdeling weergegeven bij het gebruik van een vochtkier voor de vochtafvoer. Daarbij zijn de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid midden in het gewas weergegeven als het scherm 3 minuten open is. In de beginsituatie, bij een gesloten scherm, zijn de temperatuurverschillen kleiner dan 0.3 K en de relatieve luchtvochtigheid ligt tussen de 80.1 en 80.5%.

De luchttemperatuur op het laagste punt van de kas is met één graad gedaald ten gevolge van de vochtkier van 10 cm, wat neerkomt op een opening van 2.5% van het scherm. De relatieve luchtvochtigheid is door het gebruik van de vochtkier juist toegenomen in plaats van gedaald, als gevolg van de grote temperatuu­rdaling. Overigens had een kleinere vocht­kier (< 1.5%) geen kouval tot gevolg, maar hiermee wordt ook minder vocht afgevoerd.

## Geen koude plekken

Het mechanisch inbrengen van koude en droge lucht in de kas, geeft ook aanleiding tot koude plekken nabij de uitblaasopening. Door de menging met de warme vochtige lucht onder het gewas zijn er echter nauwelijks klimaatverschillen bij het gewas waarneembaar.

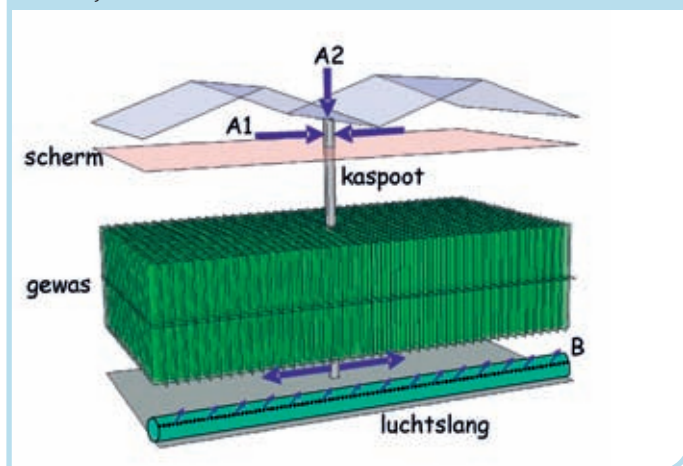
In *figuur 5* zijn de temperatuur en relatieve luchtvochtigheid nabij het gewas te zien als koude droge lucht via de kaspoot wordt inge-

Het onderzoek is gefinancierd door Productschap Tuinbouw en het ministerie van LNV in het kader van het energieprogramma. In een vervolgstudie zal de praktische implementatie nader worden uitgewerkt. De volledige rapportage staat binnenkort op [www.tuinbouw.nl](http://www.tuinbouw.nl).

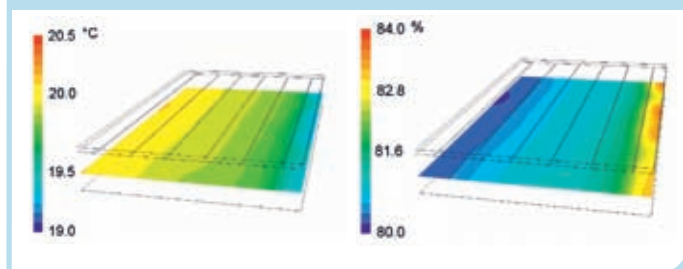
blazen. De hoeveelheid ingebrachte lucht is precies afgestemd op de vochtproductie van het gewas. De verschillen in temperatuur zijn met deze manier van werken minimaal. De relatieve luchtvochtigheid varieert 3% over het kasoppervlak. Dit is een kleine variatie, die met metingen in de kas niet waarneembaar zal zijn. Bovendien vormt dit geen probleem omdat het niveau van de relatieve luchtvochtigheid goed in de hand te houden is.

vochtproductie

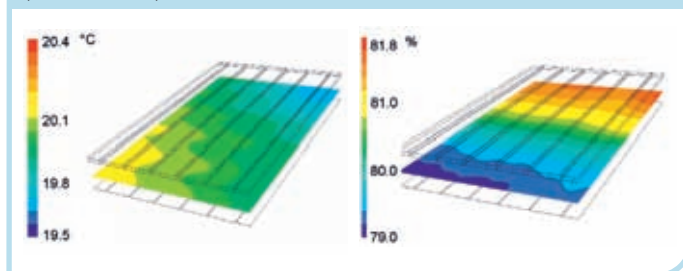
**Figuur 3** Geforceerd vochtafvoeren door gebruik te maken van de kaspoot A waarbij de lucht boven het scherm A1 of buitenlucht A2 gebruikt kan worden of middels een luchtslang B.



**Figuur 4** Klimaat op een hoogte van 2 meter in de kas (links temperatuur en rechts relatieve luchtvochtigheid) tijdens het kieren, het scherm is 3 minuten open en de kier heeft een breedte van 10 cm.



**Figuur 5** Klimaat op een hoogte van 2 meter in de kas (links temperatuur en rechts relatieve luchtvochtigheid) bij een luchttoevoer van 1.7 m³/m²/ur luchttoevoer via de kaspoot met een temperatuur van 5°C en 100% RV.



Mechanisch vochtafvoeren is een alternatief voor de vochtkier. Met een ventilator wordt koude droge lucht onder het gewas ingeblazen. Horizontale temperatuurverschillen die soms optreden bij kieren blijven bij deze methode uit. De ventilatie kan precies worden afgestemd op de vochtproductie wat zorgt voor een gelijkmatig klimaat.

## SAMENVATTING

vochtverdeling

relatieve luchtvochtigheid

uitblaasopening