

# Nieuwe klimaatregelaar werkt goed bij natuurlijke ventilatie

Kees van 't Klooster, PV

Het principe van deze nieuwe klimaatregelaar is dat automatisch en continu het klimaat in een stal met natuurlijke ventilatie wordt geregeld. Andere regelaars konden wel de temperatuur regelen maar niet de ventilatiehoeveelheid. Het principe van deze regelaar is dat de ventilatiehoeveelheid wordt bepaald op basis van gemeten klepstand, windrichting en windsnelheid. Door de ventilatiehoeveelheid te regelen kan een stabielere stalklimaat worden gecreëerd en kan een besparing op de **verwarmingskosten** worden gerealiseerd.

Een tweede belangrijke verandering bij deze regelaar is dat de instellingen die de gebruiker instelt, met name diergegevens betreffen. De regelaar bepaalt dan zelf aan de hand van de diergegevens welke klimaatinstellingen gewenst zijn.

Op grond van onderzoek door het Proefstation en TNO heeft de fabrikant Segboer een prototype voor een klimaatregelaar in stallen met natuurlijke ventilatie gemaakt. Deze is geïnstalleerd in een stal op het Proefstation om te beoordelen of de regelaar de gewenste klimaatinstellingen kan realiseren. Er is voor gekozen om deze testperiode in de winter te laten plaatsvinden in een stal met gespeende biggen. In deze periode en bij deze diercategorie is de klimaatregeling belangrijk en moeilijk. De biggen zijn nog erg kwetsbaar en gevoelig voor ziekten. In de winterperiode wordt veel bijverwarmd en kan veel energie voor verwarming bespaard worden,

## Temperatuurregeling

Het temperatuurgebied dat voor de dieren gewenst is, heeft een ondergrens en een bovengrens. Beneden de ondergrens krijgen de varkens het te koud en moet er worden bijverwarmd. Dit werd door de klimaatregelaar goed geregeld.

Voor de bovengrens van de temperatuur is de bovengrens van de comfort-zone belangrijk. Boven deze waarde voelen varkens zich niet erg comfortabel en ondernemen zij bewuste acties om hun warmte-afgifte te vergroten. Deze acties zijn veelal een verhoogde frequentie van het ademen en het kiezen van een ligplaats waar ze niet tegen andere varkens aan-

liggen, bij voorkeur op een natte vloer. Deze verandering in liggedrag wordt door de varkenshouders niet op prijs gesteld omdat het leidt tot hokbevuiling met vuile dieren, extra arbeid en meer uitstoot van ammoniak. Een stijging van de temperatuur boven de bovengrens van de comfortzone is niet altijd te voorkomen, maar dan blijft het wenselijk om de staltemperatuur beneden de bovenste kritieke temperatuur van het varken te houden. Bij de bovenste kritieke temperatuur kan het varken zijn warmte niet meer kwijt. De voeropname en de groei dalen daardoor. \*

Het is niet mogelijk om met ventilatiesystemen de buitenlucht af te koelen, hiervoor is koeling nodig. Daarom is het met zowel mechanische als natuurlijke ventilatie niet altijd mogelijk de staltemperatuur beneden de gewenste maximum temperatuur te houden, omdat de buitentemperatuur soms hoger is. Warmte wordt bijna uitsluitend afgevoerd door buitenlucht door de stal te laten stromen. De temperatuur in de stal kan dus niet beneden de buitentemperatuur gehouden worden. Wel kan door regeling van de ventilatiehoeveelheid getracht worden het verschil tussen buitentemperatuur en staltemperatuur bij hoge temperaturen zo klein mogelijk te houden.

De gerealiseerde temperatuur is voor een koude dag, een dag met heel veel wind en voor een warme dag weergegeven in figuur 1, 2 en 3. ►

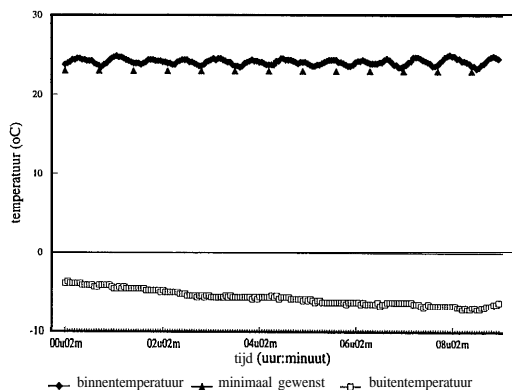
Tijdens de hele proefperiode, dus inclusief deze meest extreme dagen werd de temperatuur goed geregeld.

