

# Goede CO<sub>2</sub>-verdeling vraagt o

**Over het algemeen is het een lastige zaak CO<sub>2</sub> gelijkmatig over een kas te verdelen. Op papier is een installatie te berekenen die zorgt voor een optimale dosering en verdeling over de kas, maar dit biedt geen garantie voor de praktijk. Een aantal aandachtspunten voor effectieve CO<sub>2</sub>-dosering en de ervaringen van twee telers.**

TEKST EN BEELD: HUGO VAN DEN BERKMORTEL



Zorg dat de CO<sub>2</sub>-darmen altijd goed open zijn. Dichtklappen is te voorkomen door met regelmaat alleen droge lucht door de darmen te blazen.

De CO<sub>2</sub>-concentratie in een kas hangt niet alleen af van de hoeveelheid CO<sub>2</sub> die de ketel of w/k via de rookgassen levert, maar ook van de opname door het gewas en de ventilatie in de kas. Het gewas neemt bovendien niet altijd evenveel CO<sub>2</sub> op. Stel dat in een hoek van een kas de planten minder CO<sub>2</sub> opnemen door bijvoorbeeld ziekte of lichtgebrek. Op die plaats kan een overdosering ontstaan waardoor de planten overbelast raken. Het gevolg is dat ze nog minder CO<sub>2</sub> opnemen, de concentratie verder oploopt en de zwakke plek verder uitdijt.

## Aandachtspunten

Er valt alleen wat te zeggen over de CO<sub>2</sub>-verdeling als deze ook op verschillende plekken in de kas wordt gemeten. Een teler kan er niet op vertrouwen dat één

sensor voor een kas van 5 ha een betrouwbaar beeld geeft. Per ha of per teeltsegment is minimaal één sensor of monstername aan te raden. Daarnaast is het belangrijk de sensoren elke twee maanden te calibreren.

De rookgassen moeten, voordat ze de kas ingaan, gecontroleerd worden op schadelijke bestanddelen. Bij een onvolledige verbranding kan het schadelijke ethyleen samen met koolmonoxide (CO) worden gevormd. Om te voorkomen dat deze stoffen in de kas komen, zijn installaties uitgerust met CO-detectoren.

Rookgassen bevatten echter ook NOx-verbindingen. NOx kan tot op zekere hoogte geen kwaad, het vermindert alleen de opname van CO<sub>2</sub> door de plant. Er is echter een omslagpunt waarbij de gunstige effecten van extra CO<sub>2</sub> niet opwegen

## Drukverschil van 0 - 20 millibar

Dat een gelijkmatige verdeling van CO<sub>2</sub> over de kas niet vanzelfsprekend is, daarover kan kentiakweker Christian Blom meepraten. De teler liet de CO<sub>2</sub>-verdeling op zijn bedrijf in Aalsmeer, dat hij runt met zijn broer Paul, met het oog op een verdere uitbreiding volledig doorlichten door CO<sub>2</sub>- en branderleverancier Zantingh en installateur Van Zaal.

"Er was sprake van een drukverschil in de darmen van 0 tot 20 millibar", vertelt Blom. Nul druk had te maken met kapotte darmen of omdat er een pot op een darm stond. Blom gebruikt per kap van 12,80 meter 4 darmen die los tussen de potten worden neergelegd. Volgens de eisen die Groen Label aan de CO<sub>2</sub>-verdeling stelt, mag het drukverschil tussen darmen niet meer dan 10% zijn. Inmiddels voldoet de kas van Blom aan deze eis.

In de palmenteelt is het niet gebruikelijk om CO<sub>2</sub> te doseren. Blom kan de CO<sub>2</sub> echter niet missen voor de dikte van de stelen. Blom meet de CO<sub>2</sub> concentratie op zes plekken in de kas. Hij kan de CO<sub>2</sub> niet doseren per afdeling, maar hij kan wel de computer zo instellen dat de ene afdeling meer invloed heeft op de CO<sub>2</sub> dosering.

Verder heeft hij de mogelijkheid om droge, schone lucht uit het ketelhuis door de CO<sub>2</sub> installatie te blazen. Daarmee kan hij in het najaar de ramen gesloten houden en toch zorgen dat de planten kunnen blijven verdampen. Dit doorblazen met relatief droge lucht is tevens een probaat middel tegen het 'dichtklappen' van darmen en gaat algengroei in het systeem tegen.

