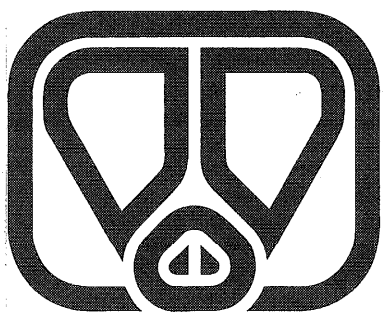


ing. A.J.A.M. van Zeeland
ing. G.M. den Brok

Ammoniakemissie in een biggenopfokafdeling met een schuine putwand

*Ammonia emission in a
room for weaned piglets
with a sloped pit wall*



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

Redactie-adres
Postbus 83
5240 AB Rosmalen
tel: 073 - 528 65 55

Proefverslag nummer P 4.31
februari 1998
ISSN 0926 - 9541

Samenvatting

In 1995 is het DeLVris-systeem voor gespeende biggen ontwikkeld (Voermans en Hendriks, 1996). Het principe van dit systeem is gebaseerd op een smalle diepe hokvorm met een water- en een mestkanaal. In de Uitvoeringsregeling interimwet Ammoniak en Veehouderij (UAV) van 1996 (Groen Label-nummer BB.96.03.033) is aan dit systeem een gemiddelde emissiewaarde toegekend van 0,26 kg NH₃ per dierplaats per jaar. Bij toepassing van dit principe in de vleesvarkenshouderij lag de behaalde ammoniakemissie boven de Groen Label-norm (Van de Peet-Schwering et al., 1997). Door het monteren van schuine wanden in het brede mestkanaal is de ammoniakemissie bij vleesvarkens gereduceerd tot ruim onder de Groen Label-norm (Van Zeeland, 1997). Het DeLVris-systeem voor gespeende biggen in combinatie met schuine wanden in het brede mestkanaal is onderzocht op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel. Naast de gemiddelde ammoniakemissie is ook de hokbevuiling bepaald.

Het ventilatie-debiet en de ammoniakconcentratie zijn gedurende twee opeenvolgende opfokronden gemeten in de periode van 17-07-1997 tot en met 02-10-1997. De uit het ventilatie-debiet en de ammoniakconcentratie berekende ammoniakemissie was in kg per dierplaats per jaar, zonder correctie voor achtergrondconcentratie,

voor de eerste en tweede ronde respectievelijk 0,19 en 0,15 kg NH₃ per dierplaats per jaar, gemiddeld 0,17 kg NH₃ per dierplaats per jaar. Dit is een verbetering van 0,09 kg NH₃ per dierplaats per jaar ten opzichte van het DeLVris-systeem voor gespeende biggen.

Het mestniveau steeg tot maximaal 14 cm. Dit betekende dat het emitterend mestoppervlak maximaal 0,073 m² per dierplaats was, waardoor het emitterend oppervlak met minimaal 33% werd gereduceerd.

Hoewel het geen deel uitmaakte van het onderzoek werd vliegenoverlast als gevolg van de bevuiling van de schuine putwanden gedurende het onderzoek niet geconstateerd.

In een kostenberekening is dit systeem bij nieuwbouw vergeleken met de standaardstal (Adams et al., 1997). Het DeLVris-systeem voor gespeende biggen en het DeLVris-systeem voor gespeende biggen met schuine putwanden kosten ten opzichte van de standaardstal respectievelijk f 13,00 en f 16,39 per dierplaats extra. De extra jaarkosten zijn respectievelijk f 0,90 en f 1,40 exclusief BTW (Van Brakel et al., 1997). De extra jaarkosten per kg ammoniakreductie bedragen voor het DeLVris-systeem voor gespeende biggen met schuine putwanden f 3,25.

