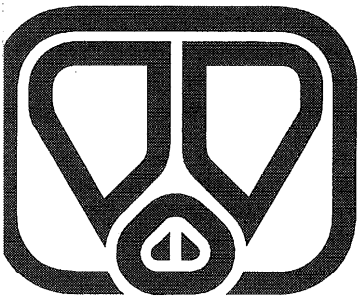


ing. M.G.A.M. van
Asseldonk
ing. A.I.J. Hoofs
ir. N. Verdoes

Ammoniakemissie bij beperking emitterend oppervlak in de mest- kelder bij guste en drachtige zeugen in voerligboxen met uitloop



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

Locatie:
Varkensproefbedrijf
"Zuid- en West-Nederland"
Vlaamseweg 17
6029 PK Sterksel
tel. 040 - 226 23 76

Proefverslag nummer P 4.42
mei 2000
ISSN 0926 - 9541

Samenvatting

Op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel is een bestaande afdeling met individuele huisvesting omgebouwd tot een afdeling met groepshuisvesting. De zeugen kregen de ruimte tussen de voerligboxen als uitloop tot hun beschikking. De roostervloer was volledig voorzien van metalen driekantroosters met antislipprofiel. De mestkelder was opgedeeld in drie V-vormige mestkanalen. De ammoniakemissie in deze afdeling werd beperkt. Verkleining van het emitterend oppervlak vond plaats door middel van frequent aflaten van de mest (circa eenmaal per week) en door toepassing van een metalen driekantroostervloer. Doel van dit onderzoek was om via eenvoudige bouwkundige maatregelen de ammoniakemissie te reduceren tot onder de drempelwaarde van Groen Label.

De gemiddelde ammoniakemissie uit de afdeling was in de zomerronde 2,53 kg NH₃ per dierplaats per jaar en

in de winterperiode 1,79 kg NH₃ per dierplaats per jaar (niet gecorrigeerd voor de achtergrondconcentratie). Na aftrek van de achtergrondconcentratie is de ammoniakemissie in de winterperiode 1,76 kg NH₃ per dierplaats per jaar. De ammoniakemissie is gemiddeld 2,15 kg NH₃ per dierplaats per jaar (gedeeltelijk gecorrigeerd voor achtergrondconcentratie). Dit is onder de drempelwaarde voor Groen Label.

De extra investerings- en jaarkosten van de afdeling voorzien van V-vormige mestkanalen in de mestkelder en metalen driekantroostervloer bedragen, ten opzichte van een traditionele afdeling voorzien van diepe mestkelders en betonnen roostervloer, respectievelijk f 192,44 en f 29,05 per dierplaats.

1 Inleiding

In het vernieuwde Varkensbesluit (Anonymus, 1998) is vastgelegd dat gelten en zeugen zonder biggen in groepen moeten worden gehuisvest. Individuele huisvesting is alleen nog toegestaan in de kraamperiode (vanaf een week voor het werpen tot het tijdstip van spenen), de dekfase (vanaf twee dagen voor het dekken tot vier dagen erna), voor diergeneeskundig onderzoek of behandelingen, tijdens voeren of bij reiniging van de stal. Naast de eis voor groepshuisvesting zijn de oppervlakenormen verhoogd. Een zeug dient minimaal de beschikking te hebben over een vloeroppervlak van 2,25 m², waarvan minimaal 1,3 m² dicht is uitgevoerd. Om aan de nieuwe eisen te voldoen moeten bestaande stallen met individuele huisvesting van zeugen voor 1 januari 2008 zijn aangepast.

Van de zes beschikbare Groen-Labelsysteem blijven het WX-spoelgotensysteem, het Hepaq-systeem, het koeldeksysteem en de luchtwassers toepasbaar bij groepshuisvesting van zeugen, mits wordt voldaan aan de gestelde randvoorwaarden voor elk systeem. De praktijk heeft behoefte aan zodanige nieuwe vormen van groepshuisvesting dat via eenvoudige aanpassingen aan de hok- en mestkelderuitvoering een praktisch en goedkoop Groen-Labelsysteem wordt gerealiseerd.

