

# Eigen klimaatregeling op het Proefstation

Kees van 't Klooster, Bas Heitlager en Gerrit-Jan Seesink, PV

Voor de klimaatregeling in varkenstallen worden thermostaten, regelkastjes en klimaatregelcomputers gebruikt, die kant en klaar in de handel zijn. Hiermee kan een regeling voor de ventilator en voor de verwarming worden ingesteld. Op het Proefstation was er voor een onderzoeksproject toch behoefte aan een eigen **regelprogramma**. Waarom is zo iets nu nodig? Is het niet goedkoper om een kant en klaar produkt te kopen, in plaats van zelf aan de slag te gaan?

Op het Proefstation wordt onderzoek gedaan naar natuurlijke ventilatie. Natuurlijke ventilatie heeft in Nederland geen beste naam. Waarom daar dan onderzoek naar doen? Omdat natuurlijke ventilatie wellicht wel ontwikkeld kan worden tot een goed systeem en dan is energiebesparing mogelijk. De regering wil het energieverbruik verminderen. Zo heeft de Minister van Landbouw zijn handtekening gezet onder een verklaring om het energieverbruik in de Nederlandse land- en tuinbouw in het jaar 2000 met 30% verminderd te hebben ten opzichte van het verbruik in 1989. Wat dat precies zal inhouden voor de varkenshouderij is nog niet bekend, maar het is daarom toch wenselijk dat reeds nu onderzocht wordt, hoe het energieverbruik eventueel verminderd kan worden, zonder dat dit leidt tot lagere produktieresultaten.

## Huidige natuurlijke ventilatie

Handmatige regeling van natuurlijke ventilatie is een verre van perfecte regeling. Net als bij mechanische ventilatie is een regeling van de staltemperatuur en van de minimum ventilatiehoeveelheid nodig. De regeling van een staltemperatuur kan met bestaande regelaars (uit de varkens- of uit de pluimveehouderij) worden uitgevoerd. Voor de regeling van de minimum ventilatiehoeveelheid wordt bij mechanisch geventileerde stallen gebruik gemaakt van meetventilatoren of van toerenterugmelding. In natuurlijk geventileerde stallen hebben we geen meetventilator of toerenterugmelding. We zouden de inlaatkleppen op een bepaalde minimumstand kunnen regelen. Als we dat doen, dan gaan we voorbij aan het feit dat wind (-rich-

ting en -snelheid) en temperatuursverschillen een grote invloed hebben op de ventilatie, zeker bij natuurlijke ventilatie. Om bij natuurlijke ventilatie de ventilatiehoeveelheid te kunnen meten (en dus te kunnen regelen) moet daarom meer bekend zijn.

## Ventilatiehoeveelheid meten

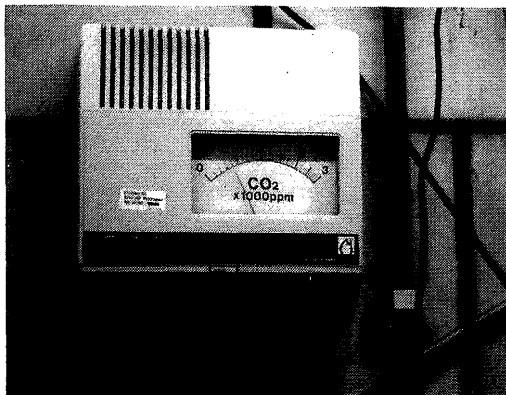
Er zijn verschillende mogelijkheden om de ventilatiehoeveelheid te meten in natuurlijk geventileerde stallen. De ventilatiehoeveelheid is te berekenen door gegevens van de stal te combineren met metingen aan het buitenklimaat. Deze methode is reeds enkele jaren geleden in Schotland ontwikkeld, maar wordt in de praktijk niet toegepast. Om dit in de praktijk toe te kunnen passen moet voor iedere stal opnieuw worden vastgelegd, hoe de directe omgeving van de stal er uitziet en welke afmetingen en eigenschappen de ventilatieopeningen precies hebben. Dit is veel werk. Op het Proefstation wordt een methode uitgewerkt om met uitsluitend gegevens die in de stal bekend zijn of gemeten kunnen worden, de ventilatiehoeveelheid te berekenen en vervolgens te regelen. Het voordeel hiervan is, dat geen rekening hoeft te worden gehouden met de omgeving van de stal en het regelprogramma door de leverancier in veel verschillende stallen geplaatst kan worden zonder dat de zaak wekenlang ingeregeld hoeft te worden.

## CO<sub>2</sub> balans

Het regelprogramma gaat uit van de varkens, die in de stal liggen, Enerzijds bepalen dierge-

wicht en voeropname wat het gewenste klimaat in de stal is, anderzijds hebben diergewicht en voeropname natuurlijk ook gevolgen voor de warmteproductie. Bij warmteproductie komt ook CO<sub>2</sub> vrij. Door de CO<sub>2</sub> productie te berekenen is met een CO<sub>2</sub>-meting de ventilatiehoeveelheid te berekenen. Dit principe berekent dus de ventilatie en is principieel anders dan een regeling van het CO<sub>2</sub> gehalte, hoewel beide wel gebruik maken van CO<sub>2</sub> meting. Deze berekening van de ventilatiehoeveelheid wordt niet in bestaande regelaars toegepast. Vandaar dat het Proefstation dit zelf in een programma op een PC heeft gezet.

