

ing. G.M. den Brok
ir. J.G.L.Hendriks

Hokbevuiling en ammoniakemmissie in driehoekshokken voor vleesvarkens

*Pen defilement and
ammonia emission in
triangular shaped pens
for fattening pigs*



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

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

Proefverslag nummer P 4.12
oktober 1995
ISSN: 0926-9541

Samenvatting

Eind jaren tachtig is in de voorstellen voor de nieuwe Gezondheids- en Welzijnswet voor Dieren opgenomen dat vleesvarkens minimaal de beschikking zouden moeten hebben over 0,4 m² dichte vloer per dier. Om daarbij de risico's op hokbevuiling te beperken is gezocht naar alternatieve hokuitvoeringen.

Op het Proefstation voor de Varkenshouderij is het driehoekshok voor vleesvarkens ontwikkeld. Vervolgens is het hok getest gedurende vijf opeenvolgende mestronden in de periode april 1992 tot en met maart 1994.

Een afdeling van 7,6 m breed en 12,0 m lang was voorzien van twee controlegangen langs beide zijmuren. De rest van de afdeling was verdeeld in twee vierkanten van elk 6 bij 6 m. Elk vierkant was weer verdeeld in vier driehoekshokken voor elk 12 dieren. Per dier was 0,45 m² dichte vloer en 0,25 m² metalen roostervloer beschikbaar (figuur 1). De driehoekshokken werden ten aanzien van technische resultaten en hokbevuiling vergeleken met hokken in een traditioneel uitgevoerde afdeling met 0,4 m² dichte vloer en 0,3 m² roosteroppervlak per dier. Ook werd de invloed van het driehoekshok op de ammoniakemissie vastgesteld. Vanaf de voergang gezien was de hokindeling van de traditioneel uitgevoerde afdeling als volgt: een groot rooster van 1,4 m, een bolle vloer van 2,55 m en vervolgens een smal rooster van 0,55 m. Per hok waren 10 of 15 dieren gehuisvest, afhankelijk van de breedte van het hok. Beide roostervloeren waren van driekant metaal.

Zowel de roostervloer als de dichte vloer in de driehoekshokken werd duidelijk meer bevuild dan het grote

rooster en de dichte vloer in de traditionele hokuitvoeringen met 10 en 15 dieren per hok (tabel 1). In de traditionele hokken met 15 dieren waren de dieren het meest bevuild. Het smalle rooster in deze hokken wordt namelijk naast mestplaats ook veelvuldig gebruikt als ligplaats.

Er is geen verschil in technische resultaten tussen beide hoktypen aangetoond. Ook de uitval was niet verschillend. Verkleining van het mestoppervlak en het frequent aflaten van mest door toepassing van driehoekshokken bij vleesvarkens heeft, uitgaande van de norm van 2,5 kg ammoniakemissie per dierplaats per jaar voor vleesvarkens op gedeeltelijk rooster, praktisch geen positief effect op de ammoniakemissie gehad.

De aanwezigheid van twee controlegangen en de driehoekige hokvorm was nadelig voor het overzicht en de bereikbaarheid van de dieren. Het uitvoeren van controlewerkzaamheden en het eventueel behandelen van dieren in driehoekshokken vergde dan ook meer tijd dan in de met traditioneel uitgevoerde hokken. De reinigingstijd was voor beide hoktypen vergelijkbaar.

Inmiddels is in het Varkensbesluit de norm voor hoeveelheid dichte vloer vastgesteld op 0,3 m² per vleesvarken. Ook zijn de traditionele hokvormen met 0,3 m² dichte vloer per vleesvarken verder geoptimaliseerd, waardoor de hokbevuiling tot een minimum beperkt kan blijven. De noodzaak voor een alternatieve hokuitvoering is dan ook niet meer aanwezig.