Op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel is een bestaande afdeling met individuele huisvesting omgebouwd tot een afdeling met groepshuisvesting. De zeugen kregen de ruimte tussen de voerligboxen als uitloop tot hun beschikking. De roostervloer was volledig voorzien van metalen driekantroosters met antislipprofiel. De mestkelder was door middel van twee vloeistofdichte driehoeken opgedeeld in drie V-vormige mestkanalen. De ammoniakemissie in deze afdeling werd beperkt. Verkleining van het emitterend oppervlak vond plaats door middel van frequent aflaten van de mest (circa eenmaal per week) en door toepassing van een metalen driekantroostervloer. In onderzoek van Voermans en Hendriks (1996) resulteerde verkleining van het emitterend mestoppervlak tot 0,4 m² per zeug in een ammoniakemissie onder de Groen-Labelnorm. De verwachting was dat door de V-vormige mestkanalen, frequent aflaten van de mest en metalen driekantroosters, de ammoniakemissie onder de Groen-Labelnorm van 2,5 kg NH₃ per dierplaats per jaar zou uitkomen.

Doel van het onderzoek was om via eenvoudige bouwkundige maatregelen de ammoniakemissie te reduceren tot onder de drempelwaarde van Groen Label.

2 Materiaal en methode

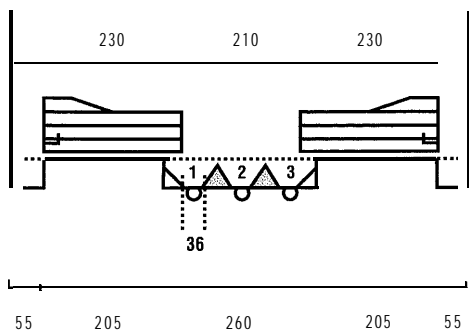
2.1 Proefuitvoering en diermateriaal

Het onderzoek is uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel in de periode 1 juni tot en met 8 november 1999. De zeugen in dit onderzoek waren zowel zuivere NL-zeugen als zeugen van het kruisingsstype (Gy, x NL). De zeugen werden

volgens het all in -all out-principe opgelegd. Na elke ronde is de afdeling gereinigd en ontsmet.

2.2 Huisvesting

De afdeling (7,80 m x 10,80 m) bestond uit twee rijen van elk 16 afsluitbare voerligboxen. De afdeling kon



Figuur 1: Dwarsdoorsnede van de afdeling voor drachtige zeugen voorzien van voerligboxen met uitloop (maten in centimeters)

door middel van een hek voorzien van spijlen worden opgedeeld in twee hokken. Elk hok bestond dan uit twee rijen van elk acht voerligboxen. In totaal konden er 32 zeugen worden gehuisvest. Aan beide zijden van de afdeling was een controlelegang van 55 cm aanwezig. Onder deze controlelegang bevond zich een luchtkanaal. De voerligboxen waren, inclusief de verhoogde trog, 2,30 m lang en 0,675 m breed. De vloer in de voerligboxen was vanaf de voorzijde tot 2,05 m lengte dicht uitgevoerd. De laatste 25 cm in de boxen en de ruimte van 2,10 m tussen de twee rijen bestond uit metalen driekantrooster met antislipprofiel (15 mm balk en 15 mm spleet). Per zeug was 1,38 m² dichte vloer en 0,88 m² roosteroppervlak aanwezig. De mestkelder was door middel van twee vloeistofdichte driehoeken opgedeeld in drie V-vormige mestkanalen. De schuine wanden van de driehoeken op de putvloer waren 36 cm uit elkaar geplaatst. De driehoeken waren op de onder-vloer niet vloeistofdicht gemonteerd. Eén driehoek was gemaakt van roestvrij staal en de andere driehoek was gemaakt van kunststof. De hellingshoek van de wanden van de driehoeken ten opzichte van de putvloer bedroeg 60°. De hellingshoek van de wanden gemonteerd aan de zijde van de dichte vloer bedroeg 47° (figuur 1). De mestkanalen waren voorzien van een rioleringssysteem en konden elk afzonderlijk worden afgelaten.