### Ventilatiehoeveelheid

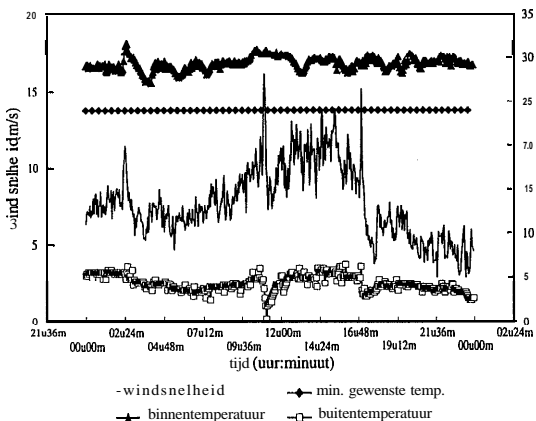
De ventilatie in een varkensstal dient twee doelen: de luchtkwaliteit moet acceptabel blijven en bij een warmte-overschot moet de overtollige warmte uit de stal worden verwijderd. Voor het handhaven van een acceptabele luchtkwaliteit kan de CO<sub>2</sub>-concentratie worden gebruikt. In Nederland wordt een maximaal aanvaard-

bare etmaalgemiddelde CO<sub>2</sub>-concentratie van 0,2 vol.% aangehouden als maat voor de luchtkwaliteit. In figuur 4 is de CO<sub>2</sub>-concentratie tijdens een proefronde weergegeven. Uit de resultaten blijkt dat de luchtkwaliteit steeds binnen aanvaardbare grenzen is gebleven.

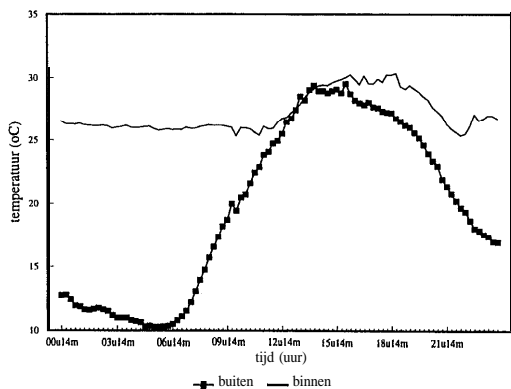
Een vooroordeel over natuurlijke ventilatie is dat bij wam weer de warmte-afvoer niet groot genoeg is. Uit het temperatuurverschil tussen binnen en buiten bij hoge buitentemperaturen is af te leiden of het warmte-overschot in voldoende mate wordt afgevoerd. Als het verschil kleiner dan 3°C is, dan duidt dat op voldoende



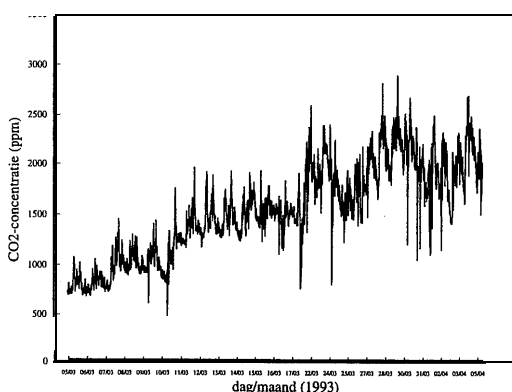
Figuur 1: Staltemperatuur tijdens een koude dag



Figuur 2: Staltemperatuur tijdens een windrijge dag



Figuur 3: Staltemperatuur tijdens een warme dag



Figuur 4: De CO<sub>2</sub>-concentratie tijdens de eerste proefronde.

afvoercapaciteit. In figuur 3 is te zien dat het systeem inderdaad aan deze eis voldoet.