Summary

In 1995 a low cost system with a low ammonia emission was developed for weaned piglets: the so-called DeLVris system (Voermans and Hendriks, 1996). The concept of this housing system was based on narrow and deep pens with a narrow water channel at the front of the pen and a broad manure channel at the back. This system received a Green Label Award (BB.96.03.033) and was officially registered with an average ammonia emission of 0.26 kg NH₃ per piglet place per year. Research on the ammonia emission in fattening pigs had demonstrated that the ammonia emission could be decreased further by mounting sloping plates in the broad manure Channel. Therefore research was carried out on the Experiment Farm for Pig Husbandry "South- and West-Netherlands" in Sterksel to measure the ammonia emission and level at which the pens were fouled in the DeLVris housing type optimized with sloping pit walls. The amount of ventilated air and the ammonia concentration were measured during two nursery periods between July 17th and October 2nd 1997. The ammonia

emission was not corrected for the ammonia concentration in the incoming air. The results of the measurements were that the ammonia emission was 0.19 and 0.15 kg NH₃ per piglet place per year for the first and second period respectively and averaged 0.17 kg NH₃.

The highest manure level in the channel was 14 cm. This was equivalent to a maximal emitting manure surface of 0.073 m² per piglet place. Compared to the DeLVris system the reduction of the emitting surface was minimised to 33%. Annoyance from flies, caused by dirty sloping pit walls, was not recorded in this research.

In an economic evaluation this system was compared with a traditional house for weaned piglets in a new building situation. The extra investment costs for the DeLVris system and for the DeLVris system with sloping pit walls were 13.30 and 16.39 Dutch Guilders per piglet place per year. The extra annual costs were very low: 0.90 and 1.40 Dutch Guilders respectively. The extra annual costs per kg ammonia reduction for the system were 3.25 Dutch Guilders.

1 Inleiding

In 1995 is door het Praktijkonderzoek Varkenshouderij een ammoniak-arm huisvestingssysteem voor gespeende biggen ontwikkeld (Voermans en Hendriks, 1996). Het systeem is gebaseerd op smalle en diepe hokken, voorzien van gescheiden mestkanalen, een bolle dichte

vloer en metalen roosters, waardoor vrijwel alleen in het achterste mestkanaal wordt gemest. Deze hokvorm wordt ook wel DeLVris-systeem voor gespeende biggen genoemd (bijlage 1). In de Uitvoeringsregeling van de interimwet Ammoniak en Veehouderij (UAV) van 1996

(Groen Label-nummer BB.96.03.033) is aan dit systeem een gemiddelde emissiewaarde toegekend van 0,26 kg NH₃ per dierplaats per jaar. Het is momenteel het goedkoopste Groen Label-systeem voor gespeende biggen. Hetzelfde hoktype is door het Praktijkonderzoek ook in de vleesvarkenshouderij getest. De ammoniakemissie echter bleef boven de Groen Label-norm (Van der Peet-Schwering et al., 1997). Door toepassing van schuine wanden in het mestkanaal werd bij vleesvarkens echter de ammoniakemissie tot beneden de Groen Label-norm gereduceerd (Van Zeeland, 1997). Een logische stap

was om dit vervolgens ook bij het DeLVis-systeem voor gespeende biggen te testen. Daarom is op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel een gespeende-biggenafdeling voorzien van het DeLVis-systeem met twee schuine wanden in het mestkanaal. Afhankelijk van de bevulling van de schuine putwanden en vervuiling van het waterkanaal zou het mogelijk zijn het emitterend oppervlak met minimaal 40% te verlagen, bij een mestniveau tot 10 cm. Doel van dit onderzoek was de invloed van de schuine putwanden op de ammoniakemissie vast te stellen.

2 Materiaal en methode

2.1 Proefdieren en proefomvang

Het onderzoek is uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel gedurende twee opfokronden in de periode juli tot en met september 1997. De biggen waren van de kruisingstypes Krusta X (GY_z X NL) en GY, X NL. De biggen zijn opgelegd en geleverd volgens de beoordelingsrichtlijn "emissie-arme stalsystemen".

2.2 Voer en drinkwater

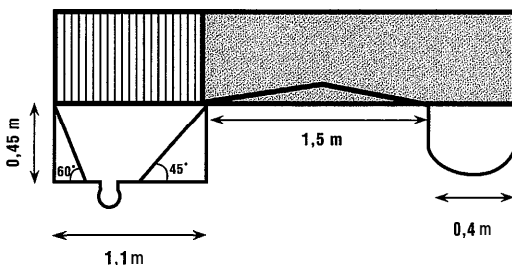
Van opleg tot afleveren zijn de gespeende biggen via brijbakken onbepaald gevoerd met biggenvoer (EW = 1,10 en een ruw eiwit = 175 g/kg). De brijbakken werden gevuld via een computergestuurde droogvoerinstallatie. Drinkwater werd onbepaald verstrekt.