2.3 Klimaat

De binnenkomende lucht werd door grondbuizen in de zomer gekoeld en in de winter opgewarmd. De verse lucht kwam de afdeling binnen via een luchtkanaal onder de controlelegang (figuur 1). De ventilator waar-

mee de lucht werd afgevoerd had een doorsnede van 45 cm. Gestreefd werd naar een afdelingstemperatuur van 20°C. De minimale en maximale ventilatiecapaciteit was ingesteld op respectievelijk 20 m³ en 180 m³ per zeugenplaats per uur. Het traject van minimale naar maximale ventilatie (bandbreedte) bedroeg 5°C.

2.4 Voeding en drinkwaterverstrekking

De zeugen kregen tweemaal daags via een volumedosator welzijnsvoer verstrekt (EW = 0,97; ruw eiwit 159 gram/kg). De voergift werd bepaald volgens het voerschema in tabel 1.

Tijdens het voeren hadden de zeugen 60 minuten water beschikbaar via een drinknippel in de voerbak.

2.5 Verzameling en verwerking van de gegevens

De metingen zijn uitgevoerd tussen 1 juni 1999 en 8 november 1999. De ammoniakemissie werd bepaald volgens het meetprotocol, genoemd in de beoordelingsrichtlijn emissie-arme stalsystemen (Van der Hoek et al., 1996). Vanaf 1 juni 1999 tot 1 augustus 1999 is oriënterend onderzoek gedaan naar de mesthoogte per mestkanaal en is geëxperimenteerd met het absolute mestniveau. De zomerronde is gemeten in de periode 1 augustus 1999 tot 1 september 1999. De winterronde is gemeten in de periode 8 oktober 1999 tot 9 november 1999. Tijdens deze perioden waren er 32 zeugen in de afdeling gehuisvest. In de winterronde is de ammoniakconcentratie van de buitenlucht (= achtergrondconcentratie) gemeten met behulp van een NO_x-monitor. Dit meetpunt was gesitueerd in een ruimte tussen de uitgang van de grondbuizen en de luchtinlaatopening van de afdeling.

2.5.1 Ammoniakemissie

De ammoniakconcentratie van de uitgaande lucht is continu gemeten met behulp van de B&K-monitor, conform het meetprotocol van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij (Van 't Klooster et al., 1992). Het ventilatiedebiet werd bepaald door een geijkte meetwaaijer en de temperatuur werd bepaald met behulp van een thermokoppel.

Bij de berekening van de ammoniakemissie zijn gegevens ten aanzien van temperatuur van de uitgaande lucht, de ammoniakconcentratie en het ventilatiedebiet gecontroleerd. De ammoniakemissie is berekend als het product van het gemiddelde ventilatiedebiet per dag en de gemiddelde ammoniakconcentratie per dag. Bij de berekening van de ammoniakemissie per dier-

Tabel 1: Voergift in verschillende drachtstadia (kg/dier/dag)

Diercategorie	spenen - dekken	0 - 21 dagen dracht	21 - 60 dagen dracht	60 - 80 dagen dracht	80 dagen dracht tot werpen
Zeugen	4,0 kg	2,2 kg	2,4 kg	2,8 kg	3,4 kg

plaats per jaar is uitgegaan van een bezettingsgraad van 95%.

2.5.2 Hokbevuiling

Tweemaal per week is visueel de hokbevuiling beoordeeld. De plaatsen waar zich mest bevond zijn op een schets van de afdeling vastgelegd. Incidenteel zijn er visuele waarnemingen verricht naar het gedrag van de zeugen na het voeren. Wanneer zeugen tijdens de visuele waarnemingen op de roostervloer lagen, is dit op een schets van de afdeling vastgelegd. De resultaten geven een indruk van het lig- en mestgedrag van de zeugen.

2.5.3 Mestniveau

Door de V-vormige mestkanalen is het mestniveau van invloed op het emitterend oppervlak in de mestkelder. Daarom is gedurende het gehele onderzoek tweemaal per week het mestniveau gemeten met behulp van een peilstok tussen de roosters. Verder is het mestniveau voor en na het aflaten van de mest bepaald. Aan de hand van deze gegevens kan per dier het maximaal emitterend oppervlak in de mestkelder worden vastgesteld. Daarnaast zijn eventuele problemen bij de afvoer van de mest omschreven in een logboek.

3 Resultaten

3.1 Ammoniakemissie

In tabel 2 staan emissiecijfers van de zomerronde en de winterperiode.

