

Welke gassen zitten in stallucht?

Kees van 't Klooster, PV

Stallucht bevat ondermeer een aantal gassen. De belangrijkste, althans meest bekende, gassen in stallucht zijn ammoniak, kooldioxyde, zuurstof en waterdamp. Op het Varkensproefbedrijf in Raalte wordt in een **dekstal** ongeveer **100 m³/dier/uur** aan stallucht gerecirculeerd met het BB-Air recyclingsysteem en slechts **10 m³/dier/uur** lucht ververst. Als er dan gassen uit de mest vrijkomen, zouden deze zich in deze stal op kunnen hopen. Hierover is niet veel bekend.

Waarom gassen gemeten?

In een dekstal met het luchtrecirculatiesysteem wordt er precies voldoende lucht ververst om ervoor te zorgen dat er nog voldoende zuurstof in de afdeling aanwezig is. De gassen, met name ammoniak, die in de stal worden geproduceerd, worden tijdens het recirculatieproces door een biologisch reinigingssysteem (bio-trickling filter) voor een belangrijk deel uit de lucht gehaald. De concentratie van ammoniak blijft daardoor laag. In combinatie met weinig luchtverversing geeft dit een erg lage uitstoot van ammoniak. Mogelijk worden niet alle gassen verwijderd door het bio-trickling filter. Deze andere gassen zouden zich op kunnen hopen tot hoge concentraties in de stal met dit recirculatiesysteem. Omdat hierover niets bekend is, is een uitgebreide luchtbemonstering uitgevoerd. Het onderzoek is zowel in een stal met normale ventilatie als in een stal met gerecirculeerde lucht uitgevoerd.

Meetmethodiek

Er is opdracht gegeven aan Tauw Infra Consult B.V. te Deventer om stalluchtmonsters te nemen en te analyseren. De metingen, die in duplo zijn verricht, hebben zich gericht op de componenten zwavelwaterstof (H₂S), fenolen en cresolen (gassen die bij afbraakprocessen in de mest vrijkomen), organische vetzuren (C, tot C₅ ketens), ammoniak en de identificatie van onbekende vluchtige stoffen. De luchtmonsters zijn genomen op een hoogte van 1,5 m boven de vloer bij de zeugen. De bemonstering van de fenolen, H₂S, ammoniak en organische vetzuren zijn nat-chemisch uitgevoerd. Hiervoor is onge-

veer drie uur lucht afgezogen op de monsterpunten en door gaswasflessen geleid met een geschikte wasvloeistof. De bemonstering op onbekende componenten is uitgevoerd door een constante luchtstroom circa 24 uur over actieve kool te leiden. De koolmonsters zijn met GasChromatografie/MassaSpectrometrie (GC/MS) gescreend op onbekende organische componenten. De verkregen resultaten van de GC/MS screening zijn indicatief

Resultaten

De resultaten van de metingen zijn weergegeven in tabel 1 (1 µg = 0,001 mg). Uit de resultaten valt op dat in de stal met het recirculatiesysteem minder ammoniak en H₂S voorkomt dan in de gewone stal. Tijdens het recirculeren worden deze gassen grotendeels uit de lucht verwijderd met het zogeheten bio-tricklingfilter. Ze worden in de vorm van nitraat en sulfaat aangetroffen in het waswater. In de gewone dekstal zijn de concentraties van H₂S en NH₃ enigszins verontrustend want, hoewel de maximaal toelaatbare concentraties voor de mens wel duidelijk hoger liggen (op 15 mg/m³ respectievelijk 18 mg/m³), zijn varkens langduriger blootgesteld aan deze stallucht,

Azijnzuur en andere vluchtige vetzuren konden niet worden aangetoond, dat wil zeggen dat de concentratie lager was dan 5 mg/m³. In Nederlands onderzoek uit 1974 wordt een concentratie van 6,7 mg/m³ gemeten voor azijnzuur; andere onderzoekers hebben meestal lagere waarden gemeten. Wat fenol betreft worden in de literatuur gemeten waarden tot 65 µg/m³ vermeld voor varkensstallen. Voor p-cresol