2.3 Huisvesting en klimaat

Huisvesting

De afdeling voor 70 biggen bestond uit zeven hokken (1,05 m breed en 3,00 m diep) voor elk tien dieren. Vanaf de controlegang gezien bestond de vloeruitvoering uit 0,40 m metalen driekantrooster, 1,50 m dichte bolle vloer en 1,10 m metalen driekantrooster (inclusief mestspleet van vijf cm breed).

In het smalle waterkanaal was een grestrog aangebracht (figuur 1). Na het reinigen van de afdeling bleef hierin het reiningswater staan en werd aangevuld tot



Figuur 1: Dwarsdoorsnede DeLVis-systeem voor gespeende biggen met schuine putwanden

een niveau van 10 cm. De geringe hoeveelheid mest die mogelijk in dit kanaal terecht kwam, werd verdund door het aanwezige water. Daardoor was de verwachte ammoniakemissie uit dit smalle kanaal nihil. Het waterkanaal had één afvoeropening naar het rioleringssysteem.

Het mestkanaal was 0,45 m diep en om de twee meter voorzien van een afvoeropening naar het rioleringssysteem. Om het emitterend oppervlak in het mestkanaal extra te verkleinen was een kunststof wand onder een hoek van 45° aan de zijde van de bolle vloer gemonteerd en een kunststof wand onder een hoek van 60° aan de muurzijde (zie figuur 1). De kunststof wand werd aan de onderzijde schuin afgezaagd en met behulp van roestvrijstalen schroeven en kit vloeistofdicht op de keldervloer gemonteerd. Het hoogste punt van de schuine putwand bleef 7 cm onder de roestvloer. Bij een mestniveau van ongeveer 10 cm werd de mest afgelaten. Het emitterend mestoppervlak bedroeg bij dit niveau 0,068 m² per big.

Klimaat

De verse lucht kwam boven het ventilatieplafond via een met jaloezieën regelbaar inlaatrooster. Vervolgens werd de lucht via het ventilatieplafond over de afdeling verdeeld. Het ventilatieplafond bestond uit houtwolcementplaten waarop een mineraalwoldeken lag. Door een geijkte ventilator met een doorsnede van 35 cm en voorzien van automatische diafragma'schouwen werd de lucht afgevoerd. Bij opleg werd de temperatuur ingesteld op 28°C en in 7 dagen verlaagd naar 24°C. Daarna werd de ingestelde temperatuur geleidelijk verlaagd naar 22°C op dag 45. De minimumventilatie bedroeg 4 m³/uur per dier tot dag 7 en 10 m³/uur per dier tot dag 45. De maximumventilatie bedroeg 30 m³/uur per dier. De bandbreedte was 5°C en de thermoneutrale zone was 2°C.

2.4 Verzameling en verwerking van de gegevens

Ammoniakmetingen

De afdeling was vanaf eind 1994 in gebruik. Begin juni 1997 is de schuine putwand gemonteerd en vanaf juli tot september 1997 heeft het onderzoek plaatsgevonden. De metingen zijn verricht met behulp van een B&K-monitor type 1302, waarbij gemeten is volgens het meet-

protocol van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij (Van 't Klooster et al., 1992). Zowel de meetventilator als de ventilatiekoker zijn in een windtunnel geijkt. De achtergrondconcentratie is in dit onderzoek niet meegenomen. Bij verwerking van de ammoniakmetingen zijn de gegevens ten aanzien van temperatuur van de uitgaande lucht, de ammoniakconcentratie en het ventilatie-debiet gecontroleerd alvorens de daggemiddelden zijn bepaald. Bij berekening van de ammoniakemissie per dierplaats per jaar werd rekening gehouden met een bezettingsgraad van 90%. Beide meetperiodes beslaan de periode totdat minstens 50% van de dieren het gewichtstraject van 22 - 28 kg bereikte.

Technische gegevens

Zowel bij opleg als bij afleveren zijn de biggen individueel gewogen. Aan de hand van de gewichten en de voergif is de groei per dag en de voederconversie berekend. Ook is het uitvalspercentage bepaald.