Summary

In the Netherlands proposals for new legislations on Animal Health and Welfare in pig husbandry were proposed already in 1986. One of these proposals was to give fattening pigs the disposal of a total surface of at least 0.7 m² per animal, including a solid floor of at least 0.4 m² per animal. In a traditional pen design for fattening pigs with such a floor design it is barely possible to prevent dirtiness of the solid floor. For that reason a new triangular pen has been designed and subsequently tested at the Research Institute for Pig Husbandry in Rosmalen in the period between April 1992 and March 1994.

A compartment of 7.6 m width and 12.0 m length was provided with two control paths of 0.8 m² width. The space in between these control paths was divided into two squares of 6.0 m by 6.0 m each. Each square is divided into four triangular pens for 12 fattening pigs (figure 1). Per animal 0.45 m² solid floor and 0.25 m²

slatted floor was available. The triangular pens were compared with a traditional pen design with 0.4 m² solid floor and 0.3 m² slatted floor per animal. From the control path the pen design was as follows: a slatted floor of 1.4 m, a convex solid floor of 2.55 m and a small slatted floor of 0.55 m. Per pen 10 or 15 pigs were kept, depending on the pen width (1.55 m or 2.33 m). In both rooms metal slats were used.

Not only the slatted floor but also the solid floor in the triangular pens were more defiled than the biggest slatted floor and the solid floor in the traditional pen design for 10 or 15 animals per pen (table 1). In the traditional pens for 15 animals the pigs are more defiled than in the other pens, because the small slatted floor in the pens for 15 animals is not only used for defecating, but also for lying. The technical results and mortality rate between the pigs in the two pen designs are not different.

Starting from the norm (in the Netherlands) of 2.5 kg/place/year for animals housed on partly slatted floors the triangular pen design, with a reduction of the slurry surface and a frequent slurry removal, does not influence the total ammonia emission.

The shape of the triangular pen and the necessity of two control paths is a disadvantage according to the accessibility of the animals. Extra time is needed for daily control or attending individual animals compared to a traditional pen design. Cleaning time is the same

for both pen designs

At this moment the new norm in the law for Animal Health and Welfare for total solid floor is laid down at 0.3 m² per fattening pig. Moreover, traditional pen designs with 0.3 m² solid floor per pig are further optimized, so dirtiness of the solid floor is no big problem anymore.

At the moment there is no need developing any new pen design as it comes to dirtiness of the pen.

1 Inleiding

Het Varkensbesluit, dat eind 1994 in werking is getreden, is tot stand gekomen in nauw overleg tussen de overheid, het bedrijfsleven en de Dierenbescherming. Eén van de knelpunten bij dit overleg was het voorstel om de minimale hoeveelheid dichte vloer per vleesvarken in een hok vast te stellen op 0,4 m², bij een totaal netto hokoppervlak van 0,7 m² per vleesvarken. De voorgestelde norm van 0,4 m² dichte vloer per dier was vooral gekozen uit oogpunt van welzijn. De risico's ten aanzien van hok- en dierbevuiling zijn echter een groot bezwaar. In een traditioneel vleesvarkenshok, uitgevoerd met 0,4 m² dichte vloer per dier, leidt dit vloeroppervlak tot te veel hokbevuiling (Den Brok en Voermans, 1995). Er is daarom gezocht naar nieuwe hokvormen waarbij naast het welzijn ook rekening is gehouden met milieu-aspecten. Het streven is om hokbevuiling te voorkomen door sturing van het mestgedrag. Als dit mogelijk is kan het roostergedeelte en daarmee het mestoppervlak relatief klein blijven. Dit zal een verlaging van de ammoniakemissie tot gevolg hebben, zeker als daarbij ook de mest regelmatig afgevoerd wordt.

Door het Praktijkonderzoek Varkenshouderij is derhalve het driehoekshok voor zowel vleesvarkens als gespeende biggen ontwikkeld en getest. De verwachting was dat bij dit type hok vanwege een relatief klein mestoppervlak en ondiepe mestkelders met frequente mestafvoer de ammoniakemissie laag zou zijn. Een

relatief groot oppervlak dichte vloer per dier wordt positief gezien voor het welzijn van de dieren. Door de lengte en de beperkte breedte van de dichte vloer werden de dieren tijdens het liggen minder gestoord, was de roostervloer goed bereikbaar en leek de kans op hokbevuiling beperkt. Door de mogelijkheden voor sociaal contact op de mestplaats met dieren van drie andere hokken werd het mestgedrag op deze plek mogelijk extra gestimuleerd. Andere verwachte voordelen waren: mogelijk lagere hokinrichtingskosten en een kortere reinigingstijd per varkensplaats.