In de winterperiode was de temperatuur in de ventilatiekamer lager dan in de zomerronde. Dit ging gepaard met een lager ventilatie-debiet. De ammoniakconcentratie in de winterperiode was gemiddeld 5,82 mg NH₃ per m³, terwijl de ammoniakconcentratie in de zomerronde gemiddeld 3,19 mg NH₃ per m³ bedroeg.

De gemiddelde ammoniakemissie uit de afdeling is in de zomerronde 2,53 kg NH₃ per dierplaats per jaar en in de winterperiode 1,79 kg NH₃ per dierplaats per jaar (niet gecorrigeerd voor de achtergrondconcentratie). Na aftrek van de achtergrondconcentratie is de ammoniakemissie in de winterperiode 1,76 kg NH₃ per dierplaats per jaar.

De ammoniakemissie van de zomerronde en de winterperiode is grafisch weergegeven in de figuren 2 en 3. De ammoniakemissie vertoont in de eerste helft van de zomerronde een stijgend verloop. In de tweede helft

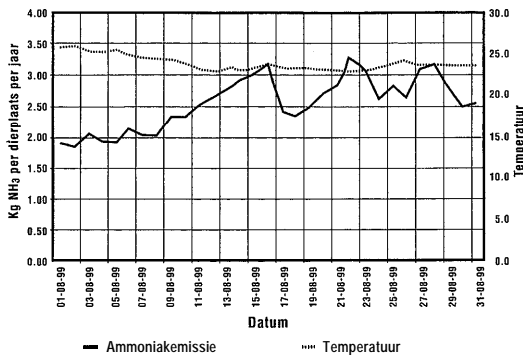
heeft het aflaten van de mest in een aantal gevallen een lagere ammoniakemissie tot gevolg (aflaatdata: 4 augustus 1999; 17 augustus 1999; 24 augustus 1999 en 27 augustus 1999). De ammoniakemissie ligt in de winterperiode lager dan in de zomerronde. Ook in de eerste helft van de winterperiode vertoont de ammoniakemissie een stijgend verloop. In de tweede helft van de winterperiode heeft het aflaten van de mest geen daling van de ammoniakemissie tot gevolg (aflaatdata: 15 oktober 1999; 22 oktober 1999; 28 oktober 1999 en 3 november 1999).

3.2 Hokbevuiling

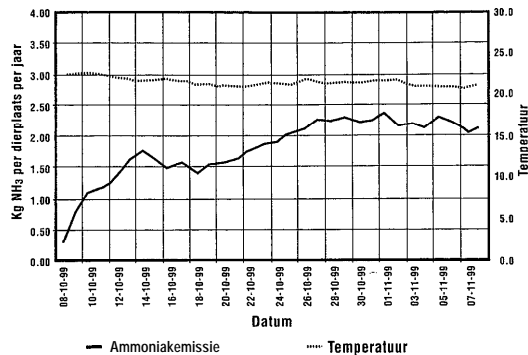
Uit de tweemaal per week gemaakte schetsen van de afdeling waarop de bevuiling van de dichte vloer werd geregistreerd kon worden afgeleid dat bevuiling van de dichte vloer niet voorkwam. Uit incidentele waarnemingen tijdens en direct na het voeren bleek dat alle zeugen na het voeren de voerligbox verlieten om op de roostervloer te urineren en te mesten. De meeste zeugen lagen enige tijd na het voeren rustig in de voerligboxen. Wanneer de zeugen op de roostervloer lagen, was dat vaak tegen de muur aan de voor- en achterzijde van het hok.