Bevuiling schuine wanden en hokbevuiling

Tweemaal per week is de bevuiling van de schuine putwand van hok 2, 4 en 6 beoordeeld volgens het protocol bevuilingscores van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij, door het geven van een score van 0 (0% van oppervlak vuil/nat) tot en met 4 (75 - 100% van oppervlak vuil/nat). De resultaten zijn per score weergegeven in percentages van het totaal aantal waarnemingen. Daarnaast is van alle hokken de bevuiling van dichte vloer en roosters beoordeeld, waarbij een score gegeven werd van 0 (0% van het oppervlak vuil/nat) tot en met 4 (75 - 100 % van oppervlak vuil/nat).

Aflaten van de mest

Het emitterend oppervlak wordt beïnvloed door de hoogte van het mestniveau. Daarom is gedurende de gehele proef tweemaal per week het mestniveau gemeten met behulp van een peilstok. Ook bij het aflaten van de mest werd het mestniveau bepaald.

3 Resultaten

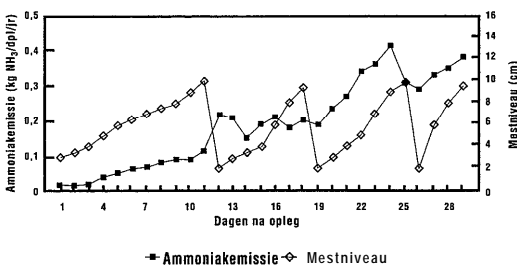
3.1 Ammoniakemissie

In tabel 1 staan de resultaten van de ammoniakemissiemetingen. In figuur 2 en 3 is het verloop van de ammoniakemissie en het mestniveau van beide meetperiodes weergegeven.

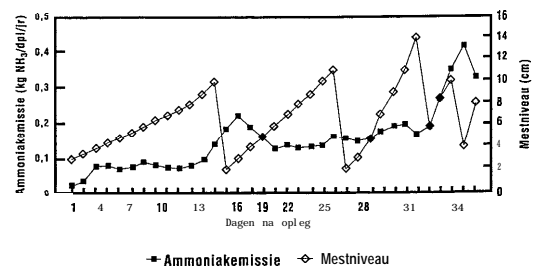
Tijdens de eerste ronde was er een lichte verhoging van de ammoniakemissie tussen dag 11 en 13. Deze werd waarschijnlijk veroorzaakt door het aflaten van de mest. De sterke stijging aan het einde van de eerste ronde werd veroorzaakt door de toenemende hokbevuiling en het warme weer in de maand augustus. De

Tabel 1: Resultaten ammoniakemissiemetingen

	Ronde 1	Ronde 2
Oplegdatum	18-07-97	29-08-97
Laatste meetdag	15-08-97	02-10-97
Lengte van de ronde (dagen)	30	35
Aantal dagen gemeten (dagen)	30	35
Percentage meetdagen	100%	100%
Aantal metingen per dag	23	24,4
Temperatuur in de ventilatiekoker (°C)	26,2	24,5
Temperatuur buiten (°C)	19,5	14,0
Ventilatie-debiet (m ³ /uur)	578	392
Ammoniakconcentratie (mg NH ₃ /m ³)	2,68	3,20
Ammoniakemissie (kg NH ₃ /dpl/jr)	0,19	0,15



Figuur 2: Ammoniakemissie in de eerste ronde



Figuur 3: Ammoniakemissie in de tweede ronde

tweede ronde vertoont een dergelijk patroon, waarbij er ook een lichte verhoging was rondom de eerste keer aflaten van de mest en een sterke stijging van de ammoniakemissie aan het einde van de ronde.

3.2 Technische resultaten

In tabel 2 staan per ronde de technische resultaten van de gespeende biggen vermeld.

Naast de meetperiode voldeden opleggewicht, groeisnelheid per dier per dag, voederconversie en het uitvalspercentage van beide ronden aan de voorwaarden zoals die gesteld zijn in de beoordelingsrichtlijn emissie-arme stalsystemen (Van der Hoek et al., 1996).

3.3 Mestniveau

In tabel 3 zijn het gemiddelde mestniveau gedurende elke opfokronde en het gemiddelde mestniveau op het moment van mest aflaten weergegeven.