Omdat ventileren met deze techniek nog nieuw is, moet dit niet alleen een mooi theoretisch verhaal zijn, maar moet het ook grondig getest worden onder praktijkomstandigheden. Daar is nu mee begonnen. Dit testen zal nog wel een jaar duren, voordat alle problemen voldoende bekend en opgelost zijn. Vervolgens moet het vanuit de toeleverende industrie worden opgepakt en in de praktijk verkocht gaan worden. Pas dan zal de praktijk iets merken van de resultaten van dit onderzoek.



Een CO<sub>2</sub>-meter

## Technische set-up

Hoe wordt het onderzoek op het Proefstation nu precies uitgevoerd? In deze tweede helft van dit artikel wordt de technische gang van zaken toegelicht voor de liefhebbers. De PC met het regelprogramma heeft verbinding met de stal, waar temperatuur en CO<sub>2</sub> gehalte worden gemeten. De PC stuurt ook de ventilatieopeningen verder open of dicht en schakelt de verwarming aan en uit. Deze proefopstelling is bedoeld om te testen of het principe werkt. Door een PC te gebruiken, is het gemakkelijk om wijzigingen, veranderingen, verbeteringen of aanvullingen op het bestaande regelprogramma te maken. Na beproeving in proefstallen kan het regelprogramma in een goedkopere regelaar vorm krijgen. Een PC is voor onderzoek een goedkope machine, omdat snel veranderingen getest kunnen worden, maar is voor de praktijk natuurlijk wel een duur apparaat om te gebruiken bij klimaatregeling. Ook is een PC redelijk geschikt om uit te zoeken hoe de regeling snel en stabiel gemaakt kan worden.

De berekende en de gewenste ventilatie wor-

Uitvoer klimaatregeling Climtrol

Datum 11-05-91

00:00 uur

Gewicht per dier 12.89 kg. Voeropname per dier 6 19 gr

Wateropname 1,34 liter:

00:01 uur

luchttemperatuur 24,6°C, CO<sub>2</sub> gehalte 1637 ppm

Ventilatie berekend 4 17 m<sup>3</sup>/uur, gewenst 400 m<sup>3</sup>/uur

Sluit zuidklep met 0,1%

03.21 uur

luchttemperatuur 22,5°C, CO<sub>2</sub> gehalte 1617 ppm

Schakel verwarming aan, buitentemperatuur 9,5°C

03:24 uur

luchttemperatuur 25, 1°C, CO<sub>2</sub> gehalte 1648 ppm

Schakel verwarming uit, buitentemperatuur 9,5°C

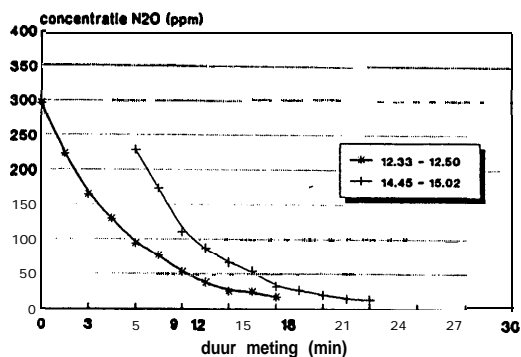
**Figuur 1: Het klimaatregelprogramma, zoals in het onderzoek naar natuurlijke ventilatie wordt gebruikt, geeft de onderzoekers informatie over genomen acties.**

den met elkaar vergeleken, zie figuur 1, waarin een stukje tekst van meet- en regelacties is weergegeven. Deze zijn vrijwel altijd iets verschillend en dus worden dan de ventilatie-Openingen iets verder geopend of gesloten, Even later wordt dan weer opnieuw gemeten en berekend hoe de nieuwe situatie is, wordt bijge-regeld, etc.

## Controlemetingen

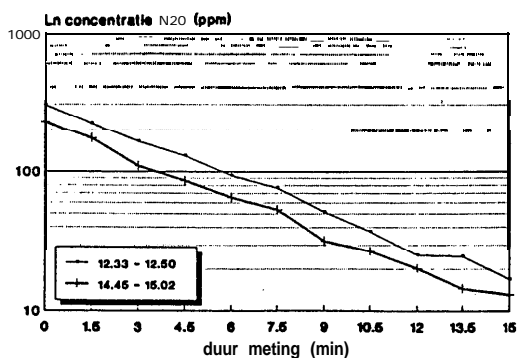
Bij het inregelen van een dergelijk regelprogramma hoort ook een controle of de ventilatiehoeveelheid werkelijk klopt. De ventilatiehoeveelheid wordt nog weer eens afzonderlijk gecontroleerd door een goed meetbaar gas in de stal los te laten.

Door te meten hoe snel dit gas verdund wordt in de stal kan de ventilatiehoeveelheid ook op deze wijze worden bepaald. Men noemt dit tracergasmetingen, in ons geval is daarvoor het gas N<sub>2</sub>O gebruikt. In figuur 2 is te zien dat de



Figuur 2. Als een bepaald gas in de stal wordt losgelaten, neemt de concentratie na enkele minuten al snel af door ventilatie.

gasconcentratie tijdens zo'n tracergasmeting wel daalt maar niet volgens een rechte lijn. Door met logaritmes te werken krijgen we een ander beeld. Dezelfde meting uit figuur 2 staat ook in figuur 3. Figuur 3 moet in theorie wel rechte lijnen geven, maar door allerlei meetfoutjes en andere niet optimale omstandigheden liggen die punten niet precies op een rechte lijn. Het is echter wel mogelijk daar een rechte lijn doorheen te trekken die dan de verdunningsnelheid van het gas geeft. Deze verdunningsnelheid is precies de ventilatiehoeveelheid die we willen weten. ■



Figuur 3. Door de logaritme van de gasconcentraties uit figuur 2 te nemen, worden de kromme lijnen uit figuur 2 omgezet in "rechte" lijnen.