Tabel 2: Emissiecijfers in een drachtige-zeugenafdeling met V-vormige mestkanalen

	zomerronde	winterperiode
Begindatum	01-08-1999	08-10-1999
Einddatum	31-08-1999	08-11-1999
Aantal dagen gemeten (dagen)	31	32
Gemiddeld aantal waarnemingen per dag	52	41
Percentage meetdagen	100%	100%
Temperatuur in de ventilatiekamer (°C)	23,9	21,5
Ventilatie-debiet (m ³ /uur/dpl)	99,4	37,8
Ammoniakconcentratie in de afdeling (mg NH ₃ /m ³)	3,19	5,82
Achtergrondconcentratie (mg NH ₃ /m ³)		0,10
Ammoniakemissie niet gecorrigeerd voor achtergrondconcentratie (kg NH ₃ /dpl/jr)	2,53	1,79
Ammoniakemissie gecorrigeerd voor achtergrondconcentratie (kg NH ₃ /dpl/jr)		1,76



Figuur 2: Ammoniakemissie en temperatuur in de zomer-ronde



Figuur 3: Ammoniakemissie en temperatuur in de winter-ronde

3.3 Mestniveau en aantal keren aflaten

In tabel 3 staan de gegevens vermeld ten aanzien van de maximale mesthoogte per mestkanaal en het emitterend oppervlak per dierplaats op het moment van aflaten.

Na het aflaten van de mest was de mesthoogte in de mestkanalen minimaal 2 cm. Het emitterend oppervlak direct na het aflaten was daarom minimaal 0,38 m² per dierplaats. Het mestniveau van de drie mestkanalen was vlak voor aflaten vrijwel gelijk.

Tabel 3: Mesthoogte per mestkanaal (cm) en emitterend oppervlak per dierplaats op moment van aflaten

Datum van aflaten	Mestkanaal 1	Mestkanaal 2	Mestkanaal 3	Emitterend oppervlak per dierplaats op moment van aflaten (mesthoogte = gemiddelde van 3 mestkanalen)
<i>Zomerronde</i>				
4 augustus 1999	9,5	11,5	11,5	0,52 m ²
17 augustus 1999	21,5	18	17,5	0,64 m ²
24 augustus 1999	17	16,5	16,5	0,60 m ²
27 augustus 1999	11	10	10	0,51 m ²
<i>Winterronde</i>				
15 oktober 1999	14	12,5	14,5	0,56 m ²
22 oktober 1999	14	12,5	12,5	0,55 m ²
28 oktober 1999	16,5	13	13	0,57 m ²
3 november 1999	13,5	14	14	0,56 m ²

4 Economische evaluatie

Om een indicatie te krijgen van de extra investerings- en jaarkosten van de afdeling zoals omschreven in paragraaf 2.2 is met behulp van een model (Adams et al., 1998) een economische vergelijking van deze afdeling met een traditionele afdeling gemaakt. De gekozen traditionele afdeling heeft een diepe mestkelder zonder rioeringsstelsel en zonder V-vormige mestkanalen en een betonroestvloer in plaats van een metalen driekantroestvloer. De voerligboxen, het voersysteem, de oppervlakte dichte vloer, de controleingang en het luchtinlaatsysteem zijn in beide afdelingen gelijk.

In tabel 4 zijn de extra investeringskosten en jaarkosten van de afdeling voorzien van voerligboxen met uitloop ten opzichte van een traditioneel systeem weergegeven. De kosten van een pompput en een pomp om de mest vanuit de pompput naar de mestopslag te pompen zijn niet in de berekeningen meegenomen. De kosten van de driehoeken en de schuine wanden, gemonteerd aan de zijde van de dichte vloer, zijn meegenomen in de lagere kosten van ondiepe kelders.

Uit tabel 4 blijkt dat de extra investerings- en jaarkosten op basis van bovenstaande uitgangspuntes respectievelijk f 192,44 en f 29,05 per dierplaats bedragen. De hogere investerings- en jaarkosten worden veroorzaakt door de benodigde extra mestopslag buiten de stal, het riele-

ringssysteem en de metalen driekantroosters. Metalen driekantroosters hebben een kortere levensduur. Daarom is een hogere afschrijving berekend ten opzichte van betonnen roosters.

Tabel 4: Extra investeringsbedrag en jaarkosten per guste-/drachtige zeugenplaats

	investeringsbedrag	jaarkosten
Minder voor ondiepe kelders	- f 88,96	- f 6,60
Extra rioleringsstelsel	f 91,49	f 9,57
Minder betonnen roosters	- f 57,04	- f 7,39
Extra metalen roosters	f 98,72	f 14,76
Extra mestopslag in meststalo (inclusief overkapping)	f 148,23	f 18,71
Totaal	f 192,44	f 29,05

5 Discussie en conclusies

5.1 Klimaat

Tijdens de zomerronde is de achtergrondconcentratie niet gemeten. Daarom mag worden verondersteld dat de gemiddelde ammoniakemissie van de zomerronde een overschatting is van de werkelijke ammoniakemissie per dierplaats per jaar.