Het doel van het onderzoek was om na te gaan in hoeverre de mate van hokbevuiling beïnvloed wordt door de toepassing van driehoekshokken en wat de invloed is op de ammoniakemissie en de technische resultaten. Het onderzoek is uitgevoerd op het Proefstation voor de Varkenshouderij in Rosmalen (vleesvarkens) en op het Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" in Raalte (gespeende biggen).

Dit verslag gaat uitsluitend in op het onderzoek aangaande het driehoekshok voor vleesvarkens. De onderzoeksresultaten van het driehoekshok voor gespeende biggen zijn beschreven door Vermeer et al. (1995). De voornaamste conclusies uit dat onderzoek zijn, dat de dichte vloer redelijk schoon blijft, maar dat op de roostervloer de mest zich ophoopt. De toepasbaarheid van het driehoekshok voor gespeende biggen is in de praktijk gering vanwege de extra benodigde ruimte voor een voergang en de moeilijkere werkbaarheid.

2 Materiaal en methode

Het onderzoek naar driehoekshokken voor vleesvarkens heeft gedurende vijf opeenvolgende mestronden plaatsgevonden in de periode april 1992 tot en met maart 1994.

2.1 Beschrijving van de afdelingen

Proefafdeling

De afdeling met driehoekshokken voor vleesvarkens was 12 m lang en 7,60 m breed (zie figuur 1). Langs beide afdelingsmuren was een controlegang aange-

bracht van 80 cm breed. In totaal waren acht driehoekshokken aanwezig. Elk blok van vier hokken was 6 bij 6 meter met in het midden een roostervloer van 3,5 bij 3,5 meter. Ieder hok bood plaats aan 12 vleesvarkens, ofwel 0,70 m² (exclusief ruimte voor brijbakken) per dierplaats, waarvan 0,25 m² roosteroppervlak en 0,45 m² dichte vloer. In beide hoeken op de dichte vloer was een brijbak geplaatst met de vreetplaats richting het rooster. De dichte vloer (1,25 m breed) was voorzien van vloerverwarming, had een helling van 5% en lag 5 cm hoger dan de roostervloer. Deze verho-

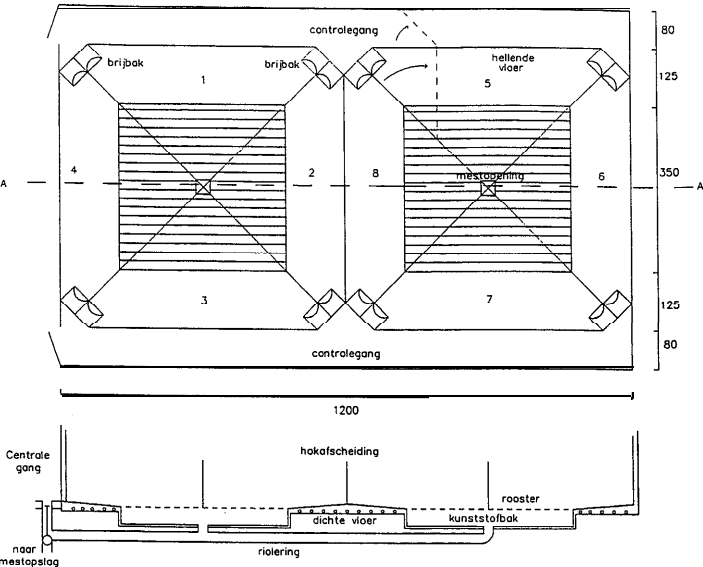
Tabel 1: Hok- en dierbevuilingsscore bij vleesvarkens in de afdeling met driehoekshokken en in de traditionele afdeling met respectievelijk 10 en 15 dieren per hok, uitgedrukt in percentages.