In dit onderzoek is het brede mestkanaal gedurende de gehele ronde gemiddeld om de zeven dagen afgelaten. Gedurende de meetperiode werd de mest respectie-

lijk drie en vier keer afgelaten bij een mestniveau van ongeveer 10 cm. Het gemiddeld mestniveau bij aflaten en het gemiddeld mestniveau van beide opfokronden bedroegen respectievelijk 10,5 en 6,3 cm. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het mestniveau bij aflaten varieerde van 9,5 tot 14 cm, waarbij het interval tussen twee aflaattmomenten gedurende de ronde afnam van 13 tot 4 dagen als gevolg van de toenemende mestproductie. Als men de variatie in mestniveau bij aflaten omrekent naar oppervlakte, dan correspondeert dit met een oppervlak van 0,067 m² en 0,073 m² per dierplaats.

3.4 Hokbevuiling

In bijlage 2 staan de resultaten van de bevuiling van beide roostergedeelten, het dichte vloergedeelte en van de dieren weergegeven. De gemiddelden zijn verwerkt in tabel 4. Score 3 en 4 bleken niet voor te komen. Het smalle rooster voor in het hok bleef goed schoon. Het dichte vloergedeelte werd hoofdzakelijk bevuild in één hok gedurende de eerste ronde (bijlage 2). Op het grote rooster van het brede mestkanaal werd in ruim 40% van de gevallen geen bevuiling geconstateerd. Indien bevuiling optrad was dit in zeer lichte mate (min-

Tabel 2: Technische resultaten ronde 1 en 2

	Ronde 1	Ronde 2
Oplegdatum (aantal opgelegde dieren)	17-07-97 (70)	28-08-97(70)
Eerste afleverdatum (aantal geleverde dieren)	15-08-97 (44)	02-10-97(70)
Tweede afleverdatum (aantal geleverde dieren)	2 1-08-97 (24)	
Opleggewicht (kg)	10,1	8,1
Aflevergewicht (kg)	24,1	24,8
Groeisnelheid (gr/dier/dag)	450	457
Voederconversie	1,72	1,65
Uitvalspercentage	2,9%	0,0%

Tabel 3: Gemiddeld mestniveau tijdens de opfokronde en op het moment van mestafvoer

	Ronde 1	Ronde 2	Gemiddeld
Gemiddeld mestniveau (cm)	5,9	6,6	6,3
Gemiddeld aantal dagen tussen aflaten	6,6	7,5	7,1
Gemiddeld mestniveau bij aflaten (cm)	9,7	11,3	10,5
Aantal keren afgelaten per ronde	4	4	4

Tabel 4: Procentuele verdeling van de bevuilingsscores van de beiden roostervloeren, het dichte vloergedeelte en de dieren gedurende twee ronden

Score	Smal rooster	Dichte vloer	Breed rooster	Dieren
0 (schoon)	97,2	90,1	40,1	92,9
1 (0 - 25% bevuild)	2,8	6,4	59,9	7,1
2 (25 - 50% bevuild)	0	3,5	0	0

der dan 25% van het oppervlak). De dieren bleven hierbij vrijwel schoon.

3.5 Bevuiling schuine wanden

In tabel 5 is de bevuilingsscore van de schuine wanden weergegeven. Score 3 en 4 kwamen ook hier niet voor. De schuine putwand van 45" tegen het dichte vloerge-deelte werd vrijwel niet bevuild (wel stof en haren). Doordat de dieren met name aan de achterwand van het hok mesten, valt er meer mest en urine via deze

wand in de mestkelder. Deze putwand was dan ook licht (0 - 25% van oppervlak) tot matig (25 - 50% van oppervlak) bevuild. Wel werd er enige mestophoping geconstateerd op de hoek tussen de schuine putwan-den en het niveau van de mest. Door de regelmatige mestafvoer verdween deze echter. Hoewel het geen deel uitmaakte van het onderzoek werd vliegenoverlast als gevolg van de bevuiling van de schuine putwanden gedurende het onderzoek niet geconstateerd.

