



PraktijkRapport Varkens 29

Grote groepen vleesvarkens



Maart 2004

Varkens





Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group /Praktijkonderzoek
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek

© Animal Sciences Group

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 01570-8608
Eerste druk 2004/oplage 120
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

Abstract

This study was set up to investigate the effects of group size on pig performance and economical results. In addition, the consequences for both quality of the labour required were investigated. This report describes the plan and results of the study.

Keywords: group size, investment costs, labour requirement, fattening pigs, floor area

Referaat

ISSN 01570-8608

Heuvel, E.M. van den (Praktijkonderzoek van de Animal Sciences Group van Wageningen UR)
Grote groepen vleesvarkens, Praktijkrapport nr. 29
34 pagina's, 3 figuren, 13 tabellen

Het doel van dit onderzoek was het bepalen van het effect van een groepsgrootte van 12, 24, 36 of 72 vleesvarkens op de technische en economische resultaten en op arbeid en arbeidsomstandigheden. Dit rapport beschrijft de opzet, resultaten en conclusies van dit onderzoek.

Trefwoorden: groepsgrootte, vleesvarkens, arbeidsomstandigheden, huisvestingskosten, leefoppervlak



PRAKTIJKONDERZOEK
VEEHOUDERIJ

PraktijkRapport Varkens 29

Grote groepen vleesvarkens

Effects of group size on fattening pigs

E.M. van den Heuvel
A.I.J. Hoofs
G.P. Binnendijk
A.J.J. Bosma
H.A.M. Spolder

Maart 2004

Voorwoord

De varkenshouderijsector heeft te maken met het Varkensbesluit 1998. Hierin zijn onder andere welzijnsnormen vastgelegd. Een van de welzijnsaspecten in het besluit is dat het minimale beschikbare leefoppervlak voor vleesvarkens van 85 tot 110 kg wordt vergroot van 0,7 naar 1,0 vierkante meter per dier. Als gevolg van deze vergroting van het leefoppervlak nemen de huisvestingskosten toe. Vanuit de praktijk was de vraag of het vergroten van de groepsgrootte kon helpen om de kosten, die het gevolg zijn van deze vergroting van het minimale leefoppervlak, te reduceren.

Het bovenstaande vormde voor het PVW aanleiding om een onderzoek te starten. Het Praktijkonderzoek van de Animal Sciences Group van Wageningen UR heeft dit onderzoek naar het effect van groepsgrootte van vleesvarkens per hok op de technische en economische resultaten uitgevoerd. Ook aan de consequenties voor arbeidsomstandigheden is in dit onderzoek aandacht besteed.

Het onderzoek bestond uit twee delen: het eerste deel betrof experimenteel onderzoek waarin een vergelijkende studie tussen de verschillende groepsgroottes is uitgevoerd op Praktijkcentrum Sterksel. Voor het tweede deel zijn praktijkbedrijven bezocht die ervaring hadden met vleesvarkens in grote groepen. Op deze bedrijven is een inventarisatie van gebruikerservaringen uitgevoerd.

Voor u ligt het PraktijkRapport met daarin de beschrijving van het onderzoek en de onderzoeksresultaten. Het Praktijkonderzoek wil alle betrokkenen hartelijk bedanken voor hun inzet en de samenwerking in dit project.

Frits Mandersloot
Manager Onderzoek

Samenvatting

In het Varkensbesluit 1998 is het minimaal vereiste leefoppervlak voor vleesvarkens van 85 tot 110 kg vergroot van 0,7 m² naar 1,0 m² per dier. In de EU-richtlijn is een norm van 0,65 m² per dier vastgelegd. Bij een groter leefoppervlak per varken nemen de huisvestingskosten toe. Vanuit de praktijk was de vraag of men op de vergroting van het leefoppervlak kan inspelen door de groepsgrootte aan te passen, zodat de huisvestingskosten kunnen afnemen.

Het onderzoek is opgezet om inzicht te krijgen in de effecten van de groepsgrootte van vleesvarkens op de technische en economische resultaten. Ook de invloed van grote groepen vleesvarkens op de benodigde hoeveelheid arbeid en de arbeidsomstandigheden is meegenomen. Het onderzoek bestaat uit een vergelijkende studie aangevuld met bedrijfsbezoeken aan varkenshouderijbedrijven waar ervaring bestond met het werken met vleesvarkens in groepen groter dan 35 vleesvarkens. Het onderzoek is in opdracht van het Productschap voor Vee en Vlees uitgevoerd door het Praktijkonderzoek van de Animal Sciences Group van Wageningen UR.

De vergelijkende studie werd op het Praktijkcentrum Sterksel uitgevoerd in de periode van april 2000 tot juni 2002. In twee vergelijkbare afdelingen met elk één hok voor 12, 24, 36 en 72 vleesvarkens per groep is in vijf herhalingen gekeken naar het effect van de groepsgrootte op de technische resultaten, de slachtkwaliteit, de diergezondheid, de economische resultaten en op arbeid en arbeidsomstandigheden.

Als gevolg van veel gezondheidsproblemen bij de vleesvarkens in de laatste twee herhalingen is een splitsing gemaakt in herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen (n=3) en in herhalingen met gezondheidsproblemen (n=2).

Uit het onderzoek blijkt dat vleesvarkens in groepen van twaalf dieren sneller groeien dan vleesvarkens in grotere groepen. Groepen van 12 dieren groeiden gemiddeld 811 gram per dag, gemiddeld ongeveer 40 gram per dag meer dan de andere groepsgroottes. Dit is alleen gevonden in herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen. In deze herhalingen is interactie met de afdeling gevonden voor het kenmerk groei. Hiervoor is geen verklaring gevonden. Verschillen in voer- en EW-opname (gemiddeld 2,20 kg/dag en 2,41) en in voeder- en EW-conversie (gemiddeld 2,83 en 3,09 kg/kg) zijn niet aangetoond. Het vleespercentage is het hoogst bij vleesvarkens in groepen van 12 en 36 dieren, respectievelijk 56,0 en 55,4 %. Dit verschil met vleesvarkens uit groepen van 24 en 72 vleesvarkens (respectievelijk 54,0 en 54,7 %) is vooral het gevolg van een verschil in spierdikte (HGP). Er is geen verschil in spekdikte (HGP) en percentage karkassen per classificatietype. Het uitvalpercentage was voor alle groepsgroottes gelijk. Alleen in herhalingen met gezondheidsproblemen is het percentage veterinair behandelde dieren het laagst (18,8 %) bij een groepsgrootte van 12 vleesvarkens. Tussen de andere drie groepsgroottes (gemiddeld 39,0 %) en in de herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen is geen verschil geconstateerd.

De opbrengst per afgeleverd vleesvarken is het hoogst bij groepen van 12 vleesvarkens (€ 116,88). Dit is met name het gevolg van een hogere groeisnelheid en een hoger vleespercentage. Bij 24 vleesvarkens per groep is deze opbrengst per afgeleverd vleesvarken het laagst (€ 109,44). Hiervoor is geen verklaring gevonden. De geconstateerde hogere inrichtingskosten per gemiddeld aanwezig vleesvarken bij een groepsgrootte van 12 vleesvarkens (€ 52,28) worden zodanig gecompenseerd door de betere technische en dus ook de economische resultaten, dat dit resulteert in het hoogste saldo minus jaarkosten huisvesting (€ 21,93). Bij de groepsgroottes van 36 en 72 vleesvarkens ligt dit saldo, op basis van de technische resultaten in dit onderzoek, zo'n € 5,- à € 7,- lager dan bij 12 vleesvarkens per groep. Bij 24 vleesvarkens per groep ligt dit saldo zelfs € 16,- lager. De besparing op inrichtingskosten bij het houden van grotere groepen vleesvarkens heeft in dit onderzoek niet geleid tot betere economische resultaten. De technische resultaten van grote groepen zijn dusdanig slechter dat ze de besparingen op de inrichtingskosten teniet doen.

De benodigde tijd voor de dagelijkse controle is het laagst bij groepen van 72 dieren (0,06 minuten/vleesvarken/dag) en bij groepen van 12 het hoogst (0,10 minuten/vleesvarken/dag).

Op achtal praktijkbedrijven is meer inzicht verkregen in de arbeidsomstandigheden en de benodigde hoeveelheid arbeid bij het houden van vleesvarkens in grote groepen. Tussen september 2001 en juni 2003 zijn vijf varkenshouders bezocht die vleesvarkens in groepen, variërend van 35 tot 130 vleesvarkens per groep, hielden. Daarnaast zijn drie bedrijven alleen telefonisch benaderd. De verslaglegging van dit deel van het onderzoek is beschrijvend van aard. Uit deze bezoeken kwam naar voren dat bij het werken met grote groepen vleesvarkens het schoonspuiten van een afdeling minder tijd kost, het afleveren van vleesvarkens het beste met twee personen uitgevoerd kan worden, de dagelijkse controle lastiger is en de veiligheid van de varkenshouder een belangrijk aandachtspunt blijft.

Summary

The Dutch pig welfare legislation 'Varkensbesluit 1998' increased the minimum space allowance for finishers of 85 – 110 kg to 1.0 m² per pig. The EU still requires pigs in this weight band to be kept at a minimum 0.65 m². The increase in space allowance adds costs to pig production, but increasing group sizes can somewhat mitigate the costs as less investment is required for e.g. pen divisions or feeding passages. However, large groups of finishers are often associated with reduced performance and poorer working circumstances. Dutch pig producers want to know if the (financial) advantages of keeping large groups outweigh the disadvantages perceived.

This study was set up to investigate the effects of group size on pig performance and economical results. In addition, the consequences for both quality and quantity of the labour required were investigated. The study comprised of a comparative trial at Sterksel experimental farm, and visits to commercial farms at which group sizes larger than 35 finishers are used. The Meat and Livestock Product boards funded the work.

The comparative trial was carried out between April 2000 and June 2002. In two identical pig rooms finishers were kept from 25 to 110 kg in groups of either 12, 24, 36 or 72 animals. Each room contained one group of each size studied and the trial lasted for 5 consecutive finishing periods (total of 10 replicate groups per treatment). Performance, slaughter data and animal health were recorded. Effects on labour requirement were quantified as much as possible. Economical implications were calculated. During the second half of the trial (replicates 7-10) Sterksel farm suffered from an infection of the Circo virus, and the results of those groups were not comparable to those of the earlier groups. It was decided to analyse the data of replicates 1-6 separate from the latter four replicates.

The results of the first 6 replicates indicate that pigs in groups of 12 grow 811 gram per day. This was approximately 40 g per day faster than pigs in the other groups. By these replicates interaction with room was found. No differences in feed intake or feed conversion parameters were found. The meat percentage was highest in groups of 12 and 36 (respectively 56,0 and 55,4 %). This was mainly due to differences in muscle size: no differences in back fat or grading types were found. The percentage of pigs which received veterinary treatments did not differ between treatments in the healthy replicates. However, in replicates 7-10 this percentage was significantly lower for groups of 12 (in total 18,8 %).

The time necessary for daily control was lower for groups of 72 pigs (0,06 minutes/pig/day) and for groups of 12 the highest (0,10 minutes/pig/day).

The profits per pig sold was highest for groups of 12 (€ 116,88), mainly because of a higher daily weight gain and a higher meat percentage. For groups of 24 the net result was the lowest (€ 109,44). The higher investment costs for pen partitions in groups of 12 (€ 52,28) were easily compensated for by the technical results in these groups. This treatment had the highest gross margin minus investment costs (€ 21,93). For groups of 36 and 72 pigs the gross margin minus investment costs, based on technical performance, was € 5,- to € 7,- lower than for groups of 12. For groups of 24 pigs this gross margin was even € 16,- lower.

The comparative trial concludes that any reduction on investment costs which large groups are associated with will be outweighed by the disadvantages of poorer performance.

The implications of keeping large groups of finishers for labour requirements were studied on 8 commercial farms between September 2001 and June 2002. The farms had pigs in groups of 35 to 130. This report describes the farmers experiences in a qualitative manner. The main conclusions were that larger group sizes require less pen cleaning when the pigs are sold, that removal of the group requires at least two people, that routine daily inspections are more difficult and that the safety of the stock person remains an important issue.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode	2
2.1	Deelproject "Technische en economische resultaten".....	2
2.1.1	Onderzoeksopzet en onderzoekslocatie.....	2
2.1.2	Verzameling en verwerking van de gegevens.....	4
2.2	Deelproject "Arbeid en arbeidsomstandigheden"	6
2.2.1	Onderzoeksopzet en onderzoekslocatie.....	6
2.2.2	Verzameling en verwerking van de gegevens.....	6
3	Resultaten	7
3.1	Resultaten deelproject 'Technische en economische resultaten'	7
3.2	Resultaten deelproject 'Arbeid en arbeidsomstandigheden'	11
4	Discussie	17
5	Conclusies	19
5.1	Deelproject 'Technische en economische resultaten'	19
5.2	Deelproject 'Arbeid en arbeidsomstandigheden'	19
6	Praktijktoepassing	20
Bijlagen	21
	Bijlage 1 Vragenlijsten deelproject 'Arbeid en arbeidsomstandigheden'	21
	Bijlage 2 Beschrijving praktijkbedrijven	22
	Bijlage 3 Eerder verschenen PraktijkRapporten vanaf 1-1-2003.....	32
	Bijlage 4 Eerder verschenen PraktijkBoeken vanaf 1-1-2003	33
Literatuur	34

1 Inleiding

In het Varkensbesluit 1998 zijn nieuwe welzijnsnormen voor de varkenshouderij vastgelegd. Een daarvan is dat het minimale beschikbare leefoppervlak voor vleesvarkens van 85-110 kg is vergroot van 0,7 vierkante meter naar 1,0 m² per dier. Deze maatregel kent een overgangstermijn tot 2013. Tot 2013 gelden voor varkenshouderijbedrijven die geen renovaties uitvoeren de normen die reeds in de overgangstermijn tot 2008 golden (0,7 m²/vleesvarken). Voor nieuw te bouwen of verbouwde stallen geldt tot 2013 de norm van 0,8 m² per vleesvarken. Door deze vergroting van het leefoppervlak nemen de huisvestingskosten toe. Voor vleesvarkens is de toename van 0,7 naar 1,0 m² bij nieuwbouw geschat op 15 % (KWIN-Veehouderij, 2002-2003).

Vanuit de praktijk rijst de vraag of men kan inspelen op deze verruiming van het leefoppervlak, bijvoorbeeld door het aanpassen van de groepsgrootte. Het huisvesten van vleesvarkens in grote groepen (meer dan 20 vleesvarkens per hok) heeft een aantal voordelen ten opzichte van groepen van 10 á 12 varkens. In de eerste plaats zijn de investeringskosten per vleesvarken lager, omdat men bespaart op inrichtingskosten. Ten tweede kan de voergang voor een deel of in het geheel benut worden voor het vergroten van het leefoppervlak. Bij het aanpassen van de stal aan het Varkensbesluit '98 is dit met name bij renovatie een optie om hetzelfde aantal dierplaatsen te houden. Ten derde heeft een vergroting van de groep ook tot gevolg dat elk dier relatief meer bewegingsruimte ter beschikking heeft. Dit maakt een duidelijke scheiding in functiegebieden mogelijk en kan ten goede komen aan het welzijn van de varkens. Ten vierde kan vergroting van de groep ook het imago van de varkenshouderij verbeteren. Tenslotte zijn nieuwe ontwikkelingen en technieken makkelijker inpasbaar, zoals de schoonmaakrobot, detectie- en selectiemogelijkheden voor slachtrijpe vleesvarkens en het inrichten van een speelhoek.

Echter, onder de huidige omstandigheden (stalsystemen en type varken) is niet bekend in hoeverre de groepsgrootte de technische resultaten (groei, voederconversie, diergezondheid, uniformiteit in eindgewicht, slachtkwaliteit en uitval) en economische resultaten beïnvloedt. Ook de benodigde hoeveelheid arbeid en de arbeidsomstandigheden voor de varkenshouder spelen hierbij een rol.

In 1980 werd onderzoek gedaan naar de invloed van groepsgrootte op de technische en economische resultaten (Klaver). In dit onderzoek was de hokoppervlakte 0,69 m² per dier. Uit dit onderzoek op het Praktijkcentrum Sterksel bleek dat varkens in een groep van acht dieren circa 40 gram per dag sneller groeien dan in een groep van 16 dieren. De voederconversie was eveneens gunstiger in een groep van acht. Ook hadden vleesvarkens uit kleine groepen een gunstiger spekdikte en een betere classificatie, wat resulteerde in een lagere gemiddelde kwaliteitsaftrek. Tevens werd geconstateerd dat varkens uit kleine groepen gezonder waren. Twee andere onderzoekers vonden echter nauwelijks effect van groepsgrootte (Kornegay en Notter, 1984). Van 't Klooster (1987) vond geen duidelijke verschillen in technische resultaten tussen 10 en 20 vleesvarkens per groep. Vermeij (2002) vond ook geen verschillen in groei, voederconversie en energiewaarde. Wel was in dit onderzoek de spreiding in levend eindgewicht groter bij 16 vleesvarkens per groep dan bij acht vleesvarkens per groep. In opbrengsten minus voerkosten is geen verschil gevonden. De huisvestings- en jaarkosten lagen lager bij 16 vleesvarkens per groep. Spoolder (2002) rapporteerde geen verschil in groei, voederconversie en energiewaarde tussen groepen van 12 en 24 vleesvarkens per groep. Wel vond hij een hoger percentage aangetaste longen en levers bij 24 vleesvarkens per groep.

