

HET BRANDSMA-VENTILATIESYSTEEM

ing. A. Hoofs, onderzoeksassistent

Dit ventilatiesysteem is ontworpen door C. Brandsma (IMAG). Het systeem berust op een meezuigeffect, dat er voor moet zorgen dat de hoeveelheid verplaatste lucht altijd constant is. Het Brandsma-ventilatiesysteem is op het Varkensproefbedrijf te Sterksel in een afdeling zonder centrale gang geïnstalleerd. Het heeft daar niet goed gefunctioneerd. Nadelen van het systeem waren vooral de grote temperatuurschommelingen per uur en per etmaal en de lage ruimtetemperaturen in de winter. Ook was de luchtsnelheid op dierniveau vaak aan de hoge kant. Mogelijk voldoet het systeem bij toepassing van een centrale gang en voorverwarming beter.

Werking

Het Brandsma-ventilatiesysteem is een mechanisch overdruksysteem. Een centrifugaal ventilator sluit aan op een lange buis. Deze buis zit op de plaats waar normaal een balansklep zit. In de buis zit over de lengterichting één rij gaatjes met een doorsnede van ± 10 mm. De centrifugaal ventilator blaast met grote kracht verse lucht in de buis. Vervolgens stroomt de lucht via de gaatjes in de buis de afdeling in.

De uit de gaatjes komende lucht is de basisventilatie. De hoeveelheid basisventilatie is altijd constant. De lucht stroomt met vrij grote snelheid uit de gaatjes en zuigt tegelijkertijd lucht aan van achter de buis. Dit is het zogenaamde meezuigeffect. De lucht uit de gaatjes en de meegezogen lucht komen gemengd de afdeling in.

Naast de buis zit een luchtleidingsklep, die de luchtstroom uit de gaatjes richting plafond stuurt. Onder de buis zit een schommelklep die twee openingen geheel of gedeeltelijk kan afsluiten. Een van die openingen gaat naar buiten (er is

geen centrale gang) en een naar de afdeling.

Tekening 1 geeft een schematische weergave van de werking van het systeem.

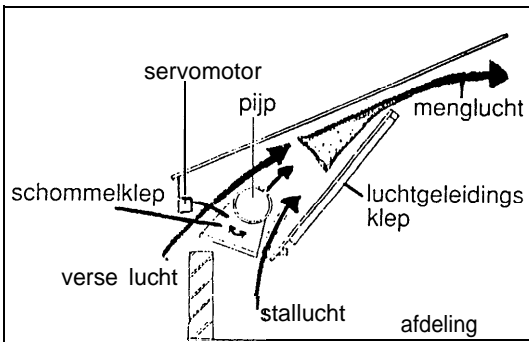
Een servomotor beweegt de schommelklep aan de hand van een thermostaat. Deze hangt op dierniveau in de afdeling. De stand van de schommelklep bepaalt, of er stallucht of verse lucht of een combinatie van beide wordt meegezogen.

Wordt het te warm in de stal, dan stuurt de servomotor de inlaat naar buiten verder open. Er wordt dan meer "verse" (koude) lucht de afdeling ingezogen. Als het te koud wordt, gaat die opening verder dicht en wordt er meer stallucht (warm) de afdeling ingezogen.

De meegezogen lucht kan dus variëren van 100% buitenlucht tot 100% stallucht. Als 100% stallucht wordt aangezogen, dan zorgt alleen de buisventilatie voor de aanvoer van verse lucht. De hoeveelheid verplaatste lucht (= basisventilatie + meegezogen lucht) zou altijd constant moeten zijn.

De afvoer van de lucht vindt plaats via een open nok over de breedte van de afdeling.

In de afdeling vindt geen naverwarming plaats.



Tekening 1: Schematisch overzicht werking Brandsma-ventilatiesysteem

Onderzoek

Het Brandsma-ventilatiesysteem is in de periode van mei 1986 tot september 1987 (= 4 rondes) in een mesterij-afdeling op het Varkensproefbedrijf te Sterksel onderzocht. De betreffende afdeling heeft een lengte van 10,5 m en een breedte van 8,0 m. Aan weerszijden van de voergang bevinden zich 6 hokken (halfroostervloer).

Het klimaat in de afdeling en de hanteerbaarheid van het systeem waren de belangrijkste onderzoekspunten.

