

Onderzoek in de milieustal

Nico Verdoes, PV en Henk Altena, VPB Raalte

Op het Varkensproefbedrijf is een nieuwe stal voor 420 vleesvarkens (zeven afdelingen van 60 dieren) gebouwd. In deze milieustal wordt onderzoek gedaan naar een aantal aspecten van de milieu-problematiek: de wijze van ventilatie, de **hokvorm** en hokinrichting, mestafvoer en mestspoelen en een mestbehandelingsysteem. Hieronder volgt een beschrijving van de stal en een overzicht van het onderzoek daarin.

Ventilatie

De lucht wordt via de centrale gang boven de ventilatieplafonds gebracht: zie figuur 1. In de stal zijn verschillende soorten ventilatieplafonds aangebracht. Vanuit de afdeling wordt de lucht in twee stromen afgezogen. Onder de roosters wordt ongeveer 15% van de maximale ventilatiecapaciteit afgezogen. Deze lucht bevat een hoog gehalte aan ammoniak (omdat ze langs de roosters en door de mestkelder stroomt) en wordt dan ook gezuiverd. De nokventilatie voert de overige lucht af. Beide ventilatiesystemen zijn aan elkaar gekoppeld.

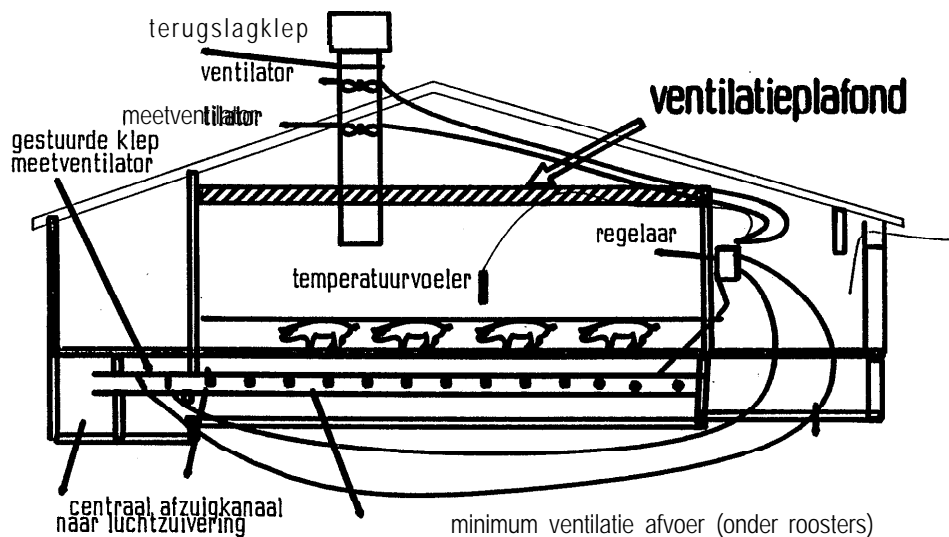
Hokvorm en hokinrichting

Per afdeling zijn er zes hokken voor 10 dieren. De hokken zijn 2 m breed en 4 m diep. Vier afdelingen hebben een zogenaamde bolle vloer

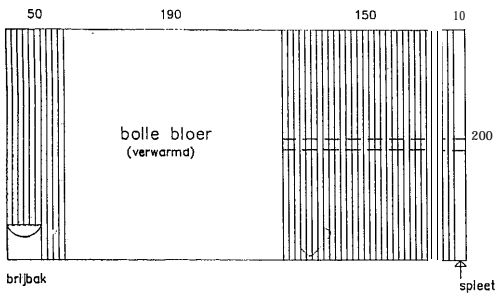
met een noodrooster voorin het hok. Het dichte vloeroppervlak bedraagt hier $0,36\text{ m}^2$ per dier. Drie afdelingen hebben een hellende dichte vloer. Het dichte vloeroppervlak varieert hier van $0,44$ tot $0,56\text{ m}^2$ per dier. In de afdelingen staan verschillende typen brijbakken. Figuur 2 laat een hok zien in één van de afdelingen.

Roosters

De grote roosters, die allemaal achterin het hok liggen, zijn van beton (in verschillende uitvoeringen) of van metaal (driekant). Alle roosters liggen, in tegenstelling tot de praktijk, dwars in de hokken. In het midden van het hok is een latei onder de roosters aangebracht, waar de roosterbalken op liggen. Er blijft op deze wijze geen mest meer liggen op de kopse kanten tegen de achtermuur. In twee afdelingen is bovendien aan