Uit de genoemde onderzoeken blijkt dat het effect van groepsgrootte op de technische resultaten niet eensluidend zijn. Voor varkenshouders is het van belang dat de effecten van groepsgrootte op technische en economische resultaten wel duidelijk zijn, zodat een keus voor een bepaalde groepsgrootte dan makkelijker te maken is. Om deze reden is dit onderzoek gestart.

Het doel van dit onderzoek was dus dat varkenshouders voor hen relevante conclusies kunnen trekken met betrekking tot de keuze van de groepsgrootte in vleesvarkenstallen. Om dit doel te bereiken is kennis verzameld over:

- 1 Het effect van de groepsgrootte op de technische en economische resultaten van vleesvarkens.
- 2 De invloed van de groepsgrootte bij vleesvarkens op de hoeveelheid arbeid en de arbeidsomstandigheden van varkenshouders.
- 3 Praktische oplossingen voor eventueel geconstateerde knelpunten bij arbeid en arbeidsomstandigheden.
- 4 Richtlijnen voor het verzorgingsmanagement (inclusief veiligheid van de varkenshouder).

2 Materiaal en methode

Dit hoofdstuk beschrijft de opzet van het onderzoek en op welke manier de gegevens verzameld en verwerkt zijn. Het project was gesplitst in twee deelprojecten: "Invloed van groeps grootte op technische en economische resultaten" en "Invloed van groeps grootte op arbeidsbehoefte en arbeidsomstandigheden".

2.1 Deelproject "Technische en economische resultaten"

Dit onderzoek is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Sterksel.

2.1.1 Onderzoeksopzet en onderzoekslocatie

Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn vier proefbehandelingen (groeps groottes) met elkaar vergeleken:

1. 12 vleesvarkens per hok (referentie)
2. 24 vleesvarkens per hok
3. 36 vleesvarkens per hok
4. 72 vleesvarkens per hok

Het onderzoek is uitgevoerd in twee vergelijkbare vleesvarkenafdelingen met elk 144 vleesvarkensplaatsen. In iedere afdeling was voor elke proefbehandeling één hok ingericht. In totaal zijn vijf herhalingen per proefbehandeling uitgevoerd. Het onderzoek is in april 2000 gestart en in juni 2003 afgerond.

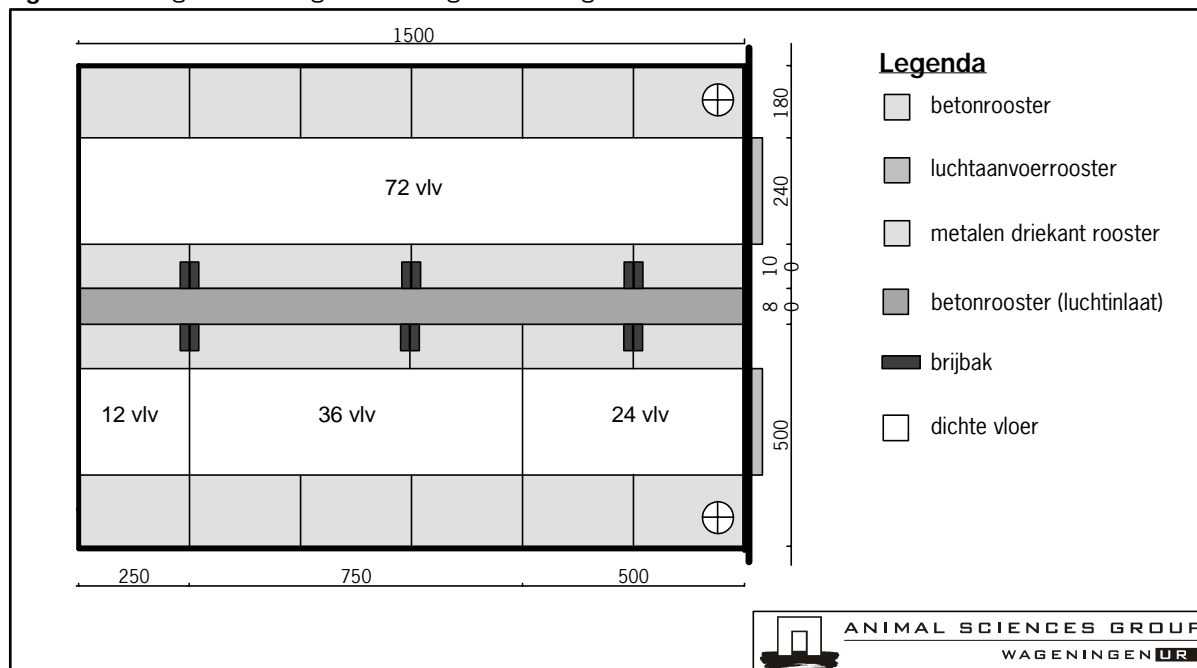
Proefindeling

De varkens werden gemengd (borgen en zeugen door elkaar) opgelegd en conform het Varkensbesluit '98 gehouden. De verdeling van de biggen over de vier proefbehandelingen per afdeling vond als volgt plaats. Bij het spenen van de dieren op een leeftijd van 4 weken zijn twee vergelijkbare stabiele groepen van elk 76 biggen gevormd op basis van zelfde vader en moeder, sekse en speengewicht. De beide opfokhokken voor de biggen waren vergelijkbaar en er wordt geen effect van opfokhok verondersteld. Bij opleg in de vleesvarkenafdeling zijn uit één groep van 76 biggen aselect 72 biggen gekozen en als groep opgelegd in het hok voor 72 vleesvarkens. Uit de andere groep van 76 biggen zijn de vleesvarkens aselect geselecteerd voor de hokken met 12, 24 en 36 vleesvarkensplaatsen. Hierbij was in elke groep de verhouding zeugjes/beertjes gelijk. Iedere herhaling werden de locaties van de vier behandelingen opnieuw binnen de afdelingen verdeeld. Dat hield in dat het hok van 72 vleesvarkens ofwel links ofwel rechts van de controlegang lag en dat de volgorde van de andere drie hokgroottes per herhaling aselect werd bepaald. Afleveren van de vleesvarkens binnen een afdeling vond in principe in twee keer plaats, waarbij gestreefd is naar een gemiddeld levend eindgewicht van circa 110 kg. In het onderzoek zijn vleesvarkens van het kruisingsstype Krusta-beer x (GY₂ x NL)-zeug gebruikt.

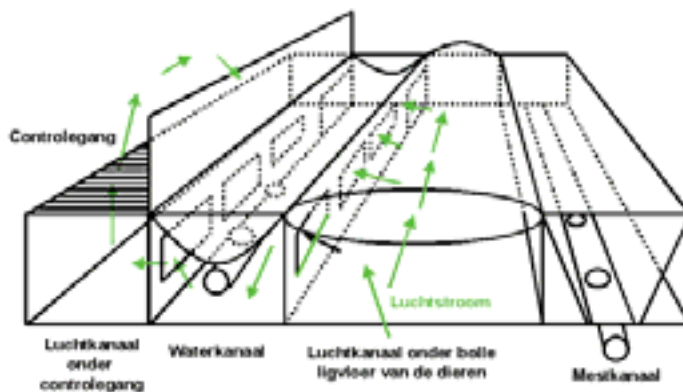
Huisvesting en klimaat

De beide vleesvarkensafdelingen waren vergelijkbaar uitgevoerd. In het midden van de afdeling bevond zich een controlegang met aan de ene zijde het hok voor 72 vleesvarkens en aan de andere zijde drie hokken voor 12, 24 en 36 vleesvarkens (figuur 1). Alle hokken waren 5,0 m diep. De hokbreedte bij de groeps groottes van 12, 24, 36 en 72 varkens was respectievelijk 2,5, 5,0, 7,5 en 15,0 m. Het beschikbaar leefoppervlak per vleesvarken was 1,0 m², het aandeel dichte vloer bedroeg 48 %.

De vloeruitvoering in de hokken bestond, gezien vanuit de controlegang, achtereenvolgens uit 1,0 m betonnen roosters, 2,4 m dichte, bol uitgevoerde betonvloer en 1,6 m metalen driekantroosters (inclusief een mestspleet van 0,09 m aan de muurzijde). De dichte vloer was voorzien van vloerverwarming. De afdelingen waren uitgevoerd met het ICV-systeem (emissiefactor 1,0 kg NH₃ /dier/jaar).

Figuur 1 Plattegrond afdeling met indeling behandelingen

De verse lucht kwam direct van buiten af naar binnen via een luchtinlaatbak aan de kopse kant van de afdeling (figuur 2). De ruimte onder de dichte vloer werd als luchtinlaatkanaal gebruikt. De lucht werd door de over de gehele lengte gelijk verdeelde openingen in de draagmuur van de dichte vloer onder het waterkanaal doorgetrokken. De lucht stroomde vervolgens door openingen in de vloer van de controlegang over de hokafdeling naar de dieren. Onder de vloer in de controlegang (betonnen roosters) waren vier deltapijpen voor verwarming van de binnenkomende lucht gemonteerd. Voor de klimaatinstellingen zijn de standaardwaarden gehanteerd zoals gebruikelijk op het Praktijkcentrum.

Figuur 2 Schematische weergave van het grondkanaalventilatiesysteem

Voeding en drinkwaterverstrekking

De vleesvarkens kregen onbeperkt brijvoer in voerbakken met één eetplaats. De voerbakken stonden zodanig opgesteld, dat de dieren (met uitzondering van de groeps grootte van 12 vleesvarkens per hok) op twee verschillende plaatsen in het hok konden eten. Het aantal vleesvarkens per eetplaats was in elk hok 12. De brij bestond uit gangbare natte bijproducten en aanvullend mengvoer. De varkens zijn gevoerd via een driefasensysteem (fase 1 opleg – 40 kg, fase 2 40 – 75 kg en fase 3 75 kg – afleveren). Per fase verschilde het aanvullend mengvoer met name in energiewaarde en ruw eiwitgehalte. Drinkwater werd uitsluitend via de brij verstrekt. De voer:waterverhouding in de brij bedroeg 1: 2,6.

2.1.2 Verzameling en verwerking van de gegevens

Technische resultaten

De vleesvarkens zijn individueel gewogen bij opleg en bij afleveren. Gedurende de eerste drie herhalingen zijn de vleesvarkens ook gewogen bij de overgang van het startrantsoen naar het tussenrantsoen (bij circa 50 kg). De hoeveelheid verstrekt voer is bij elke weging, bij uitval van vleesvarkens en bij afleveren per hok vastgelegd. Van uitgevallen vleesvarkens is de (vermoedelijke) reden van uitval vastgelegd.

De kenmerken groei per dag, voer- en EW-opname per dag, voeder- en EW-conversie vleespercentage en spek- en spierdikte (HGP) zijn statistisch geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (Genstat 6.1 Committee, 2002). Uitgevallen vleesvarkens zijn bij de berekening van de resultaten buiten beschouwing gelaten. Het model, waarin het hok de experimentele eenheid was, zag er als volgt uit:

$$y = \mu + \text{herhaling} + \text{afdeling binnen herhaling} + \text{behandeling} + \text{restafwijking}$$

Slachtkwaliteit

Van de geslachte vleesvarkens zijn het geslacht gewicht, het vleespercentage, de spek- en spierdikte (HGP-meting), de typebeoordeling en de long-leverbeoordeling geregistreerd. Door de uitbraak van MKZ in 2001 kon een (beperkt) aantal vleesvarkens niet op het gewenste tijdstip worden afgevoerd naar de slachterij. Van deze dieren zijn de slachtgegevens niet meegenomen in de resultaten.

Uitgevallen vleesvarkens zijn ook bij de berekening van de resultaten buiten beschouwing gelaten. In verband met verschillen in groeisnelheid en daarom in geslacht gewicht is bij de analyse van vleespercentage en spek- en spierdikte het geslacht gewicht als covariabele opgenomen.

Diergezondheid

De uitgevoerde veterinaire behandelingen en de reden ervan zijn per dier geregistreerd.

Het aantal uitgevallen en het aantal behandelde dieren voor gezondheidsstoornissen, als ook het aantal dieren zonder long- en/of leverafwijking zijn geanalyseerd met de Chi-kwadraat-toets. De typebeoordeling (classificatie) is geanalyseerd onder het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1994).

Economische resultaten

Voerwinst en saldo

In de economische evaluatie zijn de volgende aspecten berekend:

- opbrengstprijis per afgeleverd vleesvarken;
- voerkosten per afgeleverd vleesvarken;
- uitval;
- toegerekende kosten, met name gezondheidskosten;
- saldo per afgeleverd vleesvarken;
- saldo per gemiddeld aanwezig vleesvarken.

De opbrengsten en kosten zijn op basis van de begrotingsnormen berekend. Voor de opbrengstprijis van de varkens is de opbrengstprijis per kg geslacht gewicht (KWIN-V, 2003) gecorrigeerd voor vleespercentage en typebeoordeling volgens het uitbetalingschema die de PVE hanteren. Voor de in de praktijk toegepaste gewichtskortingen is de systematiek van Dumeco (versie 1 april 2002) gebruikt.

In de economische berekening zijn de verschillen in technische resultaten en slachtkwaliteit, de kosten voor veterinaire behandelingen en de arbeidskosten voor het behandelen van de dieren meegenomen. De berekening is uitgevoerd op basis van de resultaten die zijn behaald in de herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de economische berekening.

- *Opbrengstprijis*. De gemiddelde opbrengstprijis is € 1,26 per kg warm geslacht gewicht (KWIN-V, 2003), exclusief kortingen, toeslagen, heffingen en dergelijke. De door de PVE geadviseerde kortingen en toeslagen voor vleespercentage en type zijn gehanteerd. Voor gewichtskortingen is de systematiek van Dumeco (versie 1 april 2002) gebruikt.
- *Aankooprijis big*. De aankooprijis van een big is € 41,50 bij 25 kg (KWIN-V, 2003). Biggen die lichter of zwaarder waren dan 25 kg kostten per kg afwijking € 1,10 minder of meer. De transportkosten bedroegen € 1,00 per big.
- *Voerkosten*. Er is gerekend met een gemiddelde voerprijis van € 18,00 euro per 100 kg voor de vleesvarkenfase (KWIN-V, 2003).
- *Uitval*. De kosten van een uitgevallen vleesvarken bedragen € 64,25. Omdat er geen verschil in aantal uitgevallen dieren is tussen de groeps groottes, is met een gemiddeld uitvalspercentage van 2,5 % gerekend.

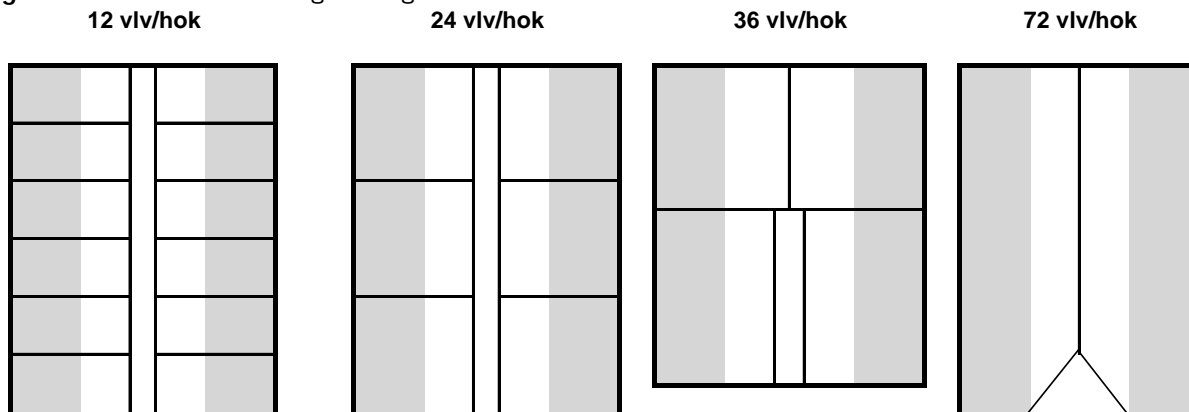
- *Gezondheidskosten.* Deze bestaan onder andere uit de kosten voor veterinaire behandelingen. Uit waarnemingen op het proefbedrijf van het Praktijkonderzoek blijkt dat het individueel behandelen van één vleesvarken 1,13 minuut kost. De arbeidskosten zijn € 18,13 per uur (Landelijk Biggenprijzenschema, juli 2003). Er is vanuit gegaan dat elk veterinair behandeld dier gemiddeld twee keer is behandeld. Per injectie wordt gemiddeld 3 ml van een medicijn ingespoten. De kosten van het medicijn bedragen gemiddeld € 0,09 per ml. De totale kosten voor veterinaire behandelingen zijn als volgt berekend: arbeid: € 18,13/uur x 1,13 minuut x aantal veterinair behandelde dieren x twee behandelingen; medicijnkosten € 0,09 x 3 cc x aantal veterinair behandelde dieren x twee behandelingen.
Bij de kosten voor de veterinaire behandelingen is een bedrag van € 1,16 per varken voor algemene gezondheidskosten opgeteld.
- *Overige toegerekende kosten.* De kosten voor water, gas, elektra, strooisel en dergelijke bedragen € 2,50 (KWIN-V, 2003).

