

Huidige manier van luchten maar beperkt effect

Met injectiebeluchting op weg naar



Bas Knoll, hier bij een proefopstelling in de demokas van Metazet: "Injectiebeluchting is effectief. Maar het is een nieuw stuurmechanisme. De teler moet leren ermee te werken."

Bovenin de kas kan prima worden geventileerd. Het gebeurt echter vooral om de omstandigheden ónder in het gewas te verbeteren. Dat lukt niet goed; wat dit betreft is de huidige manier van luchten beperkt effectief. Bovendien gaan energie en CO₂ verloren. Een door TNO Bouw en Ondergrond ontwikkeld systeem van injectie- of impulsbeluchting maakt ventileren doeltreffender en goedkoper.

TEKST EN BEELD: JOS BEZEMER

vochtigheid —
beheersen

Ventileren heeft vooral tot doel de relatieve vochtigheid in het kasklimaat te beheersen, met name onder in het gewas. Daar dringt weinig zonlicht door en kan makkelijk de vochtige en ideale omgeving ontstaan voor schimmelziektes als

Botrytis en meeldauw.

Het bezwaar van luchten via de ramen in het kasdek is dat de ventilatie hoofdzakelijk boven het gewas plaatsvindt. Het ventilatievoud kan voldoende en zelfs hoog zijn, tot een factor 10. Toch komt

de drogere lucht (die liefst enige warmte bevat) door een gebrekkige menging nauwelijks op de plek waar hij zou moeten komen. Het klimaat blijft daardoor ongelijkmatig (zie figuur 1).

— gebrekkige
menging

Het ideale ventileren

"Het luchten met kasramen is als schieten met losse flodders," zegt senior onderzoeker en ontwikkelaar Bas Knoll van TNO Bouw en Ondergrond. "Veel verse lucht mist het doel; bij toeval of door enig geluk wordt dat doel soms geraakt. Maar onder in het gewas blijven de condities veelal te koel en te vochtig. Bovendien gaat door ventileren vooral in het voor- en het najaar behoorlijk veel energie verloren. Zo komt in het gewas tomaat de helft van de stookverliezen voor rekening van het ventileren. Door onnodig veel te ventileren gooit een teler bovendien ook CO₂ weg."

—stookverliezen

De afdeling van Knoll is onder meer gespecialiseerd in kasconstructies en binnenklimaten en werkt regelmatig ook voor de glastuinbouw. De onderzoeker ging met de vraag naar het ideale ventileren aan de slag en kwam met een nieuwe benadering.

Twee problemen

Er treden in een kas feitelijk twee klimaatproblemen op. Het eerste probleem betreft een verticaal verschil in gelijkmatigheid, zoals hiervoor genoemd. Boven het gewas wordt droge(re) buitenlucht gemengd met de vochtige lucht in de kas; deze menging is beperkt, waardoor het onderin het gewas vochtiger blijft.

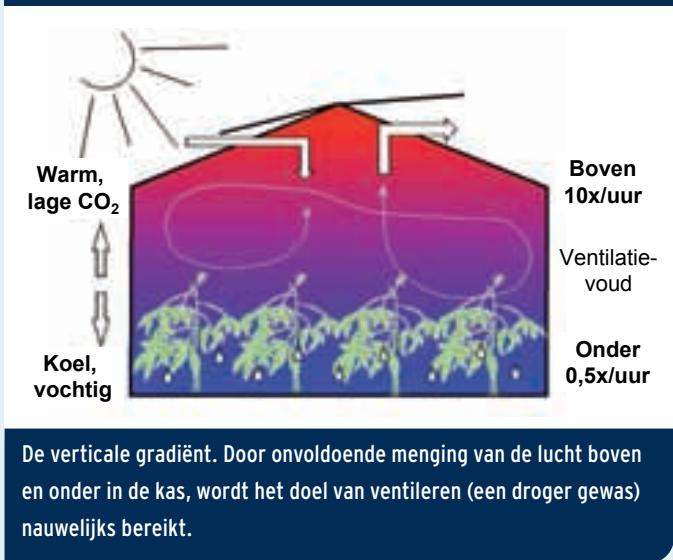
Het tweede probleem betreft een horizontale ongelijkmatigheid. Die wordt veroorzaakt door de natuurlijke drukverdeling over de kas. De luchtstromen in de kas lopen vrijwel altijd tegengesteld aan de windrichting, vanwege de onderdruk die als gevolg van de luchtdruk ontstaat. De wind wervelt om en over het kaslichaam heen en daardoor ontstaat de grootste onderdruk aan de zijde van de kas waar de wind vandaan komt (figuur 2).

—ongelijk-
matigheid

Knoll: "Komt de wind uit het westen zoals in Nederland bij harde wind vaak het geval is, dan beweegt de lucht in de kas in tegengestelde richting, dus náár het westen. De horizontale luchtstroom neemt bij elke plant een beetje warmte

—teggengestelde
richting

FIGUUR 1. Typische kapdoorsnede



relatief droger — mee, waardoor aan de windzijde van de kas de lucht meer warmte bevat en dus relatief droger is dan elders in de kas. Aan de andere zijde is de lucht koeler en vochtiger en zijn de concentraties CO₂ lager.”