Figuur 1: ventilatie in de milieustal

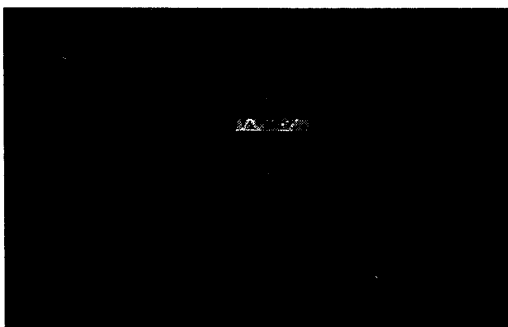


Figuur 2

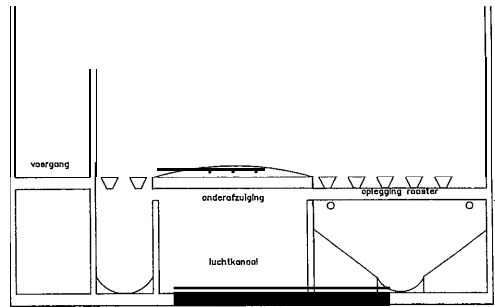
de achterzijde van de hokken een spleet van 10 cm gemaakt (zie foto 1a, 1 b). Deze vinding wordt al veel in praktijk overgenomen. Tabel 1 toont de voorlopige resultaten van de hokbevuiling. Deze blijkt op de hellende vloeren duidelijk groter te zijn dan op de bolle dichte vloeren. De driehoekroosters bleven schoner dan de betonnen roosters. De hokken met de mestopening achterin bleven schoner en waren sneller schoon te spuiten.

Mestafvoersysteem en spoelen

Onder alle smalle roosters ligt een spoelgoot (een grèstrog). Onder de grote roosters zijn verschillende mestkelders gebouwd. Dit zijn de zogenaamde rioleringsystemen en kelders met schuine wanden (zie figuur 3). Aan het einde van de mestkelder zit een afsluiter. Bij alle kelderuitvoeringen zijn sproeileidingen onder de roosters aangebracht. De spoelvloeistof wordt (volgens figuur 4) vanuit de opslag onder de



“spleet” achter in het mestvarkenshok voor een betere mestdoorlaat

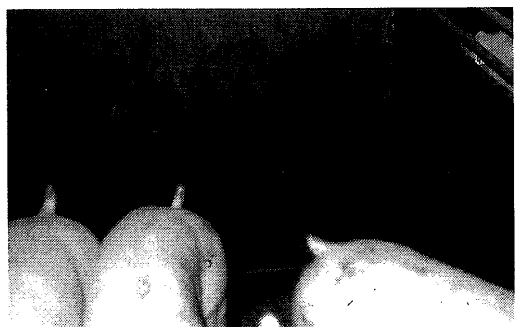


Figuur 3

werkgang naar de afdelingen gepompt. Het spoelsysteem is volledig geautomatiseerd. Tijdens onderzoek in 1991 is gebleken, dat rioleringsystemen bedrijfszekerder zijn dan schuine wanden. Zonder spoelen hoopt zich op de schuine wanden mest op, terwijl het in de rioleringskelders goed wegloopt. Tijdens spoelen is gebleken, dat voor een goede mestafvoer de wanden zo schuin mogelijk moeten zijn en goed glad, zodat de mest op de wanden niet opdroogt. Bij de rioleringsystemen zijn geen problemen ondervonden.

Onderzoek in de stal

Een ammoniakmonitor (gekoppeld aan een datalogger) meet op 18 punten de ammoniakconcentratie en het ventilatiehoeveelheid van de uitgaande lucht. In de stal worden de volgende waarnemingen gedaan: de effectiviteit van het uitmest- en spoelsysteem, de hokbevuiling (om emissie-gegevens te kunnen verklaren), de



klimaatgegevens, de opgetrede storingen, de technische resultaten van de dieren, pootbeschadigen, gezondheidsparameters, stofproductie en de geschiktheid van de verschillende rooster- en vloeruitvoeringen.

Mestbehandelingsysteem

Het streven naar integratie van verbetering van mestkwaliteit en de verlaging van de emissie van ammoniak en geur is aanleiding geweest om in samenwerking met Cebeco Mestbehandeling en Montagebouw B.V. te Hengelo (Ov.) een mest- en luchtbehandelingsysteem vanuit Zwitserland

Hokbevuiling gemeten in de milieustal over 3 mestronden (van december 1990 - februari 1992)

	Dichte vloer gedeelte (%)	Grote roosters (%)	Dieren (%)	Dunne mest (diarree) (%)	Kleine roosters (%)
Afd. 1	+		--	+	++
Afd. 2	++	+-	+-	+	++
Afd. 3	++		--	+	++
Afd. 4	++	+-		++	++
Afd. 5b	+-	+-		+	
Afd. 6ab	+-		--	+-	
Afd. 7	+-	+-		++	

Mate van bevuiling: ++ = bevuiling van 0 - 10%
 + = bevuiling van 11 - 20%
 +- = bevuiling van 21 - 30%
 = bevuiling van 31 - 40%
 -- = bevuiling van hoger dan 40%

