

# Met een 'meter' voor ventilatievoud



Uit onderzoek blijkt dat er bij een hoge luchtvochtigheid buiten de kas, bij het verder openen van de ramen nauwelijks meer vocht naar buiten gaat, maar wel energie.

In een auto zonder kilometerteller, weet je niet hoe hard je rijdt. Wie geen bekeuringen wil, rijdt voorzichtigshalve langzamer dan de voorgeschreven snelheid. Met een kilometerteller heb je inzicht in de snelheid. Telers hebben geen 'ventilatiemeter'. Ze zetten de luchtramen van hun kas open om het vocht kwijt te raken, maar ze kennen het effect daarvan niet. Met meer informatie is scherper te regelen, waardoor telers tot 10% energie kunnen besparen en ze de gewasgroei beter in de hand kunnen houden.

TEKST EN BEELD: MARLEEN ARKESTEIJN

Eldert van Henten en Jan Bontsema, onderzoekers van de Greenhouse Technology-groep van Agrotechnology&Food Innovations in Wageningen, illustreren aan de hand van de auto het verschil tussen voorzichtig handelen en het met inzicht handelen bij het ventileren van kassen.

ventilatie-  
voudmeter

Van Henten kwam op de vraag naar een ventilatievoudmeter tijdens een workshop over energiebesparing in relatie tot de vochtproblematiek in de glastuinbouw. Daar werd de conclusie getrokken dat er meer energie dan nodig verloren gaat door de luchtramen en dat telers daar nu nog te weinig inzicht in hebben. Hij legde het probleem neer bij zijn collega Bontsema. Samen dienden ze een onderzoeksvoorstel in bij GLAMI.

## Schatten van ventilatievoud

natuurlijke  
ventilatie

"Natuurlijke ventilatie is een van de belangrijkste manieren om de luchtvochtigheid en de temperatuur in de kas te regelen. Maar we weten niet hoeveel vocht, warmte en CO<sub>2</sub> door de ramen naar buiten gaan. Als de RV binnen bijvoorbeeld 85% is, gaan de luchtramen open, ook al is het buiten zo vochtig dat het openen van de luchtramen weinig zin heeft. Ondertussen gaat er wel ongewild warmte en CO<sub>2</sub> uit de kas. We hebben daarom naar een

methode gezocht om het ventilatievoud te schatten", geeft Bontsema aan. Onder ventilatievoud verstaan de onderzoekers het aantal keren per uur dat de kaslucht ververst wordt.

In de literatuur vonden ze modellen waarin het ventilatievoud als functie van een groot aantal factoren staat beschreven, zoals het kastype, raamtype, windrichting en -snelheid en het temperatuurverschil binnen en buiten. Daarbij zijn ook nog eens uitwendige factoren van invloed, zoals de grootte van de kas, de ligging en de omgeving. Deze beschrijvingen moeten voor elke kas worden aangepast.

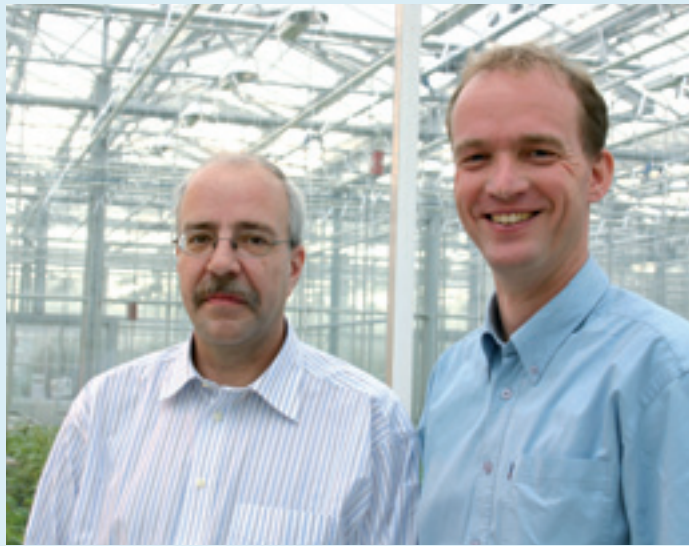
— uitwendige  
factoren

## Softsensor

De onderzoekers zijn daarom op zoek gegaan naar een eenvoudigere methode, die gewone meetbare klimaatgegevens gebruikt om het ventilatievoud te schatten. Daarvoor keken ze naar de warmtebalans. "Warmte komt binnen via verwarmingsbuizen en via de zon. Warmte gaat naar buiten door het dek en via de luchtramen. Op basis van metingen in de kas en klimaatgrootheden buiten de kas, weet je hoe groot het totaal van de stromen is. Het enige wat je niet kunt meten, is het warmteverlies door ventilatie. Maar omdat je met een energiebalans werkt, kun je uitrekenen wat de ventilatie moet zijn."