De grondbuizen waardoor de lucht werd aangevoerd hebben een stabiliserend effect op de temperatuur van de aangevoerde lucht. In de zomerperiode zullen de temperatuurpieken minder hoog zijn en zal het temperatuurniveau over het algemeen lager zijn dan de temperatuur van de aangevoerde lucht bij een afdeling zonder grondbuizen. Door de lagere temperatuur in de zomerperiode zal de ammoniakemissie worden gedrukt. In de winterperiode hebben de grondbuizen een hogere temperatuur van de aangevoerde lucht tot gevolg, waardoor de ammoniakemissie in de winterperiode een hoger niveau kan bereiken ten opzichte van een afdeling zonder grondbuizen.

De lucht kwam de afdeling indirect binnen via een grondkanaal onder de controlegang. Verwacht wordt dat de ventilatiehoeveelheid bij deze vorm van ventileren lager kan zijn dan bij plafondventilatie. De verse lucht wordt immers voordat deze de dieren bereikt nauwelijks gemengd met "aanwezige" afdelingslucht. Het stabiliserend effect van de grondbuizen en het effect van verlaging van het ventilatiegebied op de kwantificering van ammoniakemissie lagen buiten de doelstelling en proefopzet van deze proef.

5.2 Emitterend oppervlak

Verkleining van het emitterend mestoppervlak werd in dit onderzoek gerealiseerd door V-vormige mestkanalen, het frequent aflaten van de mest en het grote aandeel niet bevuilde dichte vloer. Het mestniveau was be-

palend voor het emitterend mestoppervlak in de mestkelder. Verdoes (1992) stelt dat een verkleining van het emitterend mestoppervlak met 10% resulteert in een verlaging van de ammoniakemissie van ongeveer 8 - 8,5%. De emissiefactor voor guste en drachtige zeugen in traditionele huisvesting is bepaald bij individueel gehuisveste zeugen met verouderde oppervlaktenormen en een aandeel dichte vloer van minimaal 40%. Ervan uitgaande dat de ruimte tussen twee rijen voerligboxen 1,4 m bedroeg, de lengte van de voerligbox 2,0 m was, de vloer in de voerligbox 40% dicht was uitgevoerd en er geen V-vormige mestkanalen in de mestkelder waren gemonteerd, is de emissiefactor bepaald bij een emitterend oppervlak van circa 1,2 m² per zeug. De emissiefactor voor guste en drachtige zeugen in traditionele huisvesting is 4,2 kg NH₃ per dierplaats per jaar.

In het onderzoek van Voermans en Hendriks (1996) was de ammoniakemissie in een afdeling met het grupsysteem 2,16 kg NH₃ per dierplaats per jaar. In dat onderzoek was het emitterend oppervlak in de mestkelder 0,4 m² per dierplaats.

Het emitterend oppervlak in de mestkelder schommelde tijdens dit onderzoek tussen de 0,38 m² en 0,64 m² per dierplaats. Het effect van aflaten van de mest op de ammoniakemissie was het best zichtbaar in de zomerperiode. In de winterperiode was het effect van aflaten van de mest op de ammoniakemissie nauwelijks waarneembaar. Het mestniveau op het moment van aflaten kan van invloed zijn op de ammoniakemissie. Op 27 augustus 1999 is de mest afgelaten bij een mestniveau van 10 - 11 cm. De ammoniakemissie steeg daarna nog twee dagen, voordat het effect van aflaten werd vertaald naar een lagere ammoniakemissie. Aflaten van de mest bij een laag mestniveau lijkt dan ook een negatief effect te hebben op de reductie van de ammoniakemissie. Een minimaal mestniveau bij aflaten is nodig om een goede mestafvoer te garanderen, waardoor