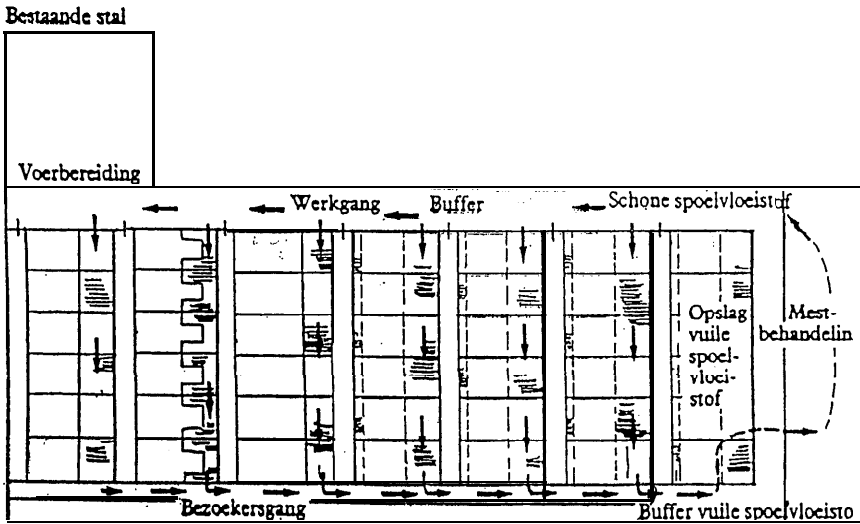
Afd. 1 = Bolle vloer (3,6 m² dicht), betonnen rooster.
 Afd. 2 = Bolle vloer (3,6 m² dicht) driehoekrooster.
 Afd. 3 = Bolle vloer (3,6 m² dicht) betonnen rooster met opening.
 Afd. 4 = Bolle vloer (3,6 m² dicht) betonnen en driehoekrooster.
 Afd. 5 = Halfrooster (5,6 m² dicht), driehoekrooster met opening.
 Afd. 6 = Halfrooster (4,4 m² dicht), betonnen rooster met 7 cm balkbreedte.
 Afd. 7 = Halfrooster (4,4 m² dicht), gecoate driehoekrooster,

- a Tijdens ronde 2 lagen er in afdeling 6 zgn. U-roosters, die daarna zijn verwijderd als gevolg van negatieve resultaten. Vervolgens zijn er betonnen roosters met 7 cm balkbreedte ingelegd. Daarom is ronde 2 niet meegerekend in het gemiddelde van afdeling 6.
- b Tijdens ronde 3 raakte in de afdeling en 5 en 6 het ventilatieplafond verstopt, waardoor de luchtverversing matig was. Hierdoor steeg de temperatuur meer in deze afdeling, waardoor ook meer hokbevuiling optrad. Daarom is ronde 3 niet meegerekend in het gemiddelde van de afdeling 5 en 6.

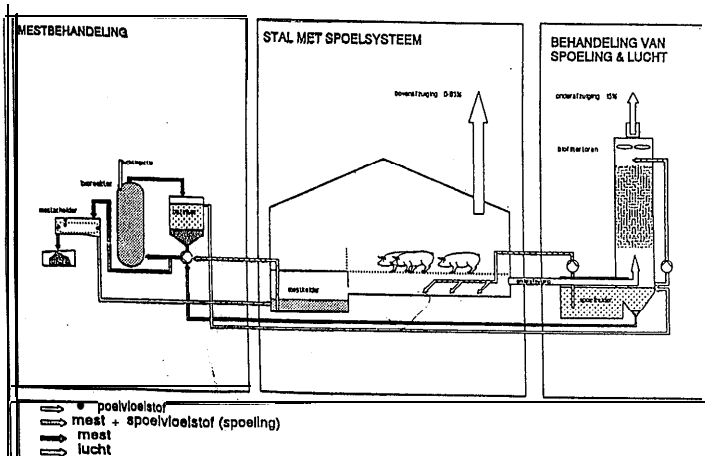
te importeren naar Nederland. Figuur 5 is een eenvoudige weergave van het systeem. Beoogd wordt een ammoniakreduktie van 70% en een mestvolumereduktie van 50%. Het onderzoek gebeurt in samenwerking met IMAG-DLO. De plaatsing van de installatie is mogelijk gemaakt door SPOM en het onderzoek is grotendeels extern gefinancierd door FOMA. Hieronder wordt de werking van de twee belangrijkste onderdelen van de installatie, de vloeistofstromen en het onderzoek daaraan, uiteengezet.