De economische kengetallen 'opbrengst', 'voerkosten', 'saldo per afgeleverd vleesvarken' en 'saldo per gemiddeld aanwezig vleesvarken' zijn berekend op basis van de resultaten per hok. Deze zijn geanalyseerd met variantie-analyse onder hetzelfde model als de technische resultaten.

Huisvestingskosten

De investeringskosten en de jaarkosten van huisvesting zijn berekend met het programma BedrijfsWijzer Varkens van het Praktijkonderzoek. Hierbij is voor iedere groepsgrootte een volwaardige stal doorgerekend. In de stal waren in elke afdeling alle vier de groepsgroottes aanwezig. Om de verschillende groepsgroottes financieel te kunnen vergelijken, zijn ze omgerekend naar volledige stallen die plaats bieden aan 2160 vleesvarkens. De "doorgerekende" stallen zijn opgedeeld in 15 afdelingen met 144 vleesvarkens per afdeling. De vleesvarkens zijn gehuisvest op 1,0 m² met 40 % dichte vloer. Om de inrichting van de afdelingen vergelijkbaar te houden is in iedere afdeling uitgegaan van plafondventilatie, betonnen roosters, hellende vloer en droogvoerstrekking in brijbakken met een enkelvoudig circuit. In één afdeling zijn het kantoor, de hygiënesluis, de afleverruimte en een ziekenopvang ondergebracht. De mestopslag bevindt zich geheel buiten de stal en heeft voldoende capaciteit voor 9 maanden. Voor de berekening van de bouwkosten is zoveel mogelijk van dezelfde bouwmaterialen uitgegaan. In figuur 3 is schematisch de indeling van de afdelingen te zien.

Figuur 3 Schematische indeling afdelingen



In de afdeling met 36 vleesvarkens per hok is het laatste deel van de voergang bij de hokken gevoegd. Om op gelijke leefoppervlaktes uit te komen, kan hierdoor de lengte (of breedte) van de afdeling korter zijn. Bij de afdeling met 72 vleesvarkens per hok is de voergang geheel weggelaten. In plaats hiervan is voor in de afdeling een kleine instap vrij gehouden. Deze afdeling kan daardoor smaller worden.

2.2 Deelproject "Arbeid en arbeidsomstandigheden"

Het deelproject "Invloed van groeps grootte op arbeidsbehoefte en arbeidsomstandigheden" is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Sterksel en op acht praktijkbedrijven.

2.2.1 Onderzoeksopzet en onderzoekslocatie

Om meer inzicht te krijgen in de benodigde hoeveelheid arbeid en de arbeidsomstandigheden bij het houden van vleesvarkens in grote groepen is een aantal praktijkbedrijven bezocht die ervaring hadden met vleesvarkens in grote groepen.

Daarnaast vond op het Praktijkcentrum Sterksel een vergelijkende studie plaats naar de benodigde hoeveelheid arbeid voor het uitvoeren van de dagelijkse controle bij vleesvarkens in groepen van 12, 24, 36 en 72 varkens per hok. Ook is de dierverzorgers gevraagd naar hun ervaringen met deze verschillende groeps groottes.

2.2.2 Verzameling en verwerking van de gegevens

Praktijkbedrijven

Er zijn acht bedrijven benaderd die voldeden aan de criteria: de vleesvarkens werden na opleg niet meer gemengd, de groeps grootte bedroeg minimaal 35 varkens per hok en de hokken werden niet (royaal) ingestroid.

Telefonisch is met acht veehouders van deze praktijkbedrijven een vragenlijst doorgenomen. Vervolgens zijn vijf van de acht bedrijven bezocht door een onderzoeker. Hierbij is met een aanvullende vragenlijst verder op een aantal aspecten ingegaan. In bijlage 1 zijn beide vragenlijsten opgenomen.

De ervaringen van de geïnterviewde varkenshouders met verschillende aspecten van het houden van vleesvarkens in grote groepen zijn beschrijvend weergegeven. Van de varkenshouders die alleen telefonisch benaderd zijn, zijn de door hen aangedragen knelpunten en mogelijke oplossingen hiervoor opgenomen in 'knelpunten en oplossingen'.

Praktijkcentrum

In de laatste twee herhalingen is door arbeidstijdregistraties de benodigde tijd voor het uitvoeren van de dagelijkse controle van groepen van 12, 24, 36 en 72 vleesvarkens bijgehouden. Bij arbeidstijdregistraties registreren de dierverzorgers zelf hoeveel tijd zij per hok nodig hebben voor de dagelijkse controle. Daarbij zijn drie aspecten onderscheiden: de tijd voor controle op diergezondheid en hokhygiëne, het uitvoeren van veterinaire behandelingen en van het schoonmaken van het hok. Ook zijn eventuele bijzonderheden genoteerd. De arbeidstijdregistraties vonden plaats volgens vaste protocollen.

De dagelijkse controle vond bij 12 en 24 vleesvarkens per hok plaats vanaf de werkgang en bij 36 en 72 vleesvarkens vanuit het hok, omdat dit naar verwachting ook in de praktijk zo gebeurt.

Na afloop van de herhalingen vulden de dierverzorgers op de "Vragenlijst Arbeidsomstandigheden" hun ervaringen in. Deze vragenlijst is opgenomen in bijlage 1.

De gemiddeld benodigde tijd voor het uitvoeren van de dagelijkse controle is per groeps grootte (12, 24, 36 en 72 vleesvarkens per groep) geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (Genstat 6.1 Committee, 2002) met hok als experimentele eenheid. De ervaringen van de dierverzorgers zijn beschrijvend weergegeven.

3 Resultaten

3.1 Resultaten deelproject 'Technische en economische resultaten'

Dit hoofdstuk beschrijft eerst de resultaten van het deelproject 'Technische en economische resultaten', daarna de resultaten van het deelproject 'Arbeid en arbeidsomstandigheden'. De eerste twee deelparagrafen geven hierbij de resultaten op de praktijkbedrijven en op het Praktijkcentrum Sterksel. De derde deelparagraaf beschrijft geconstateerde knelpunten op het gebied van arbeidsomstandigheden en geeft de door de varkenshouders aangedragen oplossingen hiervoor.

Technische resultaten

In de laatste twee herhalingen zijn in beide afdelingen veel gezondheidsproblemen opgetreden, die gepaard gingen met het circo-virus. Hierdoor verslechterden de technische resultaten sterk, maar wordt tevens een verstrengeling met de groepsgrootte verwacht. Daarom is ervoor gekozen de resultaten te splitsen in herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen (n=3) en in herhalingen met gezondheidsproblemen (n=2). Tabel 1 toont de technische resultaten vanaf opleg tot afleveren bij de verschillende groepsgroottes (12, 24, 36 en 72 vleesvarkens per hok). In deze tabel zijn ook de technische resultaten van opleg tot tussenweging (voorafgaande aan de voeroverschakeling van startvoer naar tussenvoer) en de resultaten van tussenweging tot afleveren (periode waarin achtereenvolgens tussenvoer en afmestvoer werden verstrekt) weergegeven. Deze resultaten hebben betrekking op de herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen.

Tabel 1 Technische resultaten van vleesvarkens in verschillende groepsgroottes (herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen)

	12	24	36	72	Sign ¹
Aantal dieren opgelegd	72	144	216	432	-
Aantal hokken	6	6	6	6	-
<i>Opleg – tussenweging (4 weken na opleg)</i>					
Opleggewicht (kg)	24,8	25,4	25,1	25,3	-
Groei (g/dag)	794	792	789	759	n.s.
Voeropname (kg/dag)	1,64	1,65	1,66	1,60	n.s.
Voederconversie	2,08	2,09	2,11	2,12	n.s.
EW-opname per dag	1,80	1,81	1,82	1,76	n.s.
EW-conversie	2,28	2,30	2,31	2,32	n.s.
<i>Tussenweging - afleveren</i>					
Tussengewicht (kg)	50,9	51,4	51,0	50,3	-
Groei (g/dag)	815 ^a	752 ^b	772 ^b	769 ^b	*
Voeropname (kg/dag)	2,48	2,39	2,43	2,44	n.s.
Voederconversie	3,07	3,17	3,19	3,18	n.s.
EW-opname per dag	2,71	2,60	2,65	2,66	n.s.
EW-conversie	3,34	3,46	3,48	3,47	n.s.
<i>Opleg – afleveren</i>					
Levend eindgewicht (kg)	115,4	111,0	112,7	111,3	
Groei (g/dag)	811 ^a	764 ^b	778 ^b	767 ^b	*
Voeropname (kg/dag)	2,23	2,17	2,20	2,20	n.s.
Voederconversie	2,76	2,84	2,86	2,86	n.s.
EW-opname per dag	2,44	2,37	2,41	2,40	n.s.
EW-conversie	3,01	3,10	3,13	3,13	n.s.

¹ Significantie: n.s. = niet significant, * = (p < 0,05)

^{a, b} Een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen behandelingen

In de herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen groeiden, over de gehele vleesvarkenfase gezien, de vleesvarkens in groepen van 12 dieren sneller dan de vleesvarkens in grotere groepen. Tussen groepsgroottes van 24, 36 en 72 vleesvarkens vonden we geen verschil in groeisnelheid. Er is geen effect van groepsgrootte op voer- en EW-opname en op voeder- en EW-conversie aangetoond.

Van opleg tot circa 4 weken na opleg is geen effect van groepsgrootte op de technische resultaten gevonden. Van circa 4 weken na opleg tot het afleveren van de vleesvarkens was de groei bij een groepsgrootte van 12 dieren per hok hoger dan bij de andere groepsgroottes. Bij de voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie zijn geen verschillen tussen de vier groepsgroottes aangetoond. In tabel 2 staan de technische resultaten van de herhalingen met gezondheidsproblemen vermeld.

Tabel 2 Technische resultaten van vleesvarkens in verschillende groepsgroottes (herhalingen met gezondheidsproblemen).

	12	24	36	72	Sign ¹
Aantal dieren opgelegd	48	96	144	288	-
Aantal hokken	4	4	4	4	-
Opleggewicht (kg)	26,7	26,2	24,2	25,9	-
Levend eindgewicht (kg)	110,8	112,3	112,4	111,8	-
Groei (g/dag)	696	727	730	723	n.s.
Voeropname (kg/dag)	2,07	2,09	2,14	2,09	n.s.
Voederconversie	2,99	2,88	2,93	2,89	n.s.
EW-opname per dag	2,27	2,29	2,34	2,28	n.s.
EW-conversie	3,27	3,15	3,20	3,16	n.s.

¹ Significantie: n.s. = niet significant

In de herhalingen met gezondheidsproblemen is geen effect van groepsgrootte op de technische resultaten van de vleesvarkens aangetoond, noch op de groeisnelheid, noch op de voeropname en voederconversie.

Slachtkwaliteit

In tabel 3 staan de gegevens over de slachtkwaliteit van de vleesvarkens vermeld.

Tabel 3 Slachtkwaliteit van vleesvarkens in verschillende groepsgroottes

	12	24	36	72	Sign ¹
<i>Herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen</i>					
Aantal dieren geslacht	62	127	201	360	
Geslacht gewicht (kg)	94,6	91,6	93,2	92,1	
Vleespercentage	56,0 ^a	54,0 ^c	55,4 ^{ab}	54,7 ^{bc}	**
Spierdikte (HGP; mm)	56,6 ^a	53,4 ^c	57,0 ^a	55,1 ^b	*
Spekdikte (HGP; mm)	17,0	19,1	17,8	18,6	n.s.
Classificatie (%)					n.s.
- type AA	3,2	6,3	4,0	3,3	
- type A	85,5	78,7	77,1	80,2	
- type B	11,3	15,0	18,9	16,5	
<i>Herhalingen met gezondheidsproblemen</i>					
Aantal dieren geslacht	43	83	116	254	
Geslacht gewicht (kg)	89,7	89,2	89,9	89,5	
Vleespercentage	55,1	55,2	54,8	54,9	n.s.
Spierdikte (HGP; mm)	53,8	54,0	54,1	54,3	n.s.
Spekdikte (HGP; mm)	17,5	17,3	17,8	17,8	n.s.
Classificatie (%)					n.s.
- type AA	4,7	12,2	8,6	8,3	
- type A	86,0	74,4	75,9	71,1	
- type B	9,3	13,4	15,5	20,6	

¹ Significantie: n.s. = niet significant, * = (p < 0,05), ** = (p < 0,01)

^{a, b, c} Een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen behandelingen

In de herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen is het vleespercentage het hoogst wanneer de vleesvarkens in groepen van 12 of 36 dieren zijn gehouden. Dieren uit groepen van 24 of 72 vleesvarkens hadden een aantoonbaar lager vleespercentage. Het verschil in vleespercentage is met name het gevolg van een verschil in spierdikte (HGP). Ten aanzien van spekdikte (HGP) zijn geen verschillen aangetoond. Er is geen verschil in het percentage karkassen per classificatietype.

In de herhalingen met gezondheidsproblemen is geen effect van groepsgrootte op de slachtkwaliteit van de vleesvarkens gevonden.

Gezondheid

In tabel 4 staat het percentage uitgevallen dieren en het percentage veterinair behandelde dieren. Tevens zijn de belangrijkste redenen van uitval en behandelen aangegeven. Er is onderscheid gemaakt tussen de herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen en de herhalingen met gezondheidsproblemen.

Tabel 4 Uitval en veterinaire behandelingen van vleesvarkens bij verschillende groepsgroottes

	12	24	36	72	Sign ¹
<i>Herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen</i>					
Aantal dieren opgelegd	72	144	216	432	
Uitval (%)	4,2	2,1	1,9	2,8	n.s.
Reden van uitval (aantal dieren)					
- Kreupelheden	0	1	1	2	²
- Luchtwegaandoeningen	1	0	0	1	²
- Maagdarmaandoeningen	0	0	1	1	²
- Overige	2	2	2	8	²
Behandelde dieren (%)	8,4	18,1	17,7	19,2	n.s.
Reden van behandeling (% dieren)					
- Beenwerkaandoeningen	1,4	9,7	10,2	10,6	n.s.
- Luchtwegaandoeningen	2,8	3,5	3,7	4,9	n.s.
- Maagdarmaandoeningen	0,0	0,7	1,9	0,2	²
- Overige	4,2	4,2	1,9	3,5	n.s.
<i>Herhalingen met gezondheidsproblemen</i>					
Aantal dieren opgelegd	48	96	144	288	
Uitval (%)	0,0	6,3	9,0	8,0	n.s.
Reden van uitval (aantal dieren)					
- Kreupelheden	0	0	1	3	²
- Luchtwegaandoeningen	0	0	4	7	²
- Maagdarmaandoeningen	0	1	4	1	²
- Overige	0	5	4	12	²
Behandelde dieren (%)	18,8 ^a	37,4 ^b	36,9 ^b	42,6 ^b	*
Reden van behandeling (% dieren)					
- Beenwerkaandoeningen	8,3	8,3	13,9	17,4	#
- Luchtwegaandoeningen	4,2 ^a	28,1 ^b	16,7 ^c	20,4 ^{bc}	**
- Maagdarmaandoeningen	0,0	0,0	2,1	1,4	²
- Overige	6,3	1,0	4,2	3,4	n.s.

¹ Significantie: n.s. = niet significant; # = (p < 0,10), * = (p < 0,05), ** = (p < 0,01)

² Aantallen zijn te laag om te toetsen

In de herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen zijn geen verschillen in percentage uitgevallen en percentage veterinair behandelde dieren aangetoond. Het aantal dieren per reden van uitval was te laag om hieraan conclusies te verbinden. Het percentage dieren per reden van behandeling verschilde niet tussen de verschillende groepsgroottes.