— Warmte via  
luchtramen

# is tot 10% energie te besparen



Volgens de A&F-onderzoekers Jan Bontsema (links) Eldert van Henten hebben telers geen 'ventilatiemeter'. Ze zetten de luchtramen van hun kas open om het vocht kwijt te raken, maar ze kennen het effect daarvan niet.

Aan de hand hiervan ontwikkelde Bontsema een methode om het ventilatievoud te schatten. Hij ontwikkelde daarmee een softsensor. Dat is een sensor die op basis van andere metingen met behulp van software een nieuw signaal produceert.

tracergas — De onderzoekers hebben de softsensor in de kas uitgetest met CO<sub>2</sub> als tracergas. Voordeel van koolzuurgas is, dat het niet schadelijk is. Ze hebben bij PPO Naaldwijk een lege proefkas gevuld met CO<sub>2</sub> en het concentratieverval in de tijd gemeten. De schattingsmethode van het ventilatievoud bleek te kloppen.

De softsensor is de afgelopen zomermaanden in de praktijk uitgetest in de kas van Klapwijk (GreenQ) in Monster.

## Reageren op tocht in de nek

De 'ventilatievoudschatter' geeft inzicht in wat er gebeurt als de luchtramen open gaan. De onderzoekers hebben het model verwerkt in een stukje software. "De toeleveranciers kunnen deze software implementeren in de procescomputers. Het ventilatievoud komt als extra lijntje op het klimaatscherm te staan, maar is nog niet opgenomen in de regeling.

Telers kunnen, als ze er af en toe tijd voor uittrekken, een beter inzicht krijgen in de processen en zo beter sturen. De ventilatievoudmeter maakt bijvoorbeeld inzichtelijk dat het geen zin heeft om CO<sub>2</sub> de kas in te blazen als een half uur later de luchtramen opengaan. Dan is het beter om of de ramen dicht te laten of geen CO<sub>2</sub> te doseren. Dat wordt dan een economische afweging", zegt Van Henten.

economische afweging

Bij GreenQ konden ze laten zien dat er bij een hoge luchtvochtigheid buiten de kas, bij het verder openen van de ramen nauwelijks meer vocht naar buiten gaat, maar wel energie.

"Wat ons opviel bij telers is dat ze vaak sterk op een bepaald gegeven reageren. Zodra een teler bijvoorbeeld tocht in de nek voelt, gaat hij naar de computer. Maar waarom moeten de ramen dan gelijk dicht? Het is vergelijkbaar met temperatuurintegratie; het gaat om de gemiddelde luchttemperatuur en niet om de actuele waarde. Iets soortgelijks geldt voor vocht. In de praktijk



De softsensor is de afgelopen zomermaanden in de praktijk uitgetest in de kas van Klapwijk (GreenQ) in Monster.

wordt geleerd dat een hoge RV schadelijk is voor het gewas. Maar als de RV een kwartiertje hoog is, merkt de plant daar niets van", zegt Bontsema.

## Kilometerteller

"Met onze ventilatievoudschatter hebben we de kilometerteller van de auto in handen. Telers kunnen daarmee scherper langs de grenzen sturen als ze weten wat ze doen. Nu regelen ze vaak op het verkeerde moment. De luchtramen gaan bijvoorbeeld om twaalf uur 's middags open als de CO<sub>2</sub> net het hardste nodig is. In de gesloten kas is dat geen probleem en is het mogelijk om altijd een voldoende hoge CO<sub>2</sub> concentratie te handhaven. Met de ventilatievoudschatter kunnen telers de teeltomstandigheden ook in open kassen beter onder controle houden", volgens Van Henten.

verkeerde moment

"Nu zit je, net als met de huidige plantmetingen, in een tussenstadium. Je laat zien wat er gebeurt. Daar kun je van leren. Op dit moment bepaalt de teler, hoe het klimaat in de kas wordt geregeld. De verwachting is dat het in de toekomst iets meer op de automatische piloot gaat gebeuren. Je zet een koers uit, bijvoorbeeld om op een zo energie-efficiënt mogelijke manier te telen. Maar dat is nog verre toekomst", vertelt Van Henten.

energie-efficiënt

"De eerstvolgende stap is om ons systeem in de praktijk te introduceren zodat telers in groeps- of studieclubverband er over gaan praten en inzicht in het proces krijgen. Het is een handvat om energiezuiniger en beter te leren regelen."

### SAMENVATTING

Twee A&F-onderzoekers hebben een methode ontwikkeld om het ventilatievoud te schatten. Dit is het aantal keren per uur dat de kaslucht wordt verversd. De methode kan als software worden ingebouwd in de procescomputers. Het is een handvat voor telers om beter inzicht te krijgen in de processen in de kas. In de toekomst zal dit iets meer op de automatische piloot gebeuren. Een teler zet een koers uit, bijvoorbeeld om op een zo energie-efficiënt mogelijke manier telen, de computer doet de rest.