## Gebruikservaringen

Het instellen van diergegevens, zoals aantal varkens en gewicht van de varkens, in plaats van regelgegevens vergt uiteraard wel een omschakeling voor de varkenshouders. Deze zijn gewend om met p-banden, neutrale zone's, etcetera te werken. De diervverzorgers op het Proefstation hebben deze verandering als een verbetering ervaren. In de praktijk zal moeten blijken of dat ook voor veel meer varkenshouders geldt. In de eerste versie van het regelprogramma moest het gewicht van de dieren dagelijks worden ingevuld. Het dagelijks handmatig bijstellen van de diergegevens wordt in de praktijk niet uitgevoerd. Inmiddels is een programma versie geïnstalleerd die wel met behulp van te voren ingestelde curves bijstelt, zodat alleen bij opleg en bij afwijkingen, zoals ziekte, met de hand hoeft te worden bijgesteld.

Bij de vertaling van diergegevens naar regelinstellingen ging de regelaar nog uit van varkens die steeds goed vreten. Dit is een juist uitgangspunt voor dieren die stressvrij zijn. In de periode direct na opleggen, zijn de varkens echter nog bezig te herstellen van de stress door het verplaatsen. Hun voeropname is dan nog laag. Een voeropname bij gespeende biggen, die in een periode van 7 tot 14 dagen toeneemt tot goed, is het beste uitgangspunt. Voor vleesvarkens is de stress door het verplaatsen wat kleiner en de voeropname van deze dieren herstelt zich gemiddeld binnen 7 dagen. In het regelprogramma moet wel rekening gehouden gaan worden met deze terugval in de voeropname na verplaatsen.

## Energieverbruik

Het energieverbruik in de proefstal wordt voor een belangrijk deel bepaald door de hoeveelheid verwarmingsenergie die nodig is om de minimum staltemperatuur te handhaven. Als moet worden bijverwarmd, dan is de benodigde verwarming minimaal als de luchtkwaliteit op de nog net acceptabele grens zit. De CO<sub>2</sub>-concentratie zou dus steeds op een etmaalgemiddelde van 2000 ppm uit moeten komen. In figuur 4 is te zien dat de gemiddelde CO<sub>2</sub>-concentratie de eerste twee weken lager ligt. Het blijkt dat er de eerste twee weken meer geventileerd is dan nodig was, Inmiddels houdt het regelprogramma rekening met de lage voeropname direct na opleg en is de energiebesparing dus nog beter. Na twee weken wordt de grens van de aanvaardbare luchtkwaliteit wel bereikt en gehandhaafd en is het energieverbruik daarmee zeer gunstig. Er wordt niet meer te veel geventileerd en dus ook niet meer te veel verwarmd, terwijl er geen elektriciteit voor ventilatie nodig is. ►

tratie zou dus steeds op een etmaalgemiddelde van 2000 ppm uit moeten komen. In figuur 4 is te zien dat de gemiddelde CO<sub>2</sub>-concentratie de eerste twee weken lager ligt. Het blijkt dat er de eerste twee weken meer geventileerd is dan nodig was, Inmiddels houdt het regelprogramma rekening met de lage voeropname direct na opleg en is de energiebesparing dus nog beter. Na twee weken wordt de grens van de aanvaardbare luchtkwaliteit wel bereikt en gehandhaafd en is het energieverbruik daarmee zeer gunstig. Er wordt niet meer te veel geventileerd en dus ook niet meer te veel verwarmd, terwijl er geen elektriciteit voor ventilatie nodig is. ►



Meteomast

## Conclusies

De Segboer regelaar regelt zowel de temperatuur, de verwarming als de ventilatie binnen aanvaardbare grenzen. Qua regelmogelijkheden hoeft moderne natuurlijke ventilatie niet meer onder te doen voor mechanische ventilatie in varkensstallen. De groei en voerconversie van de varkens zijn mede daardoor boven het bedrijfsgemiddelde gebleven, ondanks het feit dat de elektrische vloetverwarming in de eerste

twee ronden nog defect was.

Het energieverbruik is laag omdat geen ventilator wordt gebruikt en omdat de regeling van de ventilatiehoeveelheid de verwarmingskosten beperkt. Het energieverbruik kan door aanpassingen in de programmatuur nog verder beperkt worden.

Deze regelaar vereist instelling van diergegevens in plaats van instelling van klimaatgegevens. De gebruikers vinden het daardoor een eenvoudig te bedienen systeem. ■