In de herhalingen met gezondheidsproblemen is geen verschil in percentage uitgevallen dieren tussen de groepsgroottes. Het aantal dieren per reden van uitval was bij de meeste groepsgroottes dermate laag dat we hieraan geen conclusies kunnen verbinden. Het percentage veterinair behandelde dieren was het laagst bij een groepsgrootte van 12 vleesvarkens, tussen de andere drie groepsgroottes was geen verschil. Bij de reden van behandelen was een verschil bij luchtwegaandoeningen: het percentage dieren dat hiervoor behandeld was, was het laagst bij een groepsgrootte van 12 vleesvarkens. Bij de overige groepsgroottes ligt dit percentage op een vergelijkbaar niveau. Er is een tendens (p=0,09) tot een hoger percentage dieren dat behandeld is voor beenwerkaandoeningen bij een groepsgrootte van 72 varkens dan bij 12 of 24 vleesvarkens.

Economische resultaten

In tabel 5 zijn de resultaten van de economische berekening vermeld per afgeleverd vleesvarken.

Tabel 5 Financieel resultaat (€) per afgeleverd vleesvarken uit verschillende groepsgroottes (gebaseerd op de technische resultaten van de herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen)

	12	24	36	72
Opbrengst	116,88	109,44	113,71	112,47
Kosten aankoop big	42,65	42,65	42,65	42,65
Voerkosten	44,99	43,81	44,92	44,38
Uitvalkosten	1,61	1,61	1,61	1,61
Gezondheidskosten	1,27	1,39	1,38	1,40
Overige toegerekende kosten	2,50	2,50	2,50	2,50
Saldo per afgeleverd vleesvarken	23,86	17,48	20,65	19,93

De opbrengst per afgeleverd vleesvarken uit groepen van 12 dieren is hoger dan van vleesvarkens in de andere groepsgroottes. Dit is met name het gevolg van het hogere levend eindgewicht (de dieren waren gemiddeld ruim 2 kg zwaarder door de hogere groeisnelheid, maar zijn door proeftechnische redenen niet eerder afgeleverd). Ook het hogere vleespercentage heeft in positieve zin bijgedragen tot meer opbrengst. Het saldo (opbrengst minus kosten) per afgeleverd vleesvarken is het hoogst bij 12 dieren per hok. Bij een groepsgrootte van 24 vleesvarkens is het saldo het laagst. De saldi van de groepsgroottes van 36 en 72 vleesvarkens liggen tussen de saldi van 12 en 24 vleesvarkens in.

Voor de berekening van het saldo per gemiddeld aanwezig vleesvarken dient van een vergelijkbaar geslacht gewicht te worden uitgegaan. Drie kenmerken zijn hiervoor aangepast:

- **Geslacht gewicht**
Voor een groepsgrootte van 12 vleesvarkens is gerekend met het gemiddelde geslacht gewicht van de andere drie groepsgroottes: $(91,6 + 93,2 + 92,1) / 3 = 92,3$ kg. Dit is 2,3 kg lichter dan het geslacht gewicht van de dieren in het onderzoek. Deze dieren zouden dus $2,3 \text{ kg} \times \text{€} 1,26 = \text{€} 2,90$ minder opgebracht hebben per vleesvarken. Op jaarbasis is dit $\text{€} 2,90 \times 3,26 \text{ ronden} = \text{€} 9,45$.
- **Voerhoeveelheid**
Voor de berekening van het saldo per gemiddeld aanwezig vleesvarken is de voerhoeveelheid voor 12 vleesvarkens per hok gecorrigeerd naar 112 kg levend eindgewicht.
- **Ronden per jaar**
Voor de berekening van het saldo per gemiddeld aanwezig vleesvarken is een inschatting gemaakt van het aantal ronden per jaar. Door het aangetoonde verschil in groeisnelheid tussen een groepsgrootte van 12 dieren en de andere groepsgroottes is het aantal ronden per jaar verschillend. Bij een groepsgrootte van 12 dieren, een gemiddelde groeisnelheid van 811 gram per dag in het gewichtstraject van 25 tot 110 kg en 7 dagen leegstand tussen twee ronden kunnen 3,26 ronden per jaar worden gehaald. Bij grotere groepen vleesvarkens, een gemiddelde groeisnelheid van 770 gram per dag, hetzelfde gewichtstraject en dezelfde periode van leegstand zijn 3,12 ronden per jaar haalbaar.

De berekening met de bovengenoemde drie aanpassingen leidt voor de groepsgroottes 12, 24, 36 en 72 vleesvarkens tot een saldo per gemiddeld aanwezig vleesvarken van respectievelijk € 74,21, € 54,54, € 64,43 en € 62,18. Het saldo per gemiddeld aanwezig vleesvarken is het hoogst bij 12 vleesvarkens per hok. Bij een groepsgrootte van 24 vleesvarkens is dit het laagst. De saldi voor de groepsgroottes van 36 en 72 vleesvarkens zitten hier tussen in.

Huisvestingskosten

In tabel 6 zijn de investeringskosten berekend van de verschillende afdelingstypen.

Tabel 6 Investerings- en huisvestingskosten (€, incl. BTW) voor een stal met 2160 vleesvarkensplaatsen, met 144 vleesvarkens per afdeling en bij verschillende groepsgroottes

	12	24	36	72
Investeringskosten per vleesvarkensplaats	480	460	445	445
Jaarkosten huisvesting per vleesvarkensplaats ¹	46,50	43,90	42,20	41,80
Jaarkosten huisvesting per gemiddeld aanwezig vleesvarken ²	52,28	49,29	47,43	46,94

¹ Kosten voor afschrijving, onderhoud en rente (5,1 %)

² Uitgaande van bezettingspercentage van 89 % (Biggenprijzenschema juli 2003)

De investerings- en jaarkosten per vleesvarkensplaats zijn lager bij vergroting van de groep van 12 naar 24 vleesvarkensplaatsen per hok en van 24 naar 36 vleesvarkensplaatsen per hok. Hierbij wordt het verschil van 12 naar 24 vleesvarkensplaatsen veroorzaakt door het weglaten van hokafscheidingen. Bij de afdelingen met 36 en 72 vleesvarkens per hok is het een combinatie van kleinere afdelingen door het (gedeeltelijk) weglaten van de voergang en de minder benodigde hokafscheidingen. In tabel 7 is het verschil tussen het saldo en de huisvestingskosten berekend.

Tabel 7 Saldo minus huisvestingskosten (€, incl. BTW) voor een stal met 2160 vleesvarkensplaatsen, 144 vleesvarkens per afdeling en bij verschillende groepsgroottes

	12	24	36	72
Saldo per gemiddeld aanwezig vleesvarken	74,21	54,54	64,43	62,18
Jaarkosten huisvesting per gemiddeld aanwezig vleesvarken	52,28	49,29	47,43	46,94
Saldo minus jaarkosten huisvesting	21,93	5,25	17,00	15,24

Het saldo minus de huisvestingskosten is het hoogste bij de groeps grootte van 12 vleesvarkens per hok. Dit wordt veroorzaakt door het hogere saldo per gemiddeld aanwezig vleesvarken bij deze groeps grootte, wat de hogere huisvestingskosten bij deze groep ruimschoots corrigeert. Het ongunstigste resultaat wordt gerealiseerd bij 24 vleesvarkens per hok. De resultaten van 36 en 72 vleesvarkens per groep zitten hier tussen in.

3.2 Resultaten deelproject 'Arbeid en arbeidsomstandigheden'

Deze paragraaf geeft eerst de resultaten van de bezochte en de telefonisch deelnemende praktijkbedrijven. Daarna volgen de resultaten van de waarnemingen op het Praktijkcentrum Sterksel. Tenslotte geven we de knelpunten weer die op de praktijkbedrijven en het Praktijkcentrum zijn gevonden en waar mogelijk reiken we oplossingen aan.

Praktijkbedrijven

In september 2001 is bedrijf 1 bezocht. In april en juni 2003 bezochten we bedrijven 2, 3, 4 en 5 waar men vleesvarkens in grote groepen hield. Drie varkenshouders hebben telefonisch vragen beantwoord. Van de bezochte bedrijven hebben voor het houden van vleesvarkens in grote groepen vier bedrijven hun bestaande stallen aangepast en bouwde één bedrijf nieuwe stallen. Tabel 8 geeft de algemene gegevens van de deelnemende bedrijven. Tabel 9 geeft de tevredenheid weer van de varkenshouders over het door hen toegepaste systeem.

Tabel 8 Algemene informatie bezochte en telefonisch deelnemende bedrijven¹

Bedrijfssituatie	Bedrijf							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Totaal aantal vleesvarkensplaatsen	1500	1100	750	350	1000	1200	360	800
Aantal vleesvarkens per groep	130 en 95	40	36 en 40	35	50	34	30	40
Aantal vleesvarkens per afdeling	130 en 95	80	72 en 80	70	400	272	360	80
Totaal aantal grote groepen	16	30	18	10	25	32	12	10
Beschikbaar leefoppervlak (m ²)	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8-1,0	1,0	1,0
Percentage dichte vloer	30	60/40	60	48	70	30	60	40
Soort voer	Brij	Droog	Droog	Droog	Droog	Droog	Droog	Brij
Aantal vleesvarkens per vreetplaats	21	?	1	12	12	?	15	?
Controle vindt plaats vanuit .. ²	G	C	G/I	G/I	G	G	G	?
Ventilatiesysteem ³	P	S	K	P	N	N	V	?
Huisvesting van de biggen ⁴	G	G	G	?	G	G	?	?
Nieuwbouw (n) / verbouw (v)	V	V	V	V	N	N	?	?

¹ ? = niet bekend

² G = groep; C = controlegang; I = 'instapruijme'

³ P = plafondventilatie; S = luchtinlaat via smalle openingen in plafond boven voergang; K = luchtinlaat via balanskleppen; N = natuurlijke ventilatie

⁴ G = groepshuisvesting, groeps grootte variërend van 24 tot 120 biggen per groep

Tabel 9 Tevredenheid van de varkenshouder over verschillende aspecten van het systeem¹

Tevredenheid over	Bedrijf								Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	(%)
Systeem als geheel ¹	+	0	+	+	-	0	+	0	50
Technische resultaten ¹	+	-	+	+	-	?	?	?	60
Voersysteem ¹	+	+	+	+	+	?	?	?	100
Controle dier- gezondheid ¹	+	+	-	0	+	?	?	-	50
Aantal veterinaire behandelingen ²	0	+	+	+	-	-	+	?	57
Hokbevuiling ²	-	-	0	+	-	0	+	?	29
Werkzaamheden uitvoeren ³									
- dagelijkse controle	+	+	+	+	0	-	?	+	71
- veterinair behandelen	-	-	+	-	0	?	-	?	17
- selecteren en afleveren	-	-	+	+	0	?	-	?	33
- schoonmaken	+	+	+	+	-	-	+	+	75
Arbeidsbeleving ¹	+	+	+	+	-	-	?	?	67
Arbeidsveiligheid ¹	0	-	-	-	-	-	?	?	0
Keuze bij nieuwbouw - Wat aanpassen	Zelfde	Anders Kleinere groepen	Anders Controle- gang	? ?	Anders Hokbe- vuiling	Anders Kleinere groepen	Anders Grotere groepen	Anders Kleinere groepen	

¹ + = positief; - = negatief; 0 = neutraal; ? = onbekend

² + = minder dan voorheen; - = meer dan voorheen

³ Werkzaamheid op zich uitvoeren: + = makkelijk; - = moeilijk

⁴ Percentage van de bedrijven dat het aspect met een '+' beoordeeld ten opzichte van alle bedrijven die de vraag niet met een '?' hebben beantwoord.

Uit tabel 9 blijkt dat vier varkenshouders positief zijn, één negatief en drie neutraal over het systeem als geheel. Drie van de vijf varkenshouders zijn positief over de technische resultaten, twee vinden dat deze nog verbeterd moeten worden. Het aantal veterinaire behandelingen is op twee van de zeven bedrijven hoger bij grote groepen vleesvarkens dan voorheen bij kleinere groepen. Twee van de zes varkenshouders ervaren de controle op diergezondheid als lastiger. De mate van vloerbevuiling is een belangrijke aandachtspunt: drie varkenshouders ervaren dit als een probleem, twee zien weinig verschil met kleinere groepen en twee zijn tevreden over de mate van vloerbevuiling.

Over het gemak waarmee men werkzaamheden uitvoert, is het volgende geconstateerd. Vijf van de zeven varkenshouders vinden de dagelijkse controle makkelijker in grote groepen, omdat men minder vaak over hokafscheidingen hoeft te klimmen (controle vindt plaats vanaf de instapruimte) en omdat de controle minder tijd vraagt. Ook het schoonmaken van de afdelingen na afleveren gaat sneller en makkelijker volgens zes van de acht varkenshouders. Dit is niet het geval bij de beddenstallen: de dagelijkse controle vraagt meer aandacht en het schoonmaken kost meer tijd.

Belangrijke aandachtspunten zijn het afleveren van de vleesvarkens en de veiligheid van de varkenshouder. Drie van de zes varkenshouders vinden het moeilijker dan voorheen om de vleesvarkens af te leveren. Met name het uit de afdeling krijgen van de vleesvarkens is lastig. Ook is het lastiger om door een grote groep te lopen. De varkenshouders zijn zich ervan bewust dat het lopen tussen een grote groep vleesvarkens gevaarlijk is. Een aantal vindt de vleesvarkens uit grote groepen groter, sterker en agressiever dan voorheen de vleesvarkens uit kleinere groepen. Ook is er in grote groepen meer kans om omver geduwd of gebeten te worden. Vijf van de zes varkenshouders geven deze verslechtering van de arbeidsveiligheid aan.

Op bijna alle bedrijven vindt het afleveren met twee of meer personen plaats. Twee varkenshouders vinden dit een nadeel van het werken met grote groepen. Drie varkenshouders zien de aanwezigheid van een tweede persoon bij het afleveren niet als nadeel, aangezien op deze bedrijven een gezinslid of medewerker meewerkt. Een andere varkenshouder laadt de vleesvarkens samen met de chauffeur.

Een graadmeter voor de tevredenheid over een bepaald systeem is het antwoord op de vraag: "Stel, het schip met geld komt langs en je mag opnieuw kiezen voor een stalsysteem en groeps grootte, kies je dan voor hetzelfde systeem als wat je nu hebt?" Slechts een van de zeven varkenshouder zou exact voor hetzelfde systeem kiezen met even grote groepen vleesvarkens. Eén varkenshouder geeft aan dan te kiezen voor nog

grotere groepen, met name om nog meer te besparen op inrichtingskosten. Eén varkenshouder wil weer werken met dezelfde groepsgrootte (40 vleesvarkens per groep), maar dan wel met een controlegang. Dan hoeft hij minder vaak het hok in en minder tussen de vleesvarkens te lopen. Drie varkenshouders zouden kiezen voor kleinere groepen, om het afleveren alleen te kunnen uitvoeren en hokbevuiling te verminderen. Maar ook om meer overzicht te hebben en vanaf de controlegang te kunnen controleren, waardoor meer rust ontstaat in de groepen. Eén varkenshouder heeft dermate problemen met de hokbevuiling, dat hij eerst hier vanaf wil komen. Hij zou kiezen voor een systeem met minder vloerbevuilingsproblemen, maar weet nu nog niet welk systeem dit is. In bijlage 2 zijn uitgebreidere beschrijvingen van de vijf bezochte bedrijven opgenomen.

Praktijkcentrum

In twee herhalingen (4 en 5) zijn op Praktijkcentrum Sterksel waarnemingen gedaan naar de benodigde hoeveelheid tijd voor het uitvoeren van de dagelijkse controle. De resultaten staan vermeld in tabel 10.

Tabel 10 Benodigde tijd voor het uitvoeren van de dagelijkse controle (minuten per vleesvarken) bij verschillende groepsgroottes

Groepsgrootte	12	24	36	72	Sign. ¹
Gemiddelde duur dagelijkse controle (min/vleesvarken)	0,10 ^a	0,08 ^b	0,07 ^{bc}	0,06 ^{bc}	*

¹ Significantie: * = (p < 0,001)

^{a, b, c} Een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen behandelingen

Op basis van metingen hebben we gevonden dat de benodigde tijd voor het uitvoeren van de dagelijkse controle bij 12 vleesvarkens per hok meer is bij 24, 36 of 72 vleesvarkens per hok. Tevens is de benodigde tijd per vleesvarken lager bij de hokgroottes van 24, 36 en 72 dieren per hok dan bij 12 vleesvarkens per hok.