mestophoping kan worden voorkomen. In de praktijk wordt een minimaal mestniveau van 10 - 20 cm geadviseerd, afhankelijk van het drogestofgehalte van de mest. Daarnaast zijn gladde schuine wanden noodzakelijk om een goede mestafvoer te garanderen. Het mestniveau in de mestkanalen op het moment van aflaten was ongeveer gelijk. Omdat de driehoeken in de mestkelder niet vloeistofdicht op de putvloer waren bevestigd, kan niet worden aangegeven in welk mestkanaal de meeste mest terecht kwam. De afdeling is voor aanvang van iedere ronde gereinigd. Het reinigingswater werd voor aanvang van iedere ronde zodanig verwijderd dat de rioleringsbuizen vol stonden met water, maar dat er geen water in de mestkanalen stond. In het begin van de meetperiode in de zomer is de afdeling niet gereinigd, omdat de zomer-ronde middenin een dierronde viel. Het reinigen van de afdeling heeft waarschijnlijk een positieve invloed op de reductie van de ammoniakemissie in het begin van de meetperiode in de winter. De gemiddelde ammoniakemissie kwam in dit onderzoek op 2,15 kg NH₃ per dierplaats per jaar en komt overeen met de ammoniakemissie gemeten in eerder onderzoek (Voermans en Hendriks, 1996).

5.3 Hokbevuiling

Het Varkensbesluit van 1998 schrijft voor dat zeugen zonder biggen in groepen moeten worden gehuisvest. Daarnaast dient een zeug minimaal de beschikking te hebben over een vloeroppervlak van 2,25 m², waarvan minimaal 1,3 m² dicht is uitgevoerd. Een toename van het hokoppervlak per dier leidt niet zonder meer tot een evenredige toename van het emitterend oppervlak per dier. Dit is bijvoorbeeld het geval in een situatie waarbij de hoeveelheid dichte vloer toeneemt, terwijl het emitterend oppervlak in de mestkelder gelijk blijft. Voorwaarde daarbij is wel dat de hokbevuiling niet toeneemt. Daarnaast kunnen aanpassingen in het mestkanaal voor verkleining van het emitterend oppervlak zorgen. Het aandeel dichte vloer bevond zich in dit onderzoek geheel in de voerligbox. Daarnaast werd in dit onderzoek de ammoniakemissie verder verlaagd door middel van V-vormige mestkanalen in de mestkelder, frequent aflaten van de mest en toepassing van metalen driekantroosters. Deze maatregelen zijn onafhankelijk van het voersysteem en berusten louter op bouwkundige maatregelen. De mogelijkheid bestaat om deze emissie beperkende maatregelen te vertalen naar andere vormen van groepshuisvesting, bijvoorbeeld in combinatie met voerstations. Op dit moment zijn de inzichten dusdanig dat door een combinatie van hokontwerp en sturing van het micro-klimaat vrij nauwkeurig het lig- en mestgedrag van de zeugen kan worden bepaald. Als de mestplaats nauwkeurig kan worden vastgesteld zou een combinatie van metalen driekantroosters en betonnen roosters kunnen worden toegepast. De metalen driekantroosters zouden dan alleen op de mestplek worden geplaatst. Het mestkanaal onder de betonnen roosters zou dan als waterkanaal kunnen fungeren.

5.4 Conclusies

Verkleinen van het emitterend oppervlak door middel van V-vormige mestkanalen, het frequent aflaten van de mest en het gebruik van een metalen driekantroostervloer, kan eenvoudig een reductie van de ammoniakemissie ten opzichte van de emissiefactor bewerkstelligen. De ammoniakemissie in de afdeling voor guste en drachtige zeugen voorzien van voerligboxen met uitloop en met toepassing van grondbuizen, is gemiddeld (zomer- en winterperiode) 2,15 kg NH₃ per dierplaats per jaar (gedeeltelijk gecorrigeerd voor achtergrondconcentratie). De gemiddelde ammoniakemissie blijft onder de drempelwaarde voor Groen Label.

De extra investerings- en jaarkosten van de afdeling met V-vormige mestkanalen in de mestkelder en een metalen driekantroostervloer bedragen ten opzichte van een traditionele afdeling voorzien van diepe mestkelders en betonnen roostervloer respectievelijk f 192,44 en f 29,05 per dierplaats.