Tabel 5: Procentuele verdeling van de bevuiling van de schuine wanden in het brede mestkanaal gedurende twee mestronden

Score	putwand 45" (tegen dichte vloer)	putwand 60" (tegen muurzijde)
0 (schoon)	96,7	6,7
1 (0 - 25% bevuild)	3,3	48,3
2 (25 - 50% bevuild)	0	45,0

4 Economische evaluatie

In een kostenberekening is dit systeem bij nieuwbouw vergeleken met een standaardstal (Adams et al., 1997) en met het DeLVris-systeem zonder schuine putwan-den. Een biggenopfokafdeling in de standaardstal bestaat uit zes hokken voor ieder tien biggen. De big-genopfokhokken zijn 1,25 m breed en 2,6 m diep en voorzien van een volledig metalen roostervloer. Per big is 0,3 m² ruimte aanwezig en per hok is 0,1 - 0,25 m² voor de brijbak, die gevuld wordt door een eenvoudige droogvoerininstallatie. De hokafscheiding bestaat uit hek-werk waarvan de onderste helft dicht is uitgevoerd. De mestkelders zijn ondiep (0,60 m) en voorzien van een eenvoudig rioleringsstelsel. De kosten voor het DeLVris-systeem zonder schuine putwanden zijn berekend in Den Brok et al. (1997).

De meerkosten ten opzichte van de standaardstal worden vooral veroorzaakt door de toepassing van een bolle vloer. Het DeLVris-systeem voor gespeende big-gen heeft een ammoniakemissie van 0,26 kg NH₃/dpl/jr. De bijbehorende jaarkosten per kg ammoniakreductie zijn f 2,65. Het DeLVris-systeem voor gespeende big-gen met schuine putwanden heeft een ammoniak-emissie van 0,17 kg NH₃/dpl/jr. De extra jaarkosten ten opzichte van het DeLVris-systeem voor gespeende big-gen zijn f 0,50 per dierplaats per jaar. Dit levert een extra ammoniakreductie op van 0,09 kg NH₃ per dier-plaats. Het DeLVris-systeem voor gespeende biggen met schuine putwanden kost f 3,25 per kg ammoniak-reductie (tabel 6).

Tabel 6: Overzicht extra investeringen DeLVris en DeLVris met schuine putwanden ten opzichte van de standaardstal

	Extra investeringen per dierplaats	Extra jaarkosten per dierplaats	Jaarkosten per kg ammoniakreductie
DeLVris	f 13,-	f 0,90	f 2,65
DeLVris + schuine putwanden	f 16,39	f 1,40	f 3,25

5 Discussie en conclusie

Een verkleining van 10% van het mestoppervlak heeft volgens Verdoes (1992) een verlaging van de ammo-niakemissie van ongeveer 8% tot gevolg. Door toepas-sing van schuine putwanden in combinatie met frequent aflaten (tot een mestniveau van maximaal 14 cm) werd

het emitterend mestoppervlak met circa 33% geredu-ceerd ten opzichte van het DeLVris-systeem voor ge-speende biggen. In de proefafdeling was gedurende twee opfokronden het gemiddelde mestniveau 6,3 cm. De feitelijke verkleining van het emitterend mestopperv-

vlak was daardoor gemiddeld 47%. Bij toepassing van bovenstaande schatting zou een ammoniakreductie van 37,6% mogelijk zijn. Uitgaande van een gemiddelde ammoniakemissie van 0,26 kg NH₃/dpl/jr bij het DeLVis-systeem voor gespeende biggen (Voermans en Hendriks, 1996) zou de ammoniakemissie gereduceerd kunnen worden tot 0,16 kg NH₃/dpl/jr. De gemiddelde ammoniakemissie van de afdeling met schuine putwanden bedroeg zonder correctie voor de achtergrondconcentratie 0,17 kg NH₃/dpl/jr (reductie van 35%). Dit komt goed overeen met de schatting.

De mate van bevuilding van wanden, roostervloer, waterkanaal en schuine putwanden heeft invloed gehad op de ammoniakemissie. Door de stroperigheid van big-

genmest werd lichte tot matige bevuilding van de wand tegen de muurzijde geconstateerd.

De grafieken tonen aan dat het aflaten van de mest enige invloed had op de ammoniakemissie. Doordat er na het aflaten van de mest echter nog 2 cm mest in het mestkanaal bleef staan, was het effect minder dan in eerste instantie werd verwacht.

Conclusie

De ammoniakemissie van het DeLVis-systeem voor gespeende biggen met schuine putwanden, waarbij het mestoppervlak maximaal 0,073 m² per big bedraagt, is gemiddeld 0,17 kg ammoniak per dierplaats per jaar.