De medewerkers geven aan vooral het uit het hok halen van de vleesvarkens bij afleveren en het uitvoeren van veterinaire behandelingen lastiger te vinden bij grotere groepen (36 en 72 vleesvarkens). Ook vinden ze de dagelijkse controle van de individuele dieren lastiger, doordat het waarnemen van beenproblemen en diarree moeilijker is. Het lopen tussen de vleesvarkens scoort ook lastiger, vooral doordat de vloeren spiegelglad worden, met name bij het voeren van brijvoer. Groot voordeel van grote groepen vleesvarkens vinden ze dat het schoonspuiten van de afdeling makkelijker is.

De dagelijkse controle bij de hokgroottes 36 en 72 vleesvarkens per hok is, volgens protocol, vanuit het hok uitgevoerd. De diervverzorgers geven aan dat voor een goede controle op diergezondheid en beenwerk het noodzakelijk is de controle in het hok uit te voeren bij grotere groepen vleesvarkens (vanaf 36 vleesvarkens). Ook bij de aanwezigheid van een controlegang moet men het hok ingaan voor een goede controle.

Knelpunten en door varkenshouders aangedragen oplossingen

Hieronder volgen de knelpunten die op de praktijkbedrijven en het Praktijkcentrum zijn geconstateerd. Waar mogelijk geven we hiervoor oplossingen die de varkenshouders vonden.

Veiligheid

Zes varkenshouders zetten vraagtekens bij hun eigen veiligheid bij het werken in grote groepen vleesvarkens. Bij het lopen tussen de (zware) vleesvarkens bestaat de kans om gebeten, gestoten of omvergeduwd te worden. Bij grote groepen vleesvarkens (vanaf 25) en bij afwezigheid van een controlegang loopt een varkenshouder dagelijks tussen de vleesvarkens door. Daarbij komt dat biggen alleen de eerste dagen vluchten. Daarna zijn ze aan de varkenshouder gewend en komen op hem af. Twee varkenshouders geven aan dat de vleesvarkens daarnaast gewend zijn heen en weer te rennen en ze sterker en agressiever zijn. De kans omvergelopen te worden is heel reëel. Een aantal varkenshouders is al gebeten, gestoten of geduwd door de vleesvarkens. Dit kan lichamelijke problemen aan onder andere voet, enkel, knie en benen tot gevolg hebben. Een varkenshouder verwacht het werk na zijn 45^{ste} niet langer vol te kunnen houden, met name als gevolg van de zwaarte van het werk (klimmen over hokafscheidingen, schoonmaken van de dichte vloer) en de arbeidsveiligheid. Ook de risico's van het niet uit het hok kunnen komen (bijvoorbeeld bij onwel worden) zien de varkenshouders in.

Door de varkenshouders aangedragen oplossingen en aanpassingen om de veiligheid te verbeteren zijn:

- Om de dagelijkse controle goed uit te voeren en toch niet het hok in te hoeven, is het verstandig een controlegang naast de hokken te hebben. Twee varkenshouders voeren de dagelijkse controle als het kan uit vanuit de instapruimte. Mogelijk doet men bij deze werkmethode concessies aan de kwaliteit van de controle op diergezondheid. Een van de twee varkenshouders geeft zelf aan bij nieuwbouw een controlegang te maken, ook al zijn de huisvestingskosten dan hoger.
- Ga niet het hok in als de voerbakken leeg zijn en de vleesvarkens dus hongerig. De vleesvarkens zullen onrustig zijn en veel heen en weer lopen.
- Neem een schep, stok of bijvoorbeeld een tyeenslang mee het hok in om de varkens op afstand te houden.

- Draag schoeisel met een goed profiel en stalen neuzen. Dit verkleint de kans op uitglijden en/of vallen en beschermt de tenen. Let erop dat het schoeisel dagelijks goed wordt gereinigd in verband met de hygiëne. Varkenshouders zijn verantwoordelijk voor hun eigen veiligheid. Vanuit de Arbeidsomstandighedenwet zijn werkgevers onder andere verplicht zorg te dragen voor de veiligheid van werknemers. Onder de term 'werknemers' vallen naast betaald personeel (vast of tijdelijk in dienst, bedrijfsverzorgers) ook onbetaalde medewerkers (meewerkende gezinsleden, stagiaires, vrijwilligers). Varkenshouders moeten daarom bij de keus voor een ander huisvestingssysteem, in dit geval grote groepen vleesvarkens, nadenken over de eigen veiligheid en die van andere medewerkers op het bedrijf.



Foto 1 Twee groepen van elk 40 vleesvarkens in een afdeling zonder controlelegang

Werkzaamheden

Bij het uitvoeren van verschillende werkzaamheden zijn de bezochte varkenshouders op een aantal knelpunten gestuit. Zij dragen de volgende suggesties aan:

Dagelijkse controle

- Bij het uitvoeren van de dagelijkse controle moet men door het hok lopen als geen controlegang aanwezig is. Dit levert de knelpunten op zoals genoemd bij 'veiligheid'. Twee varkenshouders lossen dit op door zoveel mogelijk vanuit de instapruimte te controleren. Nadeel hiervan is dat ze zieke vleesvarkens mogelijk over het hoofd zien. De beste oplossing om de veiligheid te optimaliseren tijdens de dagelijks controle is een controlegang. Alleen bij individuele veterinaire behandelingen of het schoonmaken van de dichte vloer hoeft men het hok nog in te gaan. Echter, de diervverzorgers op het Praktijkcentrum Sterksel geven aan dat voor een goede controle op gezondheid en beenwerk het noodzakelijk is om bij grote groepen (vanaf 36) de controle vanuit het hok uit te voeren.
- Eén varkenshouder vindt de controle op diergezondheid makkelijker als hij een handje stro mee de afdeling inneemt. De vleesvarkens zien dit als afleidingsmateriaal en komen overeind, waardoor de individuele diercontrole makkelijker gaat.
- Met name de varkenshouders met een beddenstal geven aan veel over hokafscheidingen te moeten klimmen en dit fysiek belastend te vinden.
- Als de afdelingsdeur direct toegang geeft tot het hok, is het verstandig een half hoog draaihekje te maken direct voor de deur. Bij het openen van de afdelingsdeur staan de vleesvarkens dan niet direct op de centrale gang. Over een half hoog hekje (circa 60 cm) kan men makkelijk heenstappen. Dit scheelt klimwerk. Maak dit deurtje soepel draaibaar en zorg ervoor dat men dit hekje als 'fuik' kan gebruiken. Dit is makkelijker bij het uit de groep halen van een vleesvarken.

Veterinaire behandelingen

- Vleesvarkens in grote groepen hebben relatief veel ruimte, en daardoor bij veterinaire behandelingen veel vluchtmogelijkheden. Veel varkenshouders gebruiken tussenhekken om een deel van of alle vleesvarkens op een kleiner vloeroppervlak op te sluiten. Hierna gaat het behandelen vlot.
- Eén varkenshouder gebruikte normaal gesproken alleen dichte hokafscheidingen. Het tussenhek bestond echter uit spijlen. De vleesvarkens kenden dit niet en bleven heen en weer rennen. Het vervangen van het spijlenhek door een dicht hek loste het probleem op.

Selecteren en afleveren

- Op de bedrijven voeren de varkenshouders het afleveren met minimaal twee personen uit. Bij het selecteren van de vleesvarkens fungeert één persoon als poortwachter. Deze maakt met een lang schot een soort 'fuik'. De tweede persoon drijft de varkens de fuik in en de afdeling uit. Een tweede werkwijze is het opsluiten van een deel van of alle vleesvarkens op een kleiner vloeroppervlak met tussenhekken. Zo zijn de vluchtmogelijkheden voor de vleesvarkens kleiner.
- Eén varkenshouder heeft de ervaring dat vleesvarkens meer ontzag hebben voor een rood schot dan voor een houten schot. Met een rood schot zijn de varkens makkelijker uit de afdeling te halen.

Schoonmaken

- Het handmatig verwijderen van (droge) mest of de korst van de dichte vloer vóór aanvang van het schoonspuiten, vermindert de benodigde tijd voor dit schoonspuiten.

Management

- Om de planning en de uitvoering van de werkzaamheden efficiënter uit te voeren, is één varkenshouder overgeschakeld naar het driewekelijksproductiesysteem. Met dit systeem is vooraf te zien op welke dag in welke week een arbeidspiek te verwachten is en op welke dag men tijd heeft voor andere zaken (bijvoorbeeld gezin, afspraken elders of hobby).
- Om vleesvarkens actief te krijgen tijdens de controles, is het handig om een handje stro het hok mee te nemen. Een varkenshouder vond als tweede voordeel hiervan dat de vleesvarkens werden afgeleid door het stro en de aandacht niet richten op de varkenshouder.

Technische resultaten

- De ervaring van de varkenshouders is dat in de eerste tijd na omschakeling naar grote groepen vleesvarkens de technische resultaten wat minder worden. Voor de varkenshouder verandert de bedrijfssituatie behoorlijk en het kost even tijd om aan het nieuwe systeem te wennen. Inmiddels geven de varkenshouders aan dat, na aanpassingen in onder andere het management, de technische resultaten op een hoger niveau liggen en ze over dit niveau tevreden zijn.
- Voor een verbetering van de technische resultaten heeft één varkenshouder verschillende aanpassingen gedaan. Om het uit elkaar groeien van de vleesvarkens te beperken, legt hij beren en zeugen gescheiden op. Ze krijgen elk een ander voer, met verschillende energiewaarden. De varkenshouder vindt dat vleesvarkens in grote groepen veel vreten en veel vet aanzetten. Het vleespercentage van de beren was vrij laag, daarom is omgeschakeld naar een ander ras. Om beter op maat te voeren is ook omgeschakeld naar een ander voersoort.

Hokbevuiling

Hokbevuiling vormde op één bedrijf een groot probleem. Op drie andere bedrijven schoven de varkenshouders regelmatig handmatig de mest van de dichte vloer. Op één bedrijf deed de varkenshouder dit bewust niet, omdat het wegschuiven volgens hem het hokbevuilingsprobleem niet verminderde, maar het niet wegschuiven het probleem ook niet verergerde. Op drie bedrijven waren de hokken zo schoon dat schoonschuiven niet nodig was. Toch gaf één van deze bedrijven aan het afschot van de dichte vloer groter te willen maken om de mate van hokbevuiling nog te verminderen.

Om hokbevuiling zoveel mogelijk te verminderen en liefst te voorkomen stellen de varkenshouders de volgende aandachtspunten voor:

- Schenk veel aandacht aan het klimaat in de stal. Een goed klimaat zorgt ervoor dat de functie-indeling van het hok optimaal is en blijft. Vleesvarkens liggen dan op de dichte vloer en mesten (in een hoek) op de roosters.
- Zorg voor voldoende afschot van de dichte vloer. Eén varkenshouder had een afschot van 10 cm over 1.20 m (op de dichte vloer en de roosters) en had weinig last van hokbevuiling. Een andere varkenshouder had een afschot van 1 % over 9 m. Dit was duidelijk te weinig.
- De varkenshouder met een beddenstal geeft aan dat een afschot in de bedden zelf ook van belang is, mochten de vleesvarkens daar mesten en urineren. Hij geeft aan dat het een optie is om het bed aan de kant van de roosters te voorzien van een roosterrand. Eventuele urine en mest kan dan weglopen of weggeschoven worden, zonder het uit het bed te hoeven schuiven.
- Een voldoende helling van de bolle vloer zorgt voor minder hokbevuiling dan een vlakke vloer. Eén varkenshouder heeft de eerst vlakke dichte vloer boller gemaakt om te bereiken dat mest en urine makkelijker naar de roosters verdwenen.
- Eén varkenshouder had afdelingen met afmetingen van circa 8 bij 13 m. Hierdoor hadden de vleesvarkens in deze afdeling, zonder hokafscheidingen, veel ruimte om heen en weer te rennen. De varkenshouder plaatste

op de bolle vloer tussenhekken om deze 'sjees'ruimte te beperken. Hierna wisten de vleesvarkens beter waar 'rustplaatsen' en 'mestplaatsen' waren.

- Een spijlenhek (contacthek) tussen twee hokken bij de mestplaats bevordert dat vleesvarkens op die plaats mesten. Dit werkte bij één varkenshouder beter dan een dicht tussenhek.
- Door het ophangen van afleidingsmateriaal boven de dichte vloer is de mate van hokbevuiling op de dichte vloer te verminderen.
- Twee varkenshouders zorgden ervoor om bij opleg niet minder biggen op te leggen dan er plaats was voor vleesvarkens. Als biggen "ruimte over hebben", bestaat de kans dat ze de functie-indeling van het hok veranderen. Dit gedrag is gedurende de mestperiode lastig af te leren. Eventueel kan men de ruimte beperken door tussenhekken de plaatsen.
- Hokbevuiling is makkelijker te verwijderen met een vloerwisser. Eén varkenshouder bewaart deze wisser in een kleine trog met water om uitdroging te voorkomen. Het rubber blijft op deze manier soepel.
- Eén varkenshouder gaf aan vooral op warme dagen in de zomer extra aandacht te besteden aan het schoonhouden van de dichte vloer. Als de dichte vloer eenmaal bevuild raakt, is het moeilijk dit tijdens de rest van de mestperiode te veranderen.



Foto 2 Een groep van 130 vleesvarkens met tussenhekken om de 'sjees'-ruimte te beperken

Gezondheid varkens

Drie varkenshouders beoordelen de algemene gezondheid van de vleesvarkens in grote groepen als gezonder dan bij vleesvarkens in kleinere groepen. Bij deze drie leidde dit tot minder veterinaire behandelingen. Als verklaring geeft een varkenshouder aan dat de vleesvarkens nu zelf ligplekken kunnen kiezen en zo minder op de tocht liggen. Behandelingen tegen beenwerkproblemen komen bij twee varkenshouders vaker voor dan eerder. Dit wordt verklaard door het hebben van meer 'sjees'ruimte (met heen en weer rennen en kans op vallen) en lopen over gladdere vloeren (meer kans op uitglijden). Twee andere varkenshouders behandelen juist minder tegen kreupelheden. Eén varkenshouder geeft aan dat 'kreupellopen' net na opleg vaak gewoon spierpijn is.

Aandachtspunten van de bezochte varkenshouders voor een goede diergezondheid:

- Kijk goed naar het gedrag van de vleesvarkens. Hierdoor kan men vleesvarkens die iets mankeren vaak vroegtijdig signaleren.
- Let goed op zieke dieren en achterblijvers. Zij vormen mogelijk het afleidingsmateriaal voor de overige varkens. Zet zieke dieren zondig apart. Bedenk dat men eenmaal afgezonderde dieren niet meer terug in de groep kan plaatsen.
- Let goed op of kreupellopen niet het gevolg is van spierpijn. Dit gaat vanzelf over en veterinair behandelen is in dit geval overbodig.

4 Discussie

Deelproject 'Technische en economische vergelijking'

De opzet van het onderzoek was zodanig dat analyse plaats zou vinden op basis van vijf herhalingen. Echter, in de herhalingen 4 en 5 was sprake van gezondheidsproblemen (circo-virus). We verwachtten dat een verstrengeling tussen behandeling en 'ziekte/uitval' op zou treden. Bijvoorbeeld doordat de "zieke" dieren in de groepen ongunstigere technische resultaten zouden behalen en dat daardoor mogelijke verschillen tussen de proefbehandelingen weg vielen of juist groter werden. Vandaar dat besloten is de resultaten te splitsen in drie herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen en twee herhalingen met gezondheidsproblemen. Helaas is twee herhalingen te beperkt om er statistisch gezien uitspraken over te doen.

Technische resultaten

Met het volgende model is gekeken of er in de herhalingen 1, 2 en 3 sprake is van interactie tussen afdeling en behandeling:

$$y = \mu + \text{herhaling} + \text{afdeling binnen herhaling} + \text{behandeling} + \text{afdeling} \times \text{behandeling} + \text{restafwijking}$$

Met dit model is voor het kenmerk groei interactie met de afdeling gevonden in de herhalingen zonder noemenswaardige gezondheidsproblemen. In een van de twee afdelingen was het behandelingseffect sterk (50 gram), in de andere helemaal niet aanwezig, zie tabel 11.

Tabel 11 Resultaten groei herhaling 1, 2 en 3

Afdeling 1				Afdeling 2			
12	24	36	72	12	24	36	72
775 ^a	764 ^a	746 ^a	764 ^a	847 ^a	764 ^b	798 ^c	769 ^{bc}

^{a, b, c} een verschillende letter duidt op een significant behandelingseffect binnen een afdeling.

Voor deze interactie is geen verklaring gevonden: niet in de staltemperatuur, inrichting van de afdeling, zomer- of winterperiode, ligging van de stal of de verdeling van de groepsgroottes over de afdelingen. Om pragmatische redenen is gekozen de resultaten niet op te splitsen per afdeling en is alleen gekeken naar hoofdeffecten. Door gezondheidsproblemen tijdens het onderzoek konden we uiteindelijk maar drie herhalingen per proefbehandeling opnemen in de analyse van de resultaten. Op basis van de herhalingen met gezondheidsproblemen blijkt namelijk dat bij zieke dieren de technische resultaten anders kunnen worden.