	Score	Driehoekshok		Traditioneel 10 dieren/hok	Traditioneel 15 dieren/hok
(groot) Rooster	0	46,9	} a	83,7	68,6
	1	43,3		15,1	29,2
	2	7,9		1,2	2,2
	3-4-5	1,9		0,0	0,0
Dichte vloer	0	11,9	} a	23,4	19,7
	1	39,2		41,6	41,0
	2	26,1		22,8	18,6
	3	16,8		8,1	12,5
	4-5	6,0		4,1	8,2
Dieren	0	3,9	} a	2,3	2,2
	1	19,5		12,2	10,8
	2	36,0		43,5	28,1
	3	31,2		31,8	41,1
	4-5	9,4		10,2	17,8

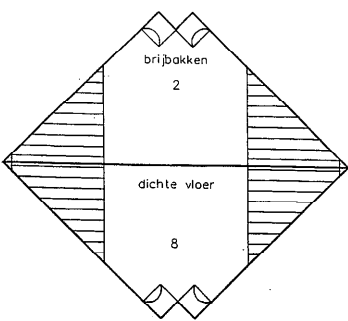
abc Verdelingen met een verschillende letter voor een bepaald kenmerk zijn significant verschillend (p < 0,05)

Tabel 2: Ammoniakemissie uit afdeling met driehoekshokken voor vleesvarkens gedurende drie mestronden.

	ronde 2 (16-09-'92/ 26-01-'93)	ronde 3 (03-02-'93/ 01-07-'93)	ronde 5 (17-11-'93/ 22-3-0'94)	gemiddeld
Temperatuur (°C)	19,9	21,2	19,6	20,2
Ventilatie-debiet (m³/uur)	3.302	4.753	4.806	4.287
NH ₃ -concentratie (mg/m³)	6,96	6,68	6,09	6,58
NH ₃ -emissie (g/dag)	566,1	733,3	701,9	667,1
NH ₃ -emissie (kg/dpl/jr)	1,94	2,51	2,40	2,31



Figuur 1: Plattegrond van afdeling met acht driehoekshokken voor vleesvarkens.



Figuur 2: Variant op vloeruitvoering in driehoekshok voor vleesvarkens.

ging was aangebracht om het lig- en mestgedrag positief te beïnvloeden. De roostervloer bestond uit metalen driekantroosters met in het midden van elk blok van vier hokken een uitsparing van 15 bij 15 cm, teneinde de mestdoorlaat verder te verbeteren. De hokafscheidingen langs de controlegangen waren volledig dicht. De tussenwanden boven de dichte vloer bestonden uit een combinatie van dicht plaatmateriaal (tot 60 cm hoogte) en hekwerk (van 60 cm tot 100 cm hoogte). Boven de roosters waren de tussenwanden over een lengte van 1 m geheel van hekwerk, om het mesten op de roosters te stimuleren. Gedeelten van de tussenwanden waren beweegbaar om dieren in en uit de hokken te kunnen halen.

Onder beide roostervloeren lag een polyester bak van circa 20 cm diep. De bakken waren via één afvoeropening aangesloten op een rioleringssysteem. Door het openen van een afsluiter op de centrale gang werd de mest afgevoerd.

Gedurende mestronde 5 is het tussenschot tussen hok 2 en hok 8 negentig graden gedraaid, waardoor weer twee driehoekshokken ontstonden, maar met een andere vloeruitvoering (zie figuur 2).