Literatuur

Adams, J.H.A.N., C.E.P. van Brakel, G.B.C. Backus en P.A.M. Bens 1997. *Investeringskosten van standaardstallen*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen. Proefverslag in voorbereiding.

Brok, G.M. den, N. Verdoes, A.I.J. Hoofs en C.E.P. van Brakel 1997. *Varkensstallen met een lage ammoniakuitstoot*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen. Themanummer P2.32.

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*. Ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.

Klooster, C. E. van 't, B.P. Heitlage 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 rapport P3.92.

Peet-Schwering, C.M.C. van der, M.P. Beurskens-Voermans en N. Verdoes 1997. *Effect van multifasenvoeding op de ammoniakemissie uit vleesvarkensstallen*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen. Proefverslag P1.176.

Voermans, M.P. en J.G.L. Hendriks 1996 *Ammoniakarm huisvestingssysteem voor gespeende biggen*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, Proefverslag Pl. 141.

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

Zeeland, A.J.A.M van 1997. *Schuine wanden in het mestkanaal van een vleesvarkensstal*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen. Proefverslag P4.22.

Bijlagen

Bijlage 1: Eisen van het DeLVis-systeem voor gespeende biggen (Den Brok et al., 1997, Groen Label-nummer BB.96.03.033)

Minimumeisen ten aanzien van uitvoering:

Mestkanaal:

Het emitterend mestkelderoppervlak mag maximaal 0,13 m² per dierplaats bedragen. Het mestkanaal mag maximaal 0,5 m diep zijn en mag niet in open verbinding staan met het waterkanaal.

Waterkanaal:

Het waterkanaal dient een breedte te hebben van minimaal 0,3 m en mag maximaal 0,5 m diep zijn. Dit kanaal functioneert als opvangbak voor morswater, morsvoer en eventueel mest.

Hokafmetingen:

De hokbreedte mag maximaal 1,30 m zijn. De diepte/

breedte-verhouding van het hok dient groter of gelijk te zijn aan 2,1.

Vloeruitvoering:

Van het totale vloeroppervlak dient 45 tot 55% dicht te zijn. Het water- en het mestkanaal dienen voorzien te zijn van metalen driekantroosters.

Hokafscheiding:

De hokafscheiding boven het waterkanaal en de dichte vloer dient dicht te zijn en bestaat boven het mestkanaal uit open hekwerk of de hokafscheiding is over de totale lengte uitgevoerd met de onderste 40 cm in dichte plaatuitvoering met daarboven horizontaal of verticaal spijlenwerk.

Mestafvoer:

De doorsnede van de mestafvoeropening dient minimaal 150 mm te zijn.

Eisen aan gebruikskontrolé

- Na elke ronde moeten het water- en het mestkanaal

geleegd worden. Na reinigen dient het waterniveau in het waterkanaal (reiningswater eventueel aangevuld met schoon water) minimaal 5 cm te bedragen.

- Controle is mogelijk via visuele inspectie van het waterniveau in het waterkanaal.

Bijlage 2:

Procentuele verdeling van de bevuilingscores van de beide roostervloeren, het dichte vloergedeelte en de dieren gedurende de eerste ronde

Score	Smal rooster	Dichte vloer	Breed rooster	Dieren
0 (schoon)	97,7	83,4	47,0	85,8
1 (0 - 25% bevuild)	2,3	9,5	53,0	14,2
2 (25 - 50% bevuild)	0	7,1	0	0

Procentuele verdeling van de bevuilingscores van de beide roostervloeren, het dichte vloergedeelte en de dieren gedurende de tweede ronde

Score	Smal rooster	Dichte vloer	Breed rooster	Dieren
0 (schoon)	96,8	96,8	33,3	100
1 (0 - 25% bevuild)	3,2	3,2	66,7	0
2 (25 - 50% bevuild)	0	0	0	0

© 1998, 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 4.29

KKB Koelbox. D.J.P.H. van de Loo, november 1997.

Proefverslag P 4.30

Toetsen van merkproducten vleesvarkens op praktijkbedrijven. J.W.G.M. Swinkels, Giesen, G.W.J., Riel, J.W. van, Toonen, M.M.J. en Backus, G.B.C., januari 1998.

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door f 10,- 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.