Hokbevuiling

De diervverzorgers op praktijkcentrum Sterksel hebben de indruk dat de hokbevuiling toeneemt bij een grotere groepsgrootte. Dit geldt zowel voor de dichte vloer als voor de roostervloer. Een mogelijke verklaring is dat door vergroting van het totale leefoppervlak de varkens een gunstigere verdeling in functiegebieden van het hok realiseren, waardoor ze op de plaatsen waar ze mesten verder niet hoeven te lopen en er dus relatief minder mest door de roosters wordt getrap. Een tweede mogelijke verklaring is dat bij opleg van de biggen met name bij grotere groepen maar een relatief klein oppervlak van de dichte vloer als leefruimte nodig is en benut wordt. Het 'overige' deel van de dichte vloer kan dienen als mestplaats. Als de vleesvarkens de dichte vloer eenmaal gebruiken als mestplaats, is het lastig om dit gedrag weer af te leren. Dit is ook gesignaleerd op een aantal praktijkbedrijven. Een derde mogelijke verklaring komt uit eerder onderzoek. Het is gebleken dat hokbevuiling niet alleen afhangt van de groepsgrootte, maar ook van de hokinrichting: diepe smalle hokken hebben het minste last, ondiepe brede hokken het meest. De grote groepen waren gehuisvest in brede ondiepe hokken. De toegepaste hokvorm heeft in dit onderzoek mogelijk geleid tot een hogere mate van hokbevuiling in de grotere groepen. Ook het gebruik van stro of strooisel kan tot een andere indeling in functiegebieden leiden, wat weer invloed heeft op de mate van hokbevuiling. Op basis van dit onderzoek kunnen we geen uitspraak doen over de relatie tussen groepsgrootte (bij de gebruikte hokvarianten) en de mate van hokbevuiling.

Deelproject 'Arbeid en arbeidsomstandigheden'

Technische resultaten

Op het Praktijkcentrum Sterksel kwam naar voren dat bij een groepsgrootte van 12 vleesvarkens per hok de gunstigste resultaten behaald werden voor groei, vleespercentage, spierdikte en saldo. Toch is door de varkenshouders op de praktijkbedrijven aangegeven dat zij met grote groepen vleesvarkens (35 of meer) ook goede resultaten halen, al was er in sommige gevallen sprake van een dip vlak na omschakeling. Dit verschil kunnen we verklaren doordat de varkenshouders zich aangepast hebben aan de nieuwe manier van werken en

mogelijk een andere voer- en/of afleverstrategie hanteren dan op het Praktijkcentrum. Op het praktijkcentrum heeft men een korte tijd gewerkt met grote groepen vleesvarkens en een beperkt aantal afdelingen. Ook waren de omstandigheden op het praktijkcentrum niet optimaal (bijvoorbeeld lengte-breedte verhoudingen van het hok) en konden gedurende het onderzoek geen aanpassingen gedaan worden. Deze aanpassingen (bijvoorbeeld omschakelen naar een andere voersoort en voerschema) hebben de praktijkbedrijven wel doorgevoerd om de technische resultaten te verbeteren.

Werkzaamheden

Op de praktijkbedrijven is geconstateerd dat bij het werken met grote groepen vleesvarkens meerdere personen helpen bij het afleveren. Dit komt omdat het afleveren, alleen uitgevoerd door de zeughouder, voor de veiligheid niet kan. Ook is het voor een persoon niet werkzaam om de vleesvarkens uit de afdeling te krijgen (praktisch en qua snelheid).

Op slechts twee van de acht bedrijven voert alleen de varkenshouder het afleveren uit. Op één bedrijf helpt de chauffeur in de stal bij het selecteren van de vleesvarkens. Op de andere bedrijven vindt het afleveren met tenminste twee personen (exclusief chauffeur) plaats. Voor drie varkenshouders vormt dit een nadeel van het werken met grote groepen. Drie andere varkenshouders vinden het niet bezwaarlijk dat ze meerdere personen inzetten bij het afleveren. Op deze bedrijven zien we meewerkende gezinsleden of andere medewerkers.

Veiligheid

Vanuit veiligheidsoogpunt is het niet hebben van een controlegang bij het werken in grote groepen vleesvarkens duidelijk een minpunt. Bij het lopen tussen de dieren is de kans groter om gebeten of omvergeduwd te worden. Een aantal varkenshouders heeft dit verhoogde risico aangegeven, twee varkenshouders zijn al eens gebeten of omvergeduwd. Om de veiligheid te verbeteren is de aanwezigheid van een controlegang aan te bevelen. Een varkenshouder geeft aan bij een nieuwe keuze hiervoor te kiezen. Ook geeft een aantal varkenshouders aan (soms) vanuit de instapruimte te controleren, aangezien dit minder risico's oplevert. Een nadeel hiervan is dat (zieke) vleesvarkens over het hoofd worden gezien. De ervaring van de diervverzorgers in Sterksel is dat voor het uitvoeren van een goede controle (zeker weten dat je alle varkens gezien hebt) controle vanuit het hok een must is. Tussen een goede controle van de varkens en veiligheid voor de varkenshouder blijft een spanningsveld bestaan.

Maar ook bij de aanwezigheid van een controlegang moet men regelmatig tussen de dieren doorlopen, zoals bij veterinaire behandelingen of het schoonmaken van de vloer.

5 Conclusies

Dit onderzoek is uitgevoerd om de effecten van de groeps grootte van vleesvarkens op de technische en economische resultaten aan te geven. Ook de invloed op de hoeveelheid arbeid en de arbeidsomstandigheden was een aandachtspunt. Daarnaast hebben we gekeken naar praktische oplossingen voor eventuele knelpunten.

5.1 Deelproject 'Technische en economische resultaten'

Samengevat zijn de volgende resultaten gevonden:

- Vleesvarkens in een groep van 12 dieren groeien sneller dan vleesvarkens in een groep van 24, 36 of 72 dieren. Dit was echter niet in beide afdelingen gelijk. De groei was echter voor grote groepen nooit hoger dan in groepen van 12 dieren. In dit onderzoek bedroeg het verschil gemiddeld ongeveer 40 gram per dag. Dit verschil in groei is met name gerealiseerd in de periode ná de startfase. Voor de voer- en EW-opname en voer- en EW-conversie zijn geen verschillen tussen groeps groottes aangetoond.
- Het vleespercentage is het hoogst bij vleesvarkens uit groepen van 12 en 36. Bij vleesvarkens uit groepen van 24 en 72 ligt dit aantoonbaar lager. Dit is vooral het gevolg van een verschil in de spierdikte (HGP). Er is geen verschil in spekdikte (HGP) en percentage karkassen per classificatietype.
- We hebben geen verschillen geconstateerd in percentage uitgevallen en percentage veterinaire behandelde vleesvarkens.

De conclusie die we hieruit kunnen trekken, is dat met de gehanteerde uitgangspunten, op jaarbasis de besparing op huisvestingskosten bij het houden van grotere groepen vleesvarkens niet heeft geleid tot betere economische resultaten. De technische resultaten van grote groepen zijn dusdanig slechter dat ze de besparingen op de huisvestingskosten teniet doen.

5.2 Deelproject 'Arbeid en arbeidsomstandigheden'

Samengevat zijn de volgende resultaten gevonden:

- De arbeidsomstandigheden zijn een belangrijk aandachtspunt bij vleesvarkens in grote groepen.
- Voor het uitvoeren van de werkzaamheden moet men regelmatig in het hok tussen de vleesvarkens doorlopen. Hierbij is kans op uitglijden, omvergeduwd of gebeten te worden continu aanwezig.
- De controle op diergezondheid wordt als lastiger ervaren bij grotere groepen, ook als men door het hok loopt.
- Het selecteren en afleveren van vleesvarkens gaat het snelste en makkelijkste als twee personen dit uitvoeren. Toch blijft het bij het afleveren vooral lastig om de vleesvarkens uit de afdeling te krijgen.
- De varkenshouders gaven aan dat het schoonmaken van de afdeling duidelijk minder tijd kost bij grote groepen. Alleen bij veel hokbevuilingsproblemen (met name bij de beddenstal) is dit niet het geval.
- De varkenshouders gaven aan dat direct na omschakeling de technische resultaten veelal verminderden. Ze wijten dit aan het moeten wennen aan het nieuwe systeem. Het duurde vaak even voordat een nieuwe manier van werken een gewoonte was geworden en men de beste methode had gevonden. Na het doorvoeren van verschillende aanpassingen en verbeteringen zijn op de meeste van de bedrijven de technische resultaten weer verbeterd tot een goed niveau.

We concluderen dat aan grote groepen een aantal nadelen kleven op arbeidstechnisch gebied. Die kunnen weliswaar overwonnen worden, maar maken het gebruik minder aantrekkelijk in vergelijking met kleinere groepen (≤ 12).

6 Praktijktoeepassing

Arbeid en arbeidsomstandigheden zijn belangrijke aandachtspunten bij de keuze voor grote(re) groepen vleesvarkens. Op eenmansbedrijven lijkt het gezien de problemen die het afleveren met zich meebrengt (lastig uit de afdeling krijgen van varkens) niet werkbaar. Men kan dit probleem oplossen door met twee personen de varkens te selecteren en uit het hok te halen.

Men moet aandacht schenken aan de kans op extra gevaar bij het lopen door grote(re) groepen vleesvarkens (omvergeduwd of gebeten worden), het risico van uitglijden op gladde vloeren en het regelmatig over hokafscheidingen moeten klimmen voordat een keuze gemaakt wordt voor een bepaalde groepsgrootte, maar ook voor de inrichting van de afdeling.

In de praktijk beweert een aantal varkenshouders met grote(re) groepen (30 tot 130 vleesvarkens per groep) goede technische resultaten te behalen. Direct na omschakelen zagen de varkenshouders de technische resultaten verminderen. Hierop is ingespeeld door enkele aanpassingen uit te voeren, zoals bijvoorbeeld verandering van voer(rantsoen), ras vleesvarkens of hokinrichting. Na een periode van aanpassing aan het nieuwe systeem door de varkenshouders zelf, waren de technische resultaten weer op een goed niveau.

Gebaseerd op de behaalde economische resultaten op het Praktijkcentrum Sterksel, lijkt een groepsgrootte van meer dan circa 12 vleesvarkens per hok niet aantrekkelijk.

Als we de varkenshouders van de praktijkbedrijven opnieuw voor de keus stellen, gaan drie van de zes varkenshouders terug naar kleinere groepen (≤ 12). Twee zouden dezelfde groepsgrootte blijven hanteren als op dit moment, waarvan één varkenshouder dan wel een controlegang wil hebben. Eén varkenshouder denkt aan bouwen voor grotere groepen dan hij op dit moment heeft (30 per groep) en één varkenshouder wil eerst een oplossing voor het hokbevuilingsprobleem.

Bijlagen

Bijlage 1 Vragenlijsten deelproject 'Arbeid en arbeidsomstandigheden'

Telefonische vragenlijst

- 1) Wat is de groepsgrootte?
- 2) Worden de hokken ingestrooid?
- 3) Hoeveel groepen vleesvarkens met deze omvang heeft u?
- 4) Heeft u hiernaast nog andere groepsgroottes vleesvarkens?
- 5) Wat is het beschikbare hokoppervlak voor vleesvarkens van 85 tot 110 kg?
- 6) Wat is het percentage dichte vloer?
- 7) Worden de vleesvarkens na opleg nog gemengd?
- 8) Welk voersysteem heeft u in de stal?
- 9) Hoe lang werkt u al met grote groepen?
- 10) Welke voor- en nadelen ziet u aan het houden van vleesvarkens in grote groepen?

Vragenlijst bij het bedrijfsbezoek

- 1) Wat vindt u zelf van het systeem?
- 2) Bent u tegen knelpunten aangelopen? En zo ja: heeft u hiervoor oplossingen gevonden?
- 3) Welke aanpassingen heeft u aan de stal gedaan?
- 4) Heeft u veranderingen doorgevoerd in uw werkwijze / management?
- 5) Wat is uw werkwijze bij en hoeveel tijd kosten de volgende werkzaamheden:
 - o opleggen van de biggen
 - o dagelijkse controle
 - o veterinaire behandelingen
 - o selecteren en afleveren
 - o schoonmaken van de afdeling
- 6) Hoe kijkt u zelf aan tegen uw eigen arbeidsomstandigheden en veiligheid?
- 7) Als u de keuze voor grote groepen nogmaals moest maken, zou u dan voor hetzelfde systeem kiezen?

Vragenlijst Arbeidsomstandigheden

- 1) Noem drie voordelen van het houden van vleesvarkens in grote groepen
- 2) Noem drie nadelen van het houden van vleesvarkens in grote groepen
- 3) Welke werkzaamheden vragen de meeste fysieke inspanning?
- 4) Hoe kijkt u aan tegen de arbeidsomstandigheden?
- 5) Wat vindt u van uw eigen veiligheid bij werkzaamheden in de groepen?
- 6) Hoe is de controleerbaarheid van de vleesvarkens?

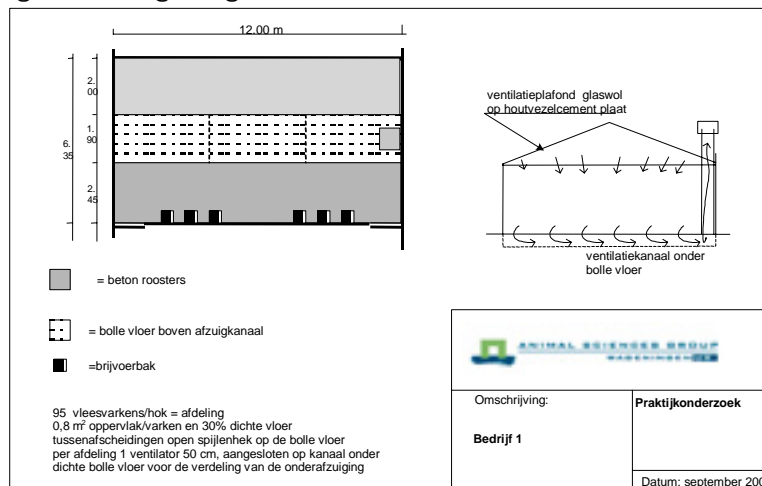
Bijlage 2 Beschrijving praktijkbedrijven

Bedrijf 1

Uitgangssituatie

De stal uit 1991 is in 1997 verbouwd door de bestaande inrichting eruit te halen om grote groepen vleesvarkens te huisvesten. De stal biedt plaats aan 1500 vleesvarkens in drie afdelingen voor 130 vleesvarkens per groep, twaalf afdelingen voor 95 varkens per groep en één afdeling voor 100 vleesvarkens per groep. Over de breedte van de afdelingen is in het midden met een grote plaat een dichte vloer gemaakt (30 %). Het leefoppervlak bedraagt 0,8 m² per dier. Voer wordt automatisch verstrekt in zes brijbakken. In de afdelingen is sprake van plafondventilatie met onderafzuiging (zie figuur A).

Figuur A Plattegrond afdeling huidige situatie



Aanpassingen

Stal

- In 2000 is in plaats van een plaat als dichte vloer een bolle betonvloer gestort, om de hokbevuilingsproblemen te verminderen.
- Dwars op de betonnen vloer (zie figuur A) zijn twee tussenhekken geplaatst om de 'sjees'ruimte van de varkens te beperken en meer rustige ligruimten te creëren. Deze tussenhekken maken ook het afleveren en het enten van de varkens makkelijker, omdat de varkens in een kleinere ruimte opgesloten kunnen worden.
- Om makkelijker het hok binnen te gaan zonder dat de varkens de centrale gang in rennen, is een tweede deurtje achter de afdelingsdeur bevestigd. Dit deurtje is draaibaar aan de muur bevestigd, makkelijk te openen en 70 cm hoog, zodat men er makkelijk overheen kan stappen.

Werkwijze/management

- De varkenshouder heeft geleerd te kijken naar het gedrag van de vleesvarkens. Dit heeft ertoe geleid dat hij nu eerder en makkelijker ziet of varkens niet gezond zijn.
- De varkenshouder haalt nu eerder dan voorheen niet gezonde varkens uit de afdeling en plaatst deze in de ziekenboeg. Zieke varkens vormen in hele grote groepen afleidingsmateriaal voor de overige varkens.
- De varkenshouder gebruikt geen stift meer om de dieren aan te strepen, maar een spuitbus. Nu hoeft hij minder dicht bij de varkens te komen, waardoor ze minder snel vluchten.

Arbeidstijd en Werkwijze

Opleg

- De biggen zijn afkomstig van het eigen bedrijf. Het opleggen van 260 biggen duurt een uur.