Referentie-afdeling

Vanaf de voergang gezien was de hokindeling als volgt: een groot rooster van 1,4 m, een bolle vloer van 2,55 m en vervolgens een smal rooster van 0,55 m. De bolle vloer was voorzien van vloerverwarming. Beide roostervloeren waren van driekant metaal. De hoeveelheid dichte vloer bedroeg 0,4 m² per dierplaats. Per hok waren 10 of 15 dieren gehuisvest, afhankelijk van de breedte van het hok (1,55 m of 2,3 m). De brijbakken waren vóór in de hokken geplaatst. De hokafscheidingen langs de controlewanden waren volledig dicht. De tussenwanden waren vanaf de controlegang tot halverwege de dichte vloer aan de onderzijde dicht (tot 60 cm hoogte) en aan de bovenzijde (40 cm) voorzien van hekwerk. Het laatste gedeelte van de tussenwanden was volledig dicht. De mestkanalen waren 50 cm diep. Door het openen van een schuif over de gehele breedte van elk kanaal werd de mest afgevoerd.

2.2 Klimaat

Beide afdelingen waren voorzien van een ventilatieplafond. De ventilatiegootjes in het plafond waren zodanig verdeeld dat de verse lucht voornamelijk boven de dichte vloer binnenkwam. Door deze verdeling werd verondersteld dat ook bij hoge buitentemperaturen de vleesvarkens de dichte vloer als ligplaats zouden prefereren. Bij opleg werd een afdelingstemperatuur nagestreefd van 24°C, dalend naar 21°C één week na opleg. Van één week tot zeven weken na opleg daalde de streef-temperatuur naar 19°C, daarna tot het einde van de

mestperiode naar 18°C. De minimale ventilatiestand was variabel: van 15 m³ per dier per uur aan het begin van de ronde tot 25 m³ per dier per uur vanaf zeven weken na opleg. De maximale ventilatiehoeveelheid was ingesteld op 80 m³ per dier per uur. De bandbreedte was 3°C en de thermo-neutrale zone was de eerste zeven weken 1°C, daarna 2°C.

2.3 Proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd met vleesvarkens met een GY-s beer als vader en een Rotatiekruisingszeug (NL, GY-z, FL) als moeder. In de eerste, oriënterende ronde zijn in de proefafdeling ook Meishankruisingen opgelegd. Deze ronde is daarom bij de vergelijking van de technische resultaten achterwege gelaten. De varkens zijn in beide afdelingen gemengd naar sexe opgelegd bij een gewicht van ongeveer 25 kg. en afgeleverd op een gewicht gemiddeld 114 kg.

2.4 Voeding en drinkwaterverstrekking

De varkens werden onbepert gevoerd via brijbakken. De gebruikte voeders waren startvoer (code 333; EW=1.06) tot gemiddeld vijf weken na opleg en afmestvoer (code 311; EW=1.09) tot afleveren. Drinkwater stond onbepert ter beschikking via de drinknippel in de brijbak.

2.5 Verzameling en verwerking van de gegevens

Hok- en dierbevuiling

Het scoren van hok- en dierbevuiling is na de oriënterende ronde tweemaal per week gedurende vier rondes in zowel de afdeling met driehoekshokken als de referentie-afdeling uitgevoerd. De score varieerde van 0 (= schoon, droog) tot 5 (= ernstige bevuiling, nat). Drie behandelingen werden met elkaar vergeleken:

- Behandeling 1 = proefafdeling, 8 driehoekshokken met 12 dieren per hok.
- Behandeling 2 = referentie-afdeling, 3 hokken, 10 dieren per hok.
- Behandeling 3 = referentie-afdeling, 2 hokken, 15 dieren per hok.

Uitgaande van 30 beoordelingen per ronde is het aantal waarnemingen bij behandeling 1, 2 en 3 respectievelijk 960, 360 en 240. De resultaten per bevuilingsscore zijn weergegeven in percentages.

Bij afleveren van de eerste dieren werden de beoordelingen gestopt, omdat een vermindering van de dieren per hok het patroon van hokbevuiling zou kunnen beïnvloeden.

De verschillende hokuitvoeringen zijn met elkaar vergeleken op basis van de verdeling van het aantal waarnemingen per score.