Stalklimaat

De basisventilatie bedraagt $\pm 370 \text{ m}^3$ per uur (96 mestvarkens). Wanneer de opening naar buiten door de schommelklep is afgesloten, zorgt alleen de basisventilatie voor de toevoer van verse lucht. De minimum ventilatie bedraagt dus $3,9 \text{ m}^3$ per mestvarken per uur. Dit is zeer weinig. Volgens het Handboek voor de Varkenshouderij dient voor een mestbig van 25 kg lichaamsgewicht de ventilatiehoeveelheid tenminste 6 m^3 per uur te bedragen. De zeer lage minimumventilatie leidt niet tot hoge CO_2 -gehalten. Vermoedelijk is de minimumventilatie in werkelijkheid groter door toevoer van verse lucht via kieren en open nok.

Het meezuigeffect is groot. De totale hoeveelheid verplaatste lucht schommelt tussen 8.000 en 10.000 m^3 per uur. Volgens het principe van het meezuigeffect dient de hoeveelheid verplaatste lucht constant te zijn. Dit is niet het geval. Ook het luchtbewegingspatroon in de afdeling is niet constant.

Beide zijn vooral afhankelijk van de windkracht en windrichting. Bij windstil weer en zwakke wind is de luchtverdeling over de hokken goed. Bij bepaalde windrichtingen en matige tot krachtige wind ontstaat er aan de buitenzijde van de inlaat een onderdruk, waardoor de inlaat geheel of gedeeltelijk als uitlaat gaat functioneren. Het beoogde meezuigeffect gaat hiermee praktisch verloren.

Daarnaast is regelmatig waargenomen dat een gedeelte van de binnenstromende lucht niet bij de dieren kwam maar rechtstreeks naar de open nok doorstroomde en de afdeling verliet.

In tabel 1 zijn enkele temperatuur- en luchtsnelheidsmetingen weergegeven. Uit deze tabel blijkt dat bij lage buitentemperaturen (-12°C) de ruimtetemperatuur tot ver beneden de norm zakt (5°C). Bij zeer strenge vorst is de ruimtetemperatuur in de afdeling zelfs rond het vriespunt.

Tabel 1: Temperatuur- en luchtsnelheidsmetingen bij het Brandsma-ventilatiesysteem

Buiten-temperatuur ($^\circ\text{C}$)	ruimte-temperatuur ($^\circ\text{C}$)	luchtsnelheid op dierniveau (m/sec.)	gemiddeld gewicht dieren (kg)
29,5	31,0	0,35	$\pm 70 \text{ kg}$
20,0	24,0	0,15	$\pm 80 \text{ kg}$
13,2	19,0	0,20	$\pm 60 \text{ kg}$
3,6	15,0	0,15	$\pm 50 \text{ kg}$
-12,0	5,5	0,25	$\pm 35 \text{ kg}$

Ook de luchtsnelheid op dierniveau is vaak boven de norm van $0,2$ meter per seconde. Lage ruimtetemperaturen in combinatie met hoge luchtsnelheden veroorzaken tocht. Tocht op het niveau van de dieren kan leiden tot ziekte, bijvoorbeeld longontsteking.



De temperatuurschommelingen per uur en per etmaal dienen, ook uit oogpunt van de gezondheid van de dieren, zo klein mogelijk te zijn. De temperatuurschommelingen per uur en per etmaal variëren respectievelijk van $0,5^\circ\text{C}$ tot $3,5^\circ\text{C}$ en van $1,0^\circ\text{C}$ tot $10,0^\circ\text{C}$. Deze schommelingen zijn groter dan gewenst.

Uit bovengenoemde blijkt dat het stalklimaat bij toepassing van het Brandsma-ventilatiesysteem niet altijd aan de normen voldoet. Met name de grote temperatuurschommelingen en de lage ruimtetemperaturen in de afdeling zijn grote nadelen van het systeem.

Gebruikerservaringen

De gebruikerservaringen zijn positief. Het Brandsma-ventilatiesysteem is een gebruiksvriendelijk systeem, dat weinig onderhoud vergt. De schommelklep dient regelmatig bijgesteld te worden, zodat hij in een uiterste stand daadwerkelijk een opening helemaal afsluit. Het energieverbruik van het systeem is niet gemeten.