Dagelijkse controle

- Tijdens de controle loopt de varkenshouder tussen de varkens door. Hij neemt een tyeenslang mee om de varkens op afstand te houden en voert de controle uit voordat de varkens gevoerd worden. De varkenshouder maakt de dichte vloer ook bij (matige) bevuiling niet tussentijds schoon, omdat hij hier geen effect van ziet.
- Bij weinig bijzonderheden kost de dagelijkse controle van de 1500 vleesvarkens een half uur.

Veterinaire behandelingen

- Bij veterinaire behandelingen van de hele groep (bijvoorbeeld enten) gebruikt de varkenshouder de tussenhekken om de varkens op te sluiten (op circa eenderde van het beschikbare vloeroppervlak).
- Het enten tegen bijvoorbeeld Aujeszky duurt met twee personen circa 15 minuten voor 95 vleesvarkens.
- Het behandelen van een individueel dier in een grote groep is lastiger dan in een groepje van tien dieren. Het opzoeken, aanstrepen en inspuiten duurt langer.
- Net na opleg spuit de varkenshouder niet zo snel meer tegen pootproblemen, omdat het vaak spierpijn is waardoor de biggen moeilijker lopen.

Selecteren en afleveren

- Bij eerste levering merkt de varkenshouder de af te leveren vleesvarkens met een spuitbus. Hier is voor 20 tot 25 vleesvarkens ongeveer 10 minuten nodig.
- Bij het afleveren wordt een deel van de vleesvarkens eerst opgesloten. Eén persoon drijft de varkens op, een tweede persoon selecteert de varkens. De varkenshouder draagt hierbij laarzen met een goed profiel om kans op uitglijden te verkleinen.
- De benodigde tijd om 100 vleesvarkens te selecteren bedraagt 60 tot 90 minuten.

Schoonmaken

- Vóór schoonmaken weekt de varkenshouder de aangekoekte laag op de vloer los met de hogedrukspuit. Na ongeveer een uur spuit hij de vloer en de afdeling schoon. Ook hier draagt hij laarzen met een goed profiel.
- Schoonspuiten kost voor een afdeling van 95 vleesvarkens (30 % dichte vloer) ongeveer 75 minuten en voor een afdeling van 130 vleesvarkens (40 % dichte vloer) ongeveer 2 uur.

Ervaringen van de varkenshouder

Voordelen aan het systeem vindt de varkenshouder het automatisch voeren van brijvoer. Hier hoeft hij maar weinig naar te kijken. Doordat geen controlegang nodig is, minder hekwerk en minder voertroggen in de afdeling, zijn de kosten voor hokinrichting lager dan bij kleine groepen vleesvarkens. De dagelijkse controle en het schoonspuiten kosten minder tijd. De varkenshouder vindt het mooi dat de varkens zoveel ruimte en bewegingsvrijheid hebben. Hij is tevreden over de technische resultaten. Nadelig aan het systeem vindt hij het afleveren (altijd met twee personen) en het uitvoeren van veterinaire behandelingen (opsluiten/opzoeken). Ook het uit de afdeling halen van een varken is lastiger. Liever huisvest hij de varkens op volledig roostervloer om hokbevuiling tegen te gaan. De varkenshouder geeft aan dat vooral bij de zwaardere vleesvarkens het risico bestaat dat ze je omduwen, met mogelijke gevolgen voor enkels en knieën. De meest geschikte werkwijze moet je leren door te doen.

Keuze bij nieuwbouw: een bouwaanvraag ligt klaar voor precies dezelfde indeling en grootte van de groepen.

Bedrijf 2

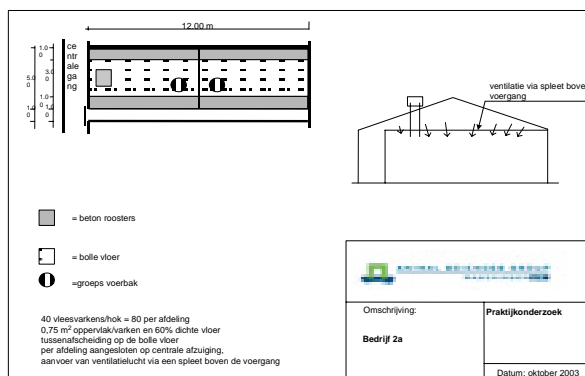
Uitgangssituatie

In 1991 is gestart met het houden van varkens. Twee verschillende stallen bieden plaats aan in totaal 1100 vleesvarkens.

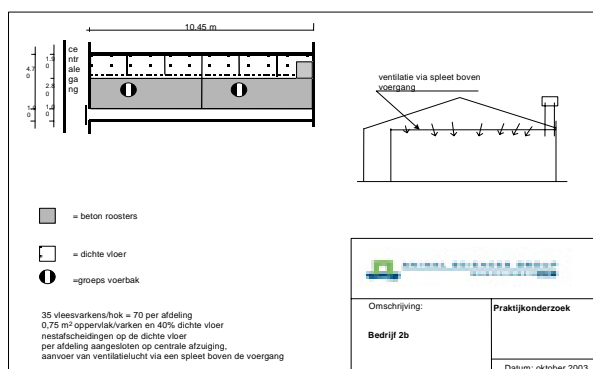
Stal 1 bestaat uit zes afdelingen. Vijf afdelingen bestaan elk uit twee hokken voor 40 vleesvarkens aan één kant van de voergang. Eén afdeling heeft aan weerszijden van de voergang twee hokken voor 40 varkens. De hokindeling staat in figuur B. Het beschikbare leefoppervlak bedraagt iets minder dan 1,0 m² per dier, waarvan 60 % dichte vloer. Droogvoer wordt automatisch verstrekt. Per hok is een groepsfeeder aanwezig voor onbeperkte voeding. De drinkknipfels bevinden zich boven de roostervloer. De stal wordt mechanisch geventileerd via een smalle opening in het plafond boven de voergang. De ventilator hangt boven de dichte vloer. In deze stal vindt centrale afzuiging van de lucht plaats.

Stal 2 heeft een centrale gang en haaks erop acht afdelingen met twee hokken voor 40 varkens, aan één kant van de voergang (figuur 2). Het beschikbare leefoppervlak bedraagt iets minder dan 1,0 m², waarvan 40 % dichte vloer. Droogvoer wordt automatisch verstrekt. Per hok is een groepsfeeder aanwezig. Via deze voerbak en twee drinkknipfels, die aan een slang aan het plafond hangen, kunnen de varkens water opnemen. De stal wordt mechanisch geventileerd.

Figuur B Plattegrond afdeling stal 1 huidige situatie



Figuur C Plattegrond afdeling stal 2 huidige situatie



Aanpassingen

Stal

- Na verbouw geschikt voor huisvesting in groepen. Er zijn geen verdere aanpassingen aan de stal gedaan.

Werkwijze / management

- De varkenshouder heeft door ervaring geleerd niet het hok in te gaan als de voerbakken leeg zijn. De varkens zijn dan te onrustig en de kans is groter dat hij omvergelopen wordt. Hij probeert te voorkomen dat de voerbakken leeg zijn.
- Na de omschakeling naar grote groepen gingen de technische resultaten omlaag. De varkenshouder heeft hierom verschillende dingen aangepast: hij mest nu beren en zeugen apart en voert ze ook elk een ander voer, hij is van voerleverancier en voersoort veranderd en gebruikt nu een andere vaderdier (Piétrain).

- De varkenshouder werkt samen met twee akkerbouwers uit de buurt. Ze helpen elkaar met verschillende werkzaamheden.
- Om werkzaamheden beter te kunnen plannen en uit te voeren, is de varkenshouder omgeschakeld naar het drieweeksproductiesysteem. Dit past ook beter met de afdelingsgrootte.

Arbeidstijd en Werkwijze

Opleg

- Het is een gesloten bedrijf. De huisvesting van de biggen vindt plaats in grote groepen.
- Het opleggen van 40 biggen duurt 60 minuten.
- De varkenshouder bedient bij opleg de groepsfeeders de eerste 10 dagen handmatig, omdat het automatische voersysteem door de grote hoeveelheid restvoer (3 kg) te onnauwkeurig voert. Hierna schakelt hij over op automatische voeding.
- Om het sterk uit elkaar groeien van de varkens in een hok zoveel mogelijk te voorkomen, legt hij de biggen zo uniform mogelijk op.

Dagelijkse controle

- Bij het uitvoeren van de dagelijkse controle neemt de varkenshouder een handje stro mee het hok in om de dieren wakker te maken en af te leiden. Als de tijd het toelaat controleert de varkenshouder de vleesvarkens tweemaal per dag, anders eenmaal per dag. Hij kijkt ook naar het gedrag van de varkens.
- De tijd die hij aan de dagelijkse controle besteedt, is ongeveer 4 minuten per afdeling (circa 80 vleesvarkens).

Veterinaire behandelingen

- De varkenshouder hanteert geen speciale werkwijze bij entingen.
- Bij het individueel behandelen van een varken levert het zoeken van het te behandelen varken extra werk op. Nadat het varken gemerkt is, kan hij het dier snel terugvinden en behandelen.

Selecteren en afleveren

- Het afleveren van de varkens vindt in twee keer plaats. Een dag voor het aanleveren streept de varkenshouder de af te leveren varkens aan. Met een Vink-meter controleert hij zo nu en dan of hij de varkens op het goede gewicht schat.
- De benodigde tijd voor het aanstrepen is 60 minuten voor 90 varkens.
- Bij het afleveren helpt een buurman. Eén persoon drijft de varkens uit het hok, de tweede persoon selecteert de varkens. Eventuele overgebleven varkens gaan naar een restafdeling.
- De benodigde tijd voor het afleveren van 90 dieren met twee personen bedraagt ongeveer 2 uur.

Schoonmaken

- Gedurende de ronde maakt de varkenshouder de vloer niet schoon. Na het afleveren start de varkenshouder direct met het schoonspuiten van de afdeling.
- Het schoonspuiten van een afdeling in stal 1 (60 % dichte vloer) duurt 1,5 uur langer dan een afdeling in stal 2 (40 % dichte vloer).

Ervaringen van de varkenshouder

Een voordeel van het systeem met grote groepen vindt de varkenshouder dat het schoonspuiten van de afdeling minder tijd kost dan bij kleine groepen. Ook hoeft hij nu minder varkens individueel te behandelen tegen kreupelheid. Door het drieweeksproductiesysteem is de arbeidspiek in de kraamstal goed te plannen. Ook vindt hij het een mooi gezicht dat de varkens meer bewegingsvrijheid hebben. Nadelig aan het systeem vindt hij de grote mate van bevuilding van de dichte vloer in stal 1 en dat de vleesvarkens meer vervetten. Ook vindt hij het lastig dat het afleveren met twee personen moet en dat dit langer duurt. Verder heeft hij het idee dat de vleesvarkens sneller agressiever en sterker zijn en dat dit nadelig is voor zijn eigen veiligheid. Zelf neemt hij bij zwaardere vleesvarkens een stok mee het hok in om ze op afstand houden. Bij afwezigheid van de varkenshouder nemen zijn ouders het over. Zij geven aan nooit alleen het hok in te gaan.

Op dit moment vindt de varkenshouder het systeem werkbaar. Bij de bouw van een nieuwe stal wil hij de huidige vleesvarkenshokken geschikt maken voor 20 vleesvarkens per groep, met een groepsfeeder op de hokafscheiding. De afdelingen wil hij dan geschikt maken voor 300 dieren. Hij kiest voor deze omvang om een beter overzicht te hebben en het afleveren alleen te kunnen uitvoeren. Ook kan hij dan smalle, diepe hokken maken waarin hokbevuilding naar verwachting een minder groot probleem vormt.

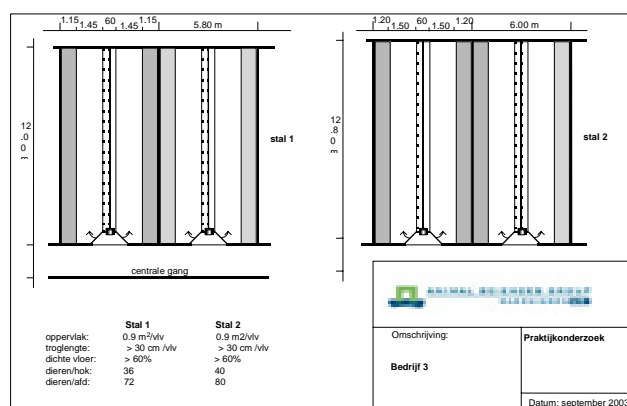
Bedrijf 3

Uitgangssituatie

De oorspronkelijke stal (stal 1) is gebouwd in 1978. In 1999 is als proef een afdeling met acht hokken voor elk negen vleesvarkens omgebouwd tot een afdeling met twee hokken voor elk 36 vleesvarkens. Dit pakte goed uit. In 2000 is het andere deel van de stal aangepast voor grote groepen en een nieuwe stal (stal 2) gebouwd. Stal 1 heeft vier afdelingen voor 72 vleesvarkens, stal 2 heeft vijf afdelingen voor 80 vleesvarkens. Beide stallen samen bieden plaats aan circa 750 vleesvarkens (zie figuur D).

De hokafscheiding staat op de voormalige controlegang. De dichte vloer loopt onder de hokafscheiding door en loopt af naar de roosters. Het aandeel dichte vloer bedraagt iets meer dan 60%. Per dier is 1,0 m² leefoppervlak beschikbaar. In een lange trog over de gehele lengte van het hok krijgen de varkens automatisch droogvoer (gelijktijdig vreten). De breedte van de vreetplaats bedraagt 33 centimeter per varken. Klepventilatie vindt plaats aan de kopse kant van de afdeling.

Figuur D Plattegrond afdeling stal 1 en 2 huidige situatie



Aanpassingen

Stal

- De lange voertrog bestaat uit meerdere kleine troggen. De open afscheiding tussen deze troggen is dichtgemaakt, omdat de varkens hier met het oornummer achter bleven haken.
- Halverwege het hok is aan de muur een draaibaar tussenhek bevestigd. Dit hek bestond eerst uit spijlen, maar is dichtgemaakt met twee schotjes. Aangezien de rest van het hok uit dichte wanden bestaat, kenden de varkens deze spijlen niet en bleven ze heen en weer rennen bij het opsluiten in één helft.

Werkwijze/management

- De varkens krijgen vijfmaal per dag een portie voer.

Arbeidstijd en Werkwijze

Opleg

- De biggen zijn afkomstig van een vermeerderaar die de biggen ook in grote groepen houdt.
- In het algemeen worden borgen en gelten gescheiden gehouden.
- Opleg gebeurt altijd met een volledige groep. Bij een halve groep is de kans op hokbevuiling bij de start te groot, omdat de biggen dan in verhouding te veel ruimte hebben. Bevuiling aan het begin van de ronde is (bijna) niet te corrigeren tijdens de ronde.

Dagelijkse controle

- Bij de proefafdeling stapte de varkenshouder het hok in voor de dagelijkse controles. Bij de wat zwaardere varkens bestond hierbij de kans om omvergelopen te worden. Vandaar dat hij nu vanuit de 'instapruimte' (zie figuur D) controleert.
- 's Ochtends vindt de controle plaats op het moment van de eerste voerbeurt. Het is dan makkelijk om vanaf de instapruimte te zien of alle varkens gezond zijn. Alleen indien nodig stapt de varkenshouder het hok in. Bij de zwaardere varkens gebeurt dit bij voorkeur als een tweede persoon aanwezig is.
- 's Middags vindt een tweede controle plaats. Het tijdstip is afhankelijk van andere werkzaamheden op het bedrijf.
- De controle duurt ongeveer 1 minuut per afdeling.

Veterinaire behandelingen

- Bij entingen sluit de varkenshouder het tussenhek halverwege het hok en verdeelt de groep in 2 x 20 varkens. Met een drijfschotje sluit hij tien varkens in een hoek op, zodat de dierenarts snel kan enten.

- Individuele behandelingen van varkens vinden nauwelijks plaats.

Selecteren en afleveren

- Een dag voor het afleveren streept de varkenshouder de tien lichtste varkens aan. Deze gaan op de dag van afleveren naar een restafdeling. Zo kan hij de afdeling direct weer schoonmaken en opnieuw opleggen.
- Het afleveren gebeurt met twee personen: de eerste persoon drijft met het tussenhek ongeveer 12 varkens per keer naar voren en drijft ze uit de afdeling. De tweede persoon brengt de varkens naar de vrachtwagen waar de chauffeur ze blik en inlaadt.
- Met twee personen kost het afleveren van 80 varkens 45 minuten. Gemiddeld levert hij per keer 150 varkens af.
- Buiten is tussen de stallen een zodanig systeem van hekken gemaakt, dat drie groepen van circa 12 dieren apart opgesloten kunnen worden. Met dit systeem kan men tegelijk een groep naar buiten drijven en een andere groep op de vrachtwagen drijven, zodat voor de chauffeur en voor de varkenshouder geen wachttijden ontstaan.