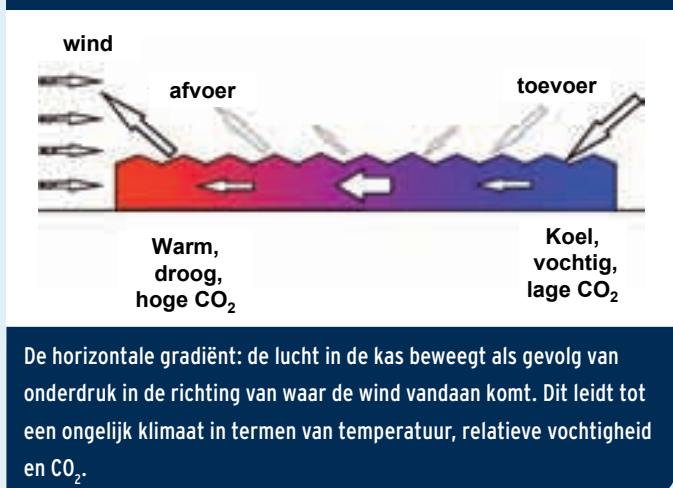
Werken met zones

Een goed resultaat van het ventileren kan dit niet worden genoemd. Met simulatiemodellen zocht TNO Bouw vervolgens naar betere oplossingen. Die zouden

- a. op kasniveau de horizontale luchtstroom moeten opheffen, waardoor een eind komt aan de ongelijke verdeling van warmte, vocht en CO₂; en
- b. op kapniveau de luchtmenging tussen ‘boven’ en ‘beneden’ moeten verbeteren.

in zones indelen — Uit de modellen kwam naar voren dat het voor de horizontale klimaatopbouw beter is om de kasluchting in zones in te delen: een centraal middengedeelte, oftewel het deel van de kas dat niet aan een gevel grenst, en randzones. Dit zijn de delen van de kas die wel aan een gevel grenzen. Door per zone de raamstand op de actuele, heersende winddruk af te stemmen, worden de horizontale verschillen in het kasklimaat kleiner en nemen de verliezen aan warmte en CO₂ af.

FIGUUR 2. Hoofdstroom binnen en buiten een kas



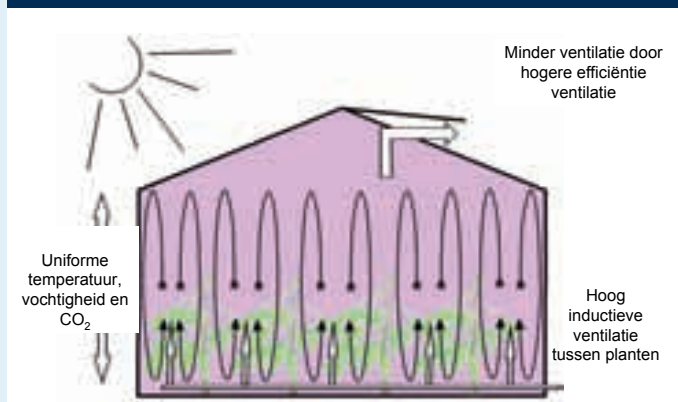
Aanvullende impulsbeluchting

Om ook de verticale verschillen op te heffen, ontwikkelde TNO de injectie- of impulsbeluchting (zie figuur 3). Dat systeem blaast een deel van de droge ventilatielucht onder in de kas tussen het gewas. Dat gebeurt met enige druk om veel bewegingsenergie te krijgen. De bewegingsenergie zorgt ervoor dat de lucht boven en tussen het gewas veel beter mengt en het klimaat gelijkmatiger wordt. Zowel de temperaturen als de relatieve luchtvochtigheden worden geëffend. De raamventilatie wordt zo veel efficiënter benut.

Priva werkt aan een dergelijk systeem dat op enkele bedrijven al in gebruik is. Het is voor vrij weinig geld te realiseren en heeft dus een korte terugverdientijd. “Het is een nieuw stuurmechanisme,” stelt Knoll, “waarmee de teler moet leren werken. Overigens zijn de condities in de kas die wij bezwaarlijk vinden – koel en vochtig onderin, warmer en droger bovenin – niet raar. In de natuur is het tot op zekere hoogte niet anders. Plantenteeltdeskundigen moeten daarom aangeven wat de plant precies wil als het gaat om warmte en vocht beneden en boven.”

injectie-beluchting — Injectiebeluchting neutraliseert volgens de onderzoeker in ieder geval de nadelen van het huidige ventileren, zonder op een minimum buistemperatuur te hoeven stoken. “Op horizontaal niveau is de lucht in de hele kas gelijkmatiger als het gaat om temperatuur en vocht. Onder in het gewas is de lucht warmer en droger en zijn er minder ziekteproblemen. Tot slot zijn de verliezen aan warmte en CO₂ een stuk kleiner.”

FIGUUR 3. Additionele injectiebeluchting



Door onder in de kas drogere lucht met een relatief hoge snelheid te injecteren, ontstaat een veel betere menging. Het klimaat wordt hierdoor veel gelijkmatiger.

Aan het huidige ventilatieregime kleven nadelen. Het beoogde effect onder in het gewas wordt niet bereikt en warmte en CO₂ gaan verloren. TNO Bouw en Ondergrond kwam met oplossingen. Door de ventilatie op zones in de kas af te stemmen en door met impulsbeluchting te werken, wordt het klimaat in horizontale en verticale richting gelijkmatiger. Dat betekent minder ziekteproblemen onder in het gewas en lagere verliezen aan warmte en CO₂.

SAMENVATTING