5.5 Betekenis voor de praktijk

Bij nieuwbouw bestaan de extra investerings- en jaarkosten vergeleken met een standaardafdeling met voerligboxen grotendeels uit extra mestopslagkosten. Uit onderzoek van Backus et al. (1997) blijkt echter dat er goedkopere systemen van groepshuisvesting zijn. Uit dat onderzoek blijkt dat de investeringskosten voor een systeem met voerstations, afhankelijk van de bedrijfsomvang, 24 procent tot 28 procent lager zijn dan voor een systeem met voerligboxen met uitloop.

De beschikbaarheid van dit nieuwe emissie-arme stalsysteem maakt het mogelijk om bestaande zeugenafdelingen relatief eenvoudig en efficiënt te verbouwen. Een simpele manier om een bestaande afdeling aan te passen voor groepshuisvesting is de ruimte tussen de voerligboxen te benutten. De ruimte tussen de voerligboxen moet voldoende zijn om aan de eis van een netto vloeroppervlak van 2,25 m² per zeug te voldoen. Wanneer er zich tussen de voerligboxen te weinig ruimte bevindt, kan het verplaatsen van de voerligboxen tot boven de controlegang een oplossing bieden. Bij het benutten van de controlegang als hokruimte is de luchtbeweging echter minder voorspelbaar. Het emitterend oppervlak in de mestkelder is niet alleen afhankelijk van de ruimte tussen de boxen en de totale breedte van de mestkelder. Het aantal mestkanalen in de mestkelder, de hellingshoek van de wanden van de driehoeken, de diepte van de mestkelder en de aflaatfrequentie van de mest bepalen mede het emitterend oppervlak in de mestkelder.

De gevolgen van een metalen driekantroostervloer op de gezondheid van de zeugen is niet onderzocht. Omdat de zeugen tijdens het vreten volledig op de dichte vloer staan, is de kans op vergroeiende klauwen klein maar op langere termijn niet uit te sluiten. Onderzoek naar klauwvergroeiingen bij een volledig driekantroostervloer is noodzakelijk.

Literatuur

Adams, J.H.A.N., C.E.P. van Brakel, G.B.C. Backus en P.A.M. Bens 1998. *Investeringskosten van standaardstallen voor varkens anno 1996*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, Proefverslag P1.214.

Anonymus 1998. *Wijzigingsbesluiten van het Varkensbesluit*. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden. Jaargang 1998, nummers 213 en 214.

Backus, G.B.C., H.M. Vermeer, P.F.M.M. Roelofs, J.H.A.N. Adams, G.P. Binnendijk, J.J.J. Smeets, C.M.C. van der Peet-Schwering en F.J. van der Wilt 1997. *Vergelijking van vier bedrijfssystemen voor guste en drachtige zeugen*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, Proefverslag P1.171.

Hoek, K.W. van der, C.G.J. Leijen, H.J.M. Hendriks, W. Scherphof, A.M. van de Weerdhof, F. Jansen en J. Oosthoek 1996. *Beoordelingsrichtlijnen emissie-arme stalsystemen*.

Klooster, C.E. van 't, B.P. Heitlager en J.P.B.F. van Gastel 1992. *Measurement systems for emissions of ammonia and other gasses at the Research Institute for Pig Husbandry, Rosmalen*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, Intern report P3.92.

Verdoes, N. 1992. *Wanneer treedt ammoniak uit de mestvloeistof?* Interne notitie Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

Voermans, M.P. en J.G.L. Hendriks 1996. *Het grupstalsysteem voor guste en dragende zeugen in relatie tot ammoniakemissie*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, Proefverslag P1.158.

© 2000, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Reeds eerder verschenen proefverslagen

Proefverslag P 4.40

Buisvoerbakken voor vleesvarkens: de Funkimat®. A.I.J. Hoofs en Peet-Schwering, C.M.C. van der, september 1999.

Proefverslag P 4.41

Buisvoerbakken voor gespeende biggen: de Swing Feeder®. A.I.J. Hoofs en Peet-Schwering, C.M.C. van der, september 1999.

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door f10,- per verslag over te maken op Postbanknummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van het gewenste verslagnummer. Buitenlandse abonnees betalen f 15,- per P 4-verslag (dit is inclusief verzendkosten) én f 15,- overschrijvingskosten per bestelling.