# m controle

tegen de schadelijke effecten van de extra NOx. Dit omslagpunt verschilt per gewas en teeltomstandigheden.

Een teler kan zorgen dat hij een veilige afstand houdt van dit omslagpunt door over te gaan op een low Nox-brander die minder NOx uitstoot. Dit stelt hem in staat om meer CO<sub>2</sub> toe te dienen. Daarnaast geldt voor branderinstallaties die zijn aangeschaft na 1 mei 1998 een voor de wet maximaal toegestane NOx uitstoot van 70 mg/m<sup>3</sup>.

Ook water is een belangrijk punt. Globaal komt bij verbranding van elke kuub zo'n anderhalve liter condenswater vrij. Een groot deel daarvan wordt in de condensor opgevangen, maar een aanzienlijk deel slaat neer in de leidingen en darmen. Afvoer van dit vocht is noodzakelijk, naventileren met droge lucht is aan te raden. Dit voorkomt algvorming en het plakken van de darmen.

## Warmte opslaan

Tot slot is een teler voor zijn CO<sub>2</sub> afhankelijk van zijn ketelinstallatie. Tussen mei en september hebben veel telers vanwege



### 'Plant werd vergiftigd'

Radeloos werd paprikateler Peter Roeling in Stompwijk er van. Zodra de teler meer CO<sub>2</sub> ging toedienen, liep zijn teelt totaal mis. "Het probleem ontstond nadat ik een buffertank had geïnstalleerd zodat ik meer uren CO<sub>2</sub> kon toedienen: van 5 naar 10 uur op een dag. Zodra ik vanaf maart de CO<sub>2</sub>-dosering opvoerde, hield het gewas op met groeien. De plant werd vergiftigd, kreeg bladeren van leer. Als de zon er even opstond, ging het gewas direct slap," vertelt Roeling.

Dit zijn de symptomen die kunnen wijzen op ethyleenschade. Maar uit monsters bleek dat de rookgassen van Roelings installatie helemaal geen CO en ethyleen bevatten. In de rookgassen zat 80 milligram NOx per m<sup>3</sup>, gemeten voor de condensor.

Uiteindelijk besloot Roeling zijn ketel te reviseren en een Zantingh Low-NOx-gasbrander aan te schaffen. Tegelijkertijd werd een scheidingswand tussen de voedingsstraat en het ketelhuis aangebracht en werd extra buitenluchttoevoer via het dak in het ketelhuis gebracht.

Met de lage emissie-brander komt Roeling nu op een NOx waarde die onder de 50 gram per m<sup>3</sup> ligt. In de nieuwe installatie van Roeling wordt de verbranding getrapd uitgevoerd. Dat wil zeggen dat het gas in twee delen wordt toegevoerd en de rookgassen door onderdruk nogmaals in de verbranding worden opgenomen. De vlamtemperatuur kan daardoor omlaag wat ook minder NOx-emissie geeft. Het effect was direct zichtbaar. "In 2003 haalde ik 8 kilogram paprika's meer per vierkante meter dan in de voorgaande jaren. Je kan wel nagaan hoe slecht het daarvoor dan gegaan is", vertelt hij.

Toch denkt Roeling niet dat zijn teeltproblemen alleen zijn verholpen door de verlaging van de uitstoot NOx. Hij vermoedt dat ook de samenstelling van de NOx bepalend is.

Paprikateler Peter Roeling: "Door aanpassingen aan de ketel groeit het gewas nu veel beter."

de CO<sub>2</sub> productie te maken met een warmte-overschot. Er wordt gestookt voor de CO<sub>2</sub> en niet zo zeer voor de warmtevraag. In deze situatie is de buffertank de beperkende factor: hoeveel warmte kan een teler daarin opslaan? Het aanhouden van een hogere minimale buistemperatuur dan voor de verwarming van de kas nodig is, kan een oplossing zijn om warmte aan de buffer te onttrekken.

Het is verstandig om te stoken op momenten dat CO<sub>2</sub> doseren het meest effectief is, dit is afhankelijk van licht, de temperatuur en de rv. De warmte kan dan uit de buffer gehaald worden op de momenten dat CO<sub>2</sub> dosering minder effect heeft, bijvoorbeeld als het donker is. Met behulp van klimaatcomputers is het mogelijk de CO<sub>2</sub> gift zo optimaal mogelijk te verdelen.