Ammoniakemissie

Vanaf de tweede ronde, in de periode van september 1992 tot en met maart 1994, hebben ammoniakemissiemetingen in de afdeling met driehoekshokken plaatsgevonden. De ammoniakemissie is gemeten met behulp van een B&K-monitor, type 1302. De meetapparatuur legde minimaal 30 keer per dag onder andere de temperatuur van de uitgaande lucht, de ammoniakconcentratie van de uitgaande lucht en het ventilatie-debiet vast. De gemiddelde dagwaarden, evenals de ammoniakemissie, werden vervolgens berekend. De ammoniakmetingen werden uitgevoerd volgens het

standaardprotocol van de meetploeg van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij (van 't Klooster e.a., 1992).

Technische resultaten

Aan de hand van de voeropname en het begin- en eindgewicht van de dieren werden de groei per dag, de voeropname per dag en de voederconversie berekend. Met betrekking tot de slachtkwaliteit werd het mager-vleespercentage bepaald en werd elk varken op type beoordeeld. De technische resultaten zijn uitsluitend ter indicatie vergeleken met het bedrijfsgemiddelde.

3 Resultaten

3.1 Hokbevuiling

In tabel 1 staan de resultaten vermeld van de hok- en dierbevuilingsscores van zowel de afdeling met de driehoekshokken als de afdeling met een traditioneel hoktype.

De mate van bevuiling van het (grote) rooster is duidelijk het gunstigst bij de traditionele afdeling met 10 dieren per hok. Het ongunstigst is deze bij de driehoekshokken, ondanks de extra mestopening in de roosters. Bij 15 dieren per hok treedt meer bevuiling van het grote rooster op dan bij 10 dieren per hok, maar duidelijk minder dan bij het rooster in het driehoekshok. De gemiddelde bevuiling van het noodrooster in de traditionele hokuitvoering was, uitgedrukt in score 0, 1, 2 en 3-5 respectievelijk 27,4%, 51,2%, 16,2% en 5,2%. In vergelijking tot het scoreverloop bij de roostervloer in het driehoekshok is dit een significant verschil ($p < 0,001$). Een goede vergelijking van de roostervloeren in beide afdelingen is evenwel moeilijk.

De bevuiling van de dichte vloer in de driehoekshokken is duidelijk ernstiger dan bij de andere twee hokuitvoeringen. In de traditionele afdeling is bij 10 of 15 dieren per hok geen verschil in mate van bevuiling van de dichte vloer aangetoond. Het aantal dieren per hok verschilt weliswaar, maar de oppervlakte dichte vloer per dier is niet verschillend.

Bij 15 dieren per hok zijn de dieren duidelijk meer bevuild dan bij 10 of 12 dieren per hok. Ondanks meer hokbevuiling bij de driehoekshokken, is het opvallend dat de bevuiling van de dieren niet hoger is dan bij beide andere hokuitvoeringen.

De variant op de uitvoering van het driehoekshok, getest in ronde 5 (figuur 2), leverde geen verbetering op ten aanzien van de hokbevuiling. Met name op de dichte vloer trad regelmatig ernstige bevuiling op.

3.2 Ammoniakemissie

In tabel 2 staan de resultaten van de emissiemetingen, die in de afdeling met driehoekshokken zijn uitgevoerd. Door storingen of onderhoud in de meetapparatuur zijn van ronde 2 slechts een beperkt aantal metingen en van ronde 4 zelfs bijna geen meetcijfers beschikbaar. Ronde 4 is dan ook niet in de meetresultaten meegenomen.

De berekende ammoniakemissie, uitgedrukt in kg per dierplaats per jaar, is niet gecorrigeerd voor de ammoniakconcentratie in de buitenlucht. Er is wel rekening gehouden met een bezettingsgraad van 90%.

Het verschil in gemiddelde ammoniakemissie van ronde 2 en 5 ten opzichte van ronde 3 is voor een deel te verklaren door een hogere (buiten)temperatuur in ronde 3. Daarnaast is het resultaat van mestronde 2 minder betrouwbaar, omdat slechts over 44% van de totale mestperiode meetgegevens beschikbaar waren. Bij ronde 3 en 5 was dit respectievelijk 77% en 95%.