Intensieve bioreaktor (IBR)

In de IBR vindt een biologische afbraak plaats van organische stof uit mest. Daartoe wordt lucht geïnjecteerd. Lucht, mest en biomassa (actief bacteriemateriaal) worden intensief gemengd. Beoogd wordt om bij een temperatuur van 55°C de organische stof te stabiliseren en de geurstoffen af te breken. Een gedeelte van de organisch gebonden stikstof wordt omgezet tot ammoniak, een ander gedeelte



Figuur 4: de meststroom in de milieustal



Figuur 5: mest- en luchtbehandelingssysteem

wordt vastgelegd bij de groei van de bacteriën. Voor een beperkt deel zal de aanwezige ammonium-stikstof worden omgezet tot nitraat.

Biofiltertoren (BFT)

Deze toren (zie foto) heeft vier functies: 1. stal-lucht ontdoen van ammoniak, 2. verdampen van overtollig water, 3. omzetten van aanwezig ammonium in nitraat en 4. produceren van een ammonium-arme spoelvoeistof. De toren bestaat uit een viertal bedden met vullingsmateriaal, die permanent nat gehouden worden door de rondgepompte voeistof. Stal-lucht stroomt in tegenstroom door de toren, staat ammoniak af en neemt water op. Op het vullingsmateriaal zet zich biomassa af, die zorg draagt voor de omzetting van ammonium in nitraat.

Vloeistofstromen

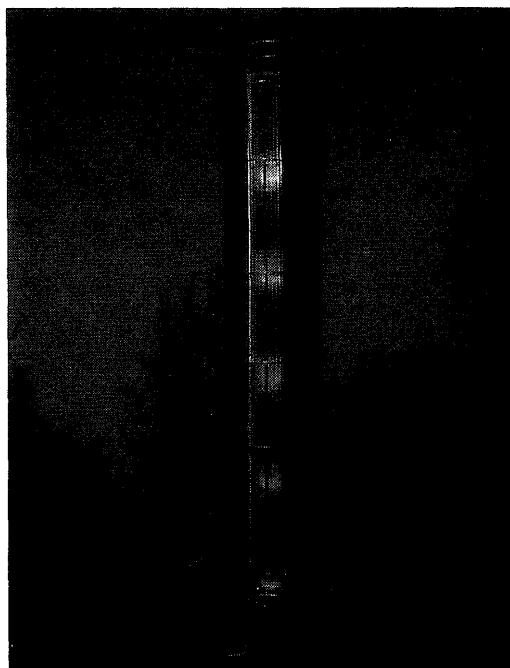
De mest wordt door spoelvoeistof uit de stal gespoeld en opgevangen in een centraal mestkanaal. Vanuit dit kanaal wordt het mengsel overgepompt door de mest/slibpomp naar de IBR. De multifunctionele monopomp zorgt voor het transport van alle mest-, slib- en vloeistofstromen. Een mengsel van mest, slib en vloeistof loopt over naar een bezinker. In de bezinker wordt de mest en slib afgescheiden en met de pomp naar de mestscheider gebracht. De mestkoek (ongeveer 20% ds) uit de scheider wordt opgevangen in een mestkar en afgevoerd. Het effluent van de scheiding wordt teruggevoerd in het systeem. De vloeistof loopt uit de bezinker over naar de BFT. Van onderuit de BFT wordt de vloeistof boven in deze toren gepompt en verspreid. De ventilatielucht van de onderafzuiging wordt via een centraal luchtkanaal in tegengestelde richting door de BFT gevoerd. De warmte, die nodig is voor het verdampingsproces, komt voor het grootste deel uit de stal-lucht. De gezuiverde (stal)lucht is met vloeistof verzadigd en verlaat de BFT, waarin twee ventilatoren zijn geplaatst. Onderin de toren ontstaat slib, die naar de mestscheider wordt afgevoerd. De vloeistof uit de BFT wordt gebruikt als spoelvoeistof. Het gehele proces is automatisch gestuurd.

Onderzoek aan geïntegreerd systeem

Om de werking van het geïntegreerde systeem te bepalen, worden de volgende balansen opgesteld:

- Makro-balansen voor water, stikstof en lucht over de gehele stal om de reducties te beperken. Met name de stikstofbalans is belangrijk.
- Mikro-balansen voor stikstof, water en chemisch zuurstofverbruik (dit is een maat voor de hoeveelheid organische stof) rond de onderdelen IBR en BFT voor het bepalen van de prestatie van dat onderdeel.

Om deze balansen op te kunnen stellen, is de nodige meetapparatuur geïnstalleerd. Met behulp van deze apparatuur kunnen alle gas- en vloeistofstromen kwantitatief in kaart gebracht worden. Ook zijn er monsternamekranen aangebracht om de kwaliteit van de vloeistof- en gasstromen te bepalen. Van de meeste onderdelen van de installatie wordt het energieverbruik bepaald. Uiteraard geschieden er ook metingen om het proces nauwkeurig te kunnen controleren en tijdig bij te kunnen sturen. ■



Biofiltertoren