Tabel I: Concentraties van gemeten gassen in dekstallen

gas	eenheid	gewone dekstal		recirculatie dekstal		hoogste waarde in literatuur	MAC waarde
		meting		meting			
		1	2	1	2		
ammoniak	mg/m ³	7,1	7,2	1,1	1,5	24	18
H ₂ S	mg/m ³	0,43	0,58	0,05	< 0,05	0,004	15
fenol	µg/m ³	6	3	3	3	65	19
m-cresol	µg/m ³	4	4	3	4	40	?
p-cresol	µg/m ³	31	14	19	22	75	?
azijnzuur	mg/m ³	< 5	< 5	< 5	< 5	6,7	25
propionzuur	mg/m ³	< 5	< 5	< 5	< 5	1,1	?
boterzuur	mg/m ³	< 5	< 5	< 5	< 5	0,7	?
iso-boterzuur	mg/m ³	< 5	< 5	< 5	< 5	0,16	?
valeriaanzuur	mg/m ³	< 5	< 5	< 5	< 5	0,08	?
iso-valeriaanzuur	mg/m ³	< 5	< 5	< 5	< 5	0,21	?
butylacetaat	µg/m ³		30	37	89	?	710.000
meta- en paraxyleen	µg/m ³			7	22	0,0045	435.000
alkanen	µg/m ³				30	?	±180.000
methoxypropylacetaat	µg/m ³		23	22	44	?	?

? = onbekend

worden gemeten waarden tot 75 µg/m³ genoemd in de literatuur. De concentraties van deze gassen in de gewone stal en in de stal met het recirculatiesysteem zijn even hoog. Deze gassen bouwen dus geen hoge concentraties op wanneer veel lucht wordt gerecirculeerd in dit systeem. Organische vetzuren konden niet worden aangetoond. Dat wil nog niet zeggen dat ze ook niet voorkomen. Deze gassen hebben hele lage geurdrempels. Dat wil zeggen dat ze in hele lage concentraties, onder 0,01 mg/m³, reeds te ruiken zijn. Deze gassen hebben een sterke, onaangename geur. In plaats van de typische "varkenslucht" is de geur in de stal te omschrijven als "vochtige lucht" (relatieve luchtvochtigheid is ongeveer 10% hoger dan in de gewone stallen, maar kan ingesteld worden). Of deze andere geur al dan niet als prettiger wordt ervaren, zal afhangen van persoonlijke voorkeur en van gewenning. Butylacetaat komt in de stal met het recirculatiesysteem in duidelijk hogere con-

centraties voor dan in de gewone stal maar blijft toch ver onder de toelaatbare concentratie van 710.000 µg/m³. Xyleen komt in de stal met het recirculatiesysteem in veel hogere concentraties voor dan gemeten is door Amerikaanse onderzoekers in 1975. De maximaal toelaatbare concentratie bedraagt 534.000 µg/m³, dus ook in de stal met het recirculatiesysteem hoeft de gemeten concentratie geen enkel probleem te vormen. Alkanen zijn in lage concentraties (<100.000 µg/m³) vrij ongevaarlijke gassen, Methoxypropylacetaat wordt in de literatuur niet genoemd als gas dat in stallen voor kan komen. Een sterk verwant gas, methoxyethylacetaat heeft een maximaal toelaatbare concentratie van 120.000 µg/m³.

Uit de metingen blijkt niet dat gassen zich ophopen in de stal met recirculatie. Ammoniak en H₂S worden effectief door het BB-air recycling-systeem uit de lucht verwijderd. Uit de resulta-

ten komen geen aanwijzingen naar voren dat de gasconcentraties in de dekstal met recirculatiesysteem schadelijk voor de gezondheid van mens en dier zijn. Omdat wel bekend is dat soms de negatieve effecten van een gas versterkt kunnen worden door de inademing van een tweede gas, maar niet bekend is hoe de onderlinge versterkingen van de hierboven genoemde gassen zijn, moet men voorzichtig zijn met te concluderen dat de stallucht gezond is. Behalve gassen kunnen ook andere componenten uit de lucht, bijvoorbeeld stofdeeltjes en micro-organismen schadelijk zijn voor de gezondheid van de mens. De stofconcentraties liggen niet hoger dan in andere stallen. Om

eventueel aanwezige ziektekiemen grotendeels te doden, wordt de lucht in het recirculatiesysteem met UV-licht bestraald. Omdat in de stal met het recirculatiesysteem de gasconcentraties laag blijven, is te berekenen dat de uitstoot van ondermeer ammoniak uit deze stal bijzonder laag is. De lage concentratie wordt immers gecombineerd met lage luchtverversing en daardoor weinig luchtafvoer.

Technisch is het dus mogelijk de stallucht een heel stuk te zuiveren en de uitstoot van schadelijke gassen sterk te verminderen. Na afsluiting van het project zullen de economische perspectieven van dit systeem ook bekeken worden. ■



Dekafdeling met luchtrecirculatiesysteem op het Varkensproefbedrijf te Raalte