3.3 Technische resultaten

Vanaf ronde 2 tot en met ronde 5 zijn in totaal 384 dieren opgelegd. Het gemiddelde begin- en eindgewicht van de dieren was respectievelijk 24,4 en 107,6 kg. De gemiddelde groei was 714 gram per dag en de voederconversie was 2,93 bij een voeropname van 2,09 kg per dag.

Het vleespercentage was 54,2% en het percentage varkens met type AA en A bedroeg 78,7%.

De technische resultaten van de vleesvarkens uit de afdeling met driehoekshokken zijn vergelijkbaar met de gemiddelde bedrijfsresultaten.

4 Discussie

Hokbevuiling

In eerste instantie was het de bedoeling om een nieuw hoktype te ontwikkelen met $0,4\text{ m}^2$ dichte vloer per dier. Bij de ontwikkeling van het driehoekshok is gekozen voor de uitvoering met een groot oppervlak ($0,45\text{ m}^2$) dichte vloer per dier, teneinde het mestkelderoppervlak zo beperkt mogelijk te houden. De vergelijking tussen de onderzochte hoktypen is daarom niet helemaal eerlijk. Wellicht was er in een driehoekshok met $0,4\text{ m}^2$ dichte vloer per dier minder hokbevuiling opgetreden.

De roostervloer in het driehoekshok is in tabel 1 alleen vergeleken met het grote rooster in de traditionele hokuitvoering, terwijl de smalle roostervloer in de traditionele afdeling buiten beschouwing is gelaten. Door de smalle en diepe hokvorm in de traditionele afdeling wordt de meeste mest echter achterin het hok op het smalle rooster geproduceerd. Door dit mestgedrag van de dieren blijft het grote rooster in deze afdeling redelijk schoon. Het is daarom niet geheel terecht om de bevuiling van het rooster in het driehoekshok uitsluitend te vergelijken met de bevuiling van het grote rooster in de referentie-afdeling. Vandaar dat de bevuiling van het smalle rooster nog eens apart vernoemd wordt in de resultaten. Bij de interpretatie van de gegevens dient hiermee enigszins rekening te worden gehouden. In de traditionele hokken voor 15 dieren is de dierbevuiling groter, waarschijnlijk omdat naast de dichte vloer met name ook het smalle rooster als ligplaats gebruikt werd.

Ammoniakemissie

Bij de ontwikkeling van het driehoekshok werd verondersteld dat, door combinatie van een relatief klein emitterend putoppervlak met een groot oppervlak dichte vloer, het gebruik van metalen roosters met een extra mestopening en een beperkte mestopslag met frequente mestafvoer, een behoorlijke ammoniakreductie mogelijk zou zijn. Door de vrij grote mate van hokbevuiling werd echter slechts een beperkte emissiereductie behaald, namelijk $2,31\text{ kg}$ per dierplaats per jaar ten opzichte van de norm van $2,5\text{ kg}$ per dierplaats per jaar voor vleesvarkens, gehuisvest op halfroostervloeren.

Opgemerkt moet worden dat er geen resultaten van emissiemetingen bekend zijn van een volledige zomerperiode (waarin de hoogste emissiewaarden bereikt worden). Mede ook gezien het beperkte aantal waarnemingen in ronde 2 mag verondersteld worden dat de emissiereductie ten opzichte van de norm uiteindelijk nihil zal zijn.

Arbeid en arbeidsomstandigheden

De belangrijkste ervaringen met het driehoekshok ten aanzien van arbeid en arbeidsomstandigheden zijn als volgt:

Het uitvoeren van controlewerkzaamheden in de proefafdeling vergt meer tijd door de aanwezigheid van twee controlegangen. Het overzicht op en de bereikbaarheid van de dieren, met name in de hokken haaks op de controlegangen, is minder goed dan in een traditioneel uitgevoerde afdeling.

Het controleren van twee brijbakken per hok kost extra tijd. Daarnaast is gebleken dat de dieren vaak de voorkeur geven aan één van beide brijbakken. Extra controle op het automatisch voederen van de dieren is dan ook noodzakelijk, om overdosering van één van de bakken te voorkomen.

Bij het afleveren van de varkens moesten per hok meer handelingen verricht worden om de dieren uit de afdeling te halen, met name bij de hokken haaks op de beide voergangen. Dit wordt enigszins gecompenseerd door het groter aantal dieren per driehoekshok ten opzichte van het normale aantal van 8-10 dieren per hok in een traditioneel uitgevoerde afdeling.

Het reinigen van de proefafdeling vergt ongeveer evenveel tijd als het reinigen van de referentie-afdeling. Het kleinere aantal hokken met grotere werkoppervlakken in de afdeling met driehoekshokken zou de reinigingstijd kunnen verkorten. Door de extra brijbak in ieder hok en meer aankoeving van mest op de dichte vloer wordt deze mogelijke tijdswinst teniet gedaan.

Betekenis voor de praktijk

Uit het onderzoek is gebleken dat in een driehoekshok met $0,45\text{ m}^2$ dichte vloer per vleesvarken de hokbevuiling groter is dan in een traditioneel hok met $0,4\text{ m}^2$ dichte vloer per vleesvarken. De noodzaak van twee voergangen in een afdeling met driehoekshokken betekent daarnaast een verhoging van de huisvestingskosten. Arbeid en arbeidsomstandigheden zijn bij een afdeling met driehoekshokken minder optimaal. Toepassing van driehoekshokken voor vleesvarkens in de praktijk is daarom niet aan te bevelen.

Inmiddels is in de Gezondheids- en Welzijnswet voor Dieren de norm voor hoeveelheid dichte vloer vastgesteld op $0,3\text{ m}^2$ per vleesvarken. Daarbij zijn de traditionele hokvormen met $0,3\text{ m}^2$ dichte vloer per vleesvarken verder geoptimaliseerd, waardoor de hokbevuiling tot een minimum beperkt kan blijven. De noodzaak voor alternatieve hokuitvoering is dan ook niet meer aanwezig.

5 Conclusies

- Een driehoekshok voor vleesvarkens met $0,45\text{m}^2$ dichte vloer per dier veroorzaakt meer hokbevuilden dan een traditioneel uitgevoerd hok met $0,4\text{m}^2$ dichte vloer per dier.
- Toepassing van driehoekshokken heeft geen invloed op de technische resultaten bij vleesvarkens.
- Verkleining van het mestkelderoppervlak en het frequent afdalen van mest door toepassing van driehoekshokken bij vleesvarkens heeft, als gevolg van een grotere mate van hokbevuilden, geen gunstige invloed op de ammoniakemissie.
- Het uitvoeren van controlewerkzaamheden en eventueel behandelen van dieren in driehoekshokken vergt meer tijd dan bij traditioneel uitgevoerde hokken.

Literatuur

Brok, G.M. den en M.P. Voermans 1995. *Oppervlakte en urine-afvoer van dichte vloer in relatie tot hokbevuilden bij vleesvarkens*. Pl.133, Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen.

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

Vermeer, H.M., H. Altena en M.G.M. Vrielink 1995. *Vloeruitvoering en hokbevuilden bij gespeende biggen*. Pl.138, Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland", Raalte.

Reeds eerder verschenen proefverslagen

Proefverslag P 4.8

Toekomstige structuur varkenshouderij. G.B.C. Backus e.a., juni 1994.

Proefverslag P 4.9

Onder- of bovenafzuiging van ventilatielucht bij vleesvarkens. M.P. Voermans en Hendriks, J.G.L., april 1995.

Proefverslag P 4.10

Invloed van mestspleet en roostervloer op hokbevuilden en kreupelheid bij vleesvarkens. M.G.M. Vrielink, mei 1995.

Proefverslag P 4.11

Haglando-mestschuif in vleesvarkensstallen. M.G.M. Vrielink, augustus 1995.

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen doorf 8,50 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.