Schoonmaken

- Na elke ronde spuit de varkenshouder de afdeling schoon. Dit duurt ongeveer een uur per afdeling en is een uur per afdeling sneller in vergelijking met de oude situatie (acht hokken, voor elk negen varkens).

Ervaringen van de varkenshouder

De varkenshouder heeft het systeem gekozen om bij veranderende regelgeving toch hetzelfde aantal varkens te kunnen houden, door de controlegang op te heffen en zo het hokoppervlak te vergroten. Hij is tevreden over het systeem. Hij houdt mooie uniforme groepen en kan de voergift goed sturen. De varkens kunnen zelf hun ligplek kiezen, wat resulteert in minder gezondheidsproblemen. De technische resultaten zijn verbeterd ten opzichte van het oude systeem.

Qua arbeid is hij in het algemeen ook tevreden. Het voeren, schoonspuiten en afleveren kosten minder tijd. Hij vindt het tevens mooi om te zien hoe de varkens door het hok rennen. Duidelijk minpunt is wel de controle op de gezondheid. Er kleven gevaren aan het lopen door de hokken. Het liefst doet hij dit als hij niet alleen is.

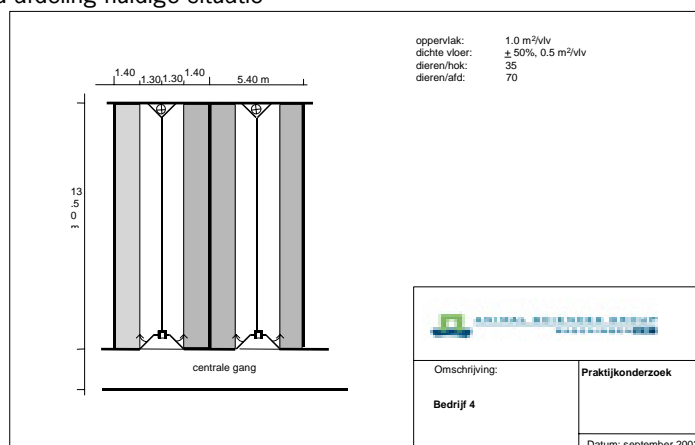
Bij nieuwbouw zou de varkenshouder kiezen voor eenzelfde systeem met grote groepen, waarbij naast de hokken een controlegang is, zodat hij de hokken niet hoeft in te stappen. Tevens zou hij het afschot van de dichte vloer groter maken om hokbevuiling meer tegen te gaan.

Bedrijf 4

Uitgangssituatie

In 1998 zijn de kraamopfokafdelingen omgebouwd tot vleesvarkensafdelingen. De stal biedt plaats aan 350 vleesvarkens in vijf afdelingen. Elke afdeling heeft twee hokken voor elk 35 vleesvarkens. De hokafscheiding staat op de voormalige controlegang. Het afschot (hokafscheiding – roosters) bedraagt 10 cm over 1,20 m (zie figuur E). Droogvoer wordt automatisch verstrekt in drie brijbakken met elk één vreetplaats. Ventilatie vindt plaats door een geïsoleerd plafond met kunststof lamellen, waarin luchtinlaatopeningen zitten. Op de centrale gang wordt de lucht voorverwarmd.

Figuur E Plattegrond afdeling huidige situatie



Aanpassingen

Stal

- Via de ventilator boven de dichte vloer kan regenwater in de afdeling (op de dichte vloer) komen, wat vloerbevuiling kan verergeren. Twee extra schotten achterin de afdeling voorkomen dat de vleesvarkens op deze (mogelijk) natte plek kunnen komen.

Werkwijze/management

- Om vloerbevuiling tegen te gaan wordt met een vloerwisser de vloer schoongehouden. De vloerwisser staat in een kleine trog met water om uitdrogen te voorkomen.
- Op warme dagen besteedt de varkenshouder extra aandacht aan het drooghouden van de vloer.

Arbeidstijd en Werkwijze

Opleg

- De eerste 3 dagen na opleg voert de varkenshouders de biggen 'met het oog van de meester'.

Dagelijkse controle

- Tot een maand na opleg loopt de varkenshouder bij de dagelijkse controle door de hokken heen. Daarna loopt hij 2 à 3 keer per week bij de controle door het hok heen, de andere dagen vindt controle plaats vanaf de 'instapruimte' aan het begin van de afdeling.
- De varkenshouder neemt een handvol stro mee in het hok, zodat de dieren even bezig zijn.
- Het controleren van de 350 dieren in de vijf afdelingen kost in totaal circa 30 minuten.

Veterinaire behandelingen

- Bij enten plaatst de varkenshouder een tussenhek halverwege het hok en sluit alle varkens aan één kant op.
- Bij individuele veterinaire behandelingen wordt een big van circa 30 kg in een hoek achter een schot opgesloten, beetgepakt en ingespoten. Zwaardere varkens worden niet opgesloten voor het inspuiten. Individuele behandelingen kosten iets meer moeite en tijd dan groepsbehandelingen doordat het individuele dier opgezocht moet worden. Individuele behandelingen vinden echter nauwelijks plaats.

Selecteren en afleveren

- De varkenshouder past het 'all in - all out' systeem op bedrijfsniveau toe. Het afleveren van de vijf afdelingen vindt in twee keer plaats.
- Het aanstrepen van de "kop", 180 dieren, kost 10 minuten per hok. Bij het afleveren werken de varkenshouder en de chauffeur de varkens uit de afdeling. Met een lang schot worden de varkens opgesloten en met een klein schot uit de afdeling gedreven.
- Het afleveren van 180 vleesvarkens duurt 90 minuten.

Schoonmaken

- Na elke ronde worden de voerbakken en de centrale gang schoongespoten.
- Een keer per jaar worden de afdelingen schoongespoten. De benodigde tijd hiervoor bedraagt 60 minuten per afdeling.

Ervaringen van de varkenshouder

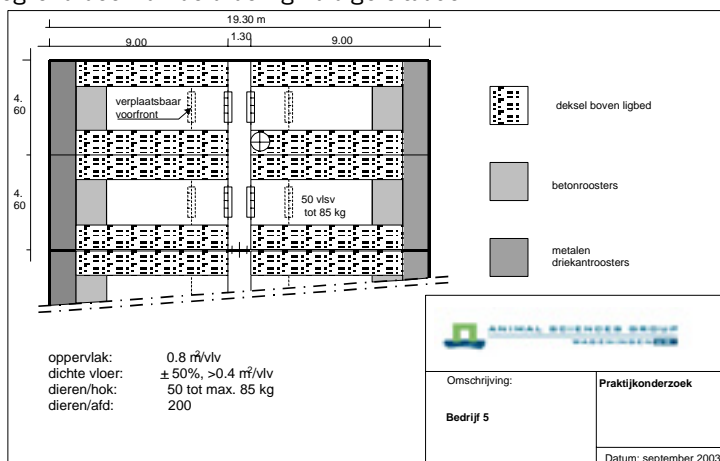
De varkenshouder is tevreden met de technische resultaten, die op een goed niveau liggen. Ook vindt hij dat het systeem goed draait en makkelijk werkt. De afdelingen zijn zeer makkelijk schoon te maken. De varkenshouder geeft aan de werkzaamheden over te (kunnen) dragen aan zijn vrouw en zoon. Voor langere periode draagt hij het werk het liefst aan het einde van een ronde over, als relatief minder controlewerkzaamheden uitgevoerd hoeven worden. De varkenshouder is zich bewust van de gevaren bij het lopen tussen 35 zware vleesvarkens.

Bedrijf 5

Uitgangssituatie

De beddenstal is gebouwd in 2000 en biedt plaats aan circa 1000 vleesvarkens in drie afdelingen. Elke afdeling bestaat uit een controlegang met ongeveer acht hokken voor elk circa 50 vleesvarkens. Elk hok is ongeveer 4,5 x 9 m. Het achterste deel bestaat uit metalen driekantroosters. Langs de lange wanden zijn onderkomsen gemaakt van ruim 1 meter hoog. Het onderkomen is afgedekt met een houten deksel, dat automatisch geopend kan worden. Aan de voorzijde ervan hangen plastic flappen. Het percentage dichte vloer bedraagt circa 70 % van het leefoppervlak. Het afschot (voerbak – roostervloer) bedraagt 1 % over circa 8 meter. Voer krijgen de varkens automatisch verstrekt in een droogvoerbak met meerdere vreetplaatsen. De drinkbakjes bevinden zich boven de roostervloer. De stal wordt natuurlijk geventileerd.

Figuur F Plattegrond deel van de afdeling huidige situatie



Aanpassingen

Stal

- De luchtinlaat geschiedt via de open zijwanden met gordijnen, die gemechaniseerd openen en sluiten (aangestuurd op basis van metingen door een weerstation). Voor een betere ventilatie verplaatst de varkenshouder de temperatuurvoeler: in plaats van onderin hangt deze nu bovenin bij de opening van het gordijn. De voeler registreert dan eerder de veranderingen in buitentemperatuur, waardoor het gordijn eerder aangestuurd wordt. Dit voorkomt tocht.
- De varkenshouder geeft aan nog andere aanpassingen te willen doorvoeren om het hokbevuilingsprobleem op te lossen:
 - In plaats van de dichte een open afscheiding maken tussen de hokken boven de roostervloer. De verwachting is dat de vleesvarkens dan meer op deze plaats gaan mesten. De varkenshouder wil de mest spleet op deze plek dichtmaken om te voorkomen dat varkens met hun poot klem komen te zitten in het rooster.
 - Het percentage afschot (voerbak – roosters) in het hok verhogen van 1 % naar 4 %.
 - Afschot in de bedden realiseren, zodat mest en urine hier niet in blijven staan.
 - Een roosterrand in het bed aan de kant van de roosters realiseren, zodat mest en urine hier niet in de bedden blijven staan.

Werkwijze/management

- Bij warm weer, of als de hokken erg bevuild zijn, slaat de varkenshouder de lange smalle flappen van het bed om de bovenste balk van het onderkomen. Hierdoor ontstaan twee kieren in het bed (boven- en onderaan) waardoor meer luchtcirculatie plaatsvindt.
- Tijdens de werkzaamheden in de hokken draagt de varkenshouder laarzen met stalen neuzen en een goed profiel om de kans op uitglijden te verminderen.
- Eerder werden de vleesvarkens in lichte en zware groepen gehouden. Gedurende de ronde werden, indien nodig, lichte en zware vleesvarkens omgewisseld van hok. Dit gebeurt niet meer om de problemen met het circo-virus te verminderen.
- De varkenshouder gebruikt rode opdrijfschotten. Hij heeft het idee dat de vleesvarkens hier meer ontzag voor hebben.

Arbeidstijd en Werkwijze

Opleg

- Bij opleg verkleint de varkenshouder het hokoppervlak door het terugplaatsen van de voerbakken tussen het eerste en tweede bed. Dit voorkomt extra bevuilding van de dichte vloer.

Dagelijkse controle

- De bevuilding van de hokken is dermate groot dat de varkenshouder elke dag met een wisser of een schuif de dichte vloer in de hokken schoon schuift. Tijdens dit schoonmaken voert de varkenshouder de dagelijkse controle uit. Per afdeling duurt dit schoonmaken en controleren ongeveer een uur per dag.

Veterinaire behandelingen

- Bij enten van het hele hok sluit de varkenshouder de varkens met een schot op in het gebied 'roosters + eerste ligbed'. Met twee personen duurt het enten van 400 dieren 60 minuten.
- Individuele vleesvarkens spuit de varkenshouder tijdens de dagelijkse controle. Het inspuiten van biggen in grote groepen vindt de varkenshouder lastiger dan het inspuiten van vleesvarkens: bij biggen moet hij bukken waardoor de big schrikt en wegvlucht. Vleesvarkens blijven eerder staan.

Selecteren en afleveren

- Het afleveren vindt in principe in twee keer plaats. Varkens die hierna nog in het hok 'achterblijven', worden in een restruimte geplaatst.
- Het aanstrepen van 80 tot 100 vleesvarkens duurt 15 tot 30 minuten.
- Het afleveren vindt plaats met drie personen: de eerste drijft de varkens uit het hok, de tweede selecteert de varkens op de controlegang en de derde persoon brengt de vleesvarkens naar de vrachtwagen, waar de chauffeur de varkens blik en inlaadt. De varkenshouder geeft aan dat het afleveren ook met twee personen kan (excl. chauffeur). Hij vindt het echter belangrijker de rust te bewaren tijdens het afleveren, zodat de selectie makkelijker verloopt.
- Drie personen leveren 80 tot 100 vleesvarkens uit zes tot acht hokken af in 75 minuten.

Schoonmaken

- Door de grote mate van hokbevuilding bevindt zich aan het eind van een ronde een aangekoekte laag op de dichte vloer. Na het afleveren krabt de varkenshouder deze laag er af met een drillboor. Met een kruiwagen brengt hij de aangekoekte laag uit de afdeling. Dit duurt ongeveer 45 minuten per hok. Hierna start het schoonspuiten van de afdeling. Met het inweken erbij duurt dit 60 minuten per hok. Door gebrek aan tijd maakt de varkenshouder tegenwoordig de stal eenmaal per jaar schoon in plaats van na afloop van elke ronde.

Ervaringen van de varkenshouder

De varkenshouder vindt dat het systeem niet goed werkt. De vleesvarkens hebben meer ruimte en lopen over gladde vloeren, waardoor meer last is van beenproblemen. Ook arbeidstechnisch zet de ondernemer zeer duidelijk kanttekeningen bij het systeem. Het tussentijds schoonmaken vraagt veel tijd. De varkenshouder brengt veel tijd door in de hokken, waarbij hij aangeeft dat de kans groot is om omvergelopen en gebeten te worden. Wat hem betreft mochten de varkens ook banger voor hem zijn.

Ondanks meerdere aanpassingen is geen oplossing gevonden voor de hokbevuilding, al komen op het moment van dit onderzoek minder hokbevuildingsproblemen voor dan net na de bouw van de stal. Ook in de winter is de mate van hokbevuilding minder dan in de zomer.

De arbeidsomstandigheden zijn zodanig dat de varkenshouder niet op vakantie is geweest. Enerzijds omdat hij het zijn vervanger niet wil aandoen zo lang schoon te moeten maken, anderzijds omdat het schoonmaakwerk zoveel tijd vraagt dat de controle van de dieren er bij in kan schieten.

Bijlage 3 Eerder verschenen PraktijkRapporten vanaf 1-1-2003

Nr	Titel PraktijkRapport Varkens	Auteur(s)	Jaar	Prijs €
29	Grote groepen vleesvarkens	E.M. v.d. heuvel, G.P. Binnendijk, A.I.J. Hoofs, A.J.J. Bosma, H.A.M. Spoolder	2004	€ 17,50
28	Strohuisvesting bij drachtige zeugen in grote groepen: knelpunten en oplossingen	H. Altena, H.M. Vermeer, T.A. Geijssel	2004	€ 17,50
27	Vergelijking drie soja-eiwitten in biggenvoerders	T.B. Rodenburg, M.M. v. Krimpen, G.P. Binnendijk, E.M.A.M. Bruininx, A. Mulder	2004	€ 17,50
26	Haalbaarheid verwerking kadavers op varkensbedrijven	A.V. v. Wagenberg, M. Timmerman, A.J.J. Bosma	2004	€ 17,50
25	Effect van stikstofaanvoernormen 2003 op technische resultaten en N-excretie	M. v. Krimpen, A.H.A.A.M. v. Lierop, G.P. Binnendijk	2003	€ 17,50
24	Inventarisatie naar parasieten in de varkenshouderij	I. Eijck, M. Kiezebrink, F. Borgsteede, G. Binnendijk, M. Bokma-Bakker	2003	€ 17,50
23	Stabiele of wisselgroepen voor drachtige zeugen	H.W. van der Mheen, H.A.M. Spoolder, M.C. Kiezebrink	2003	€ 17,50
22	Onbeperkt voeren van drachtige zeugen in groepshuisvesting	C.M.C. van der Peet-Schwering, J.G. Plagge, G.P. Binnendijk	2003	€ 17,50
21	Bezinklagen en bemonstering van varkensmest	M. Timmerman, M.A.H.H. Smolders	2003	€ 17,50
20	Huisvestingskosten biologische varkenshouderij	A.J.J. Bosma, J. Enting	2003	€ 17,50
19	Rustige of ruige omgang met varkens	H.W. van der Mheen en H.A.M. Spoolder	2003	€ 17,50
18	Preventie en behandeling staartbijten bij gespeende biggen	J.J. Zonderland, M. Fillerup, C.G. v. Reenen, H. Hopster, H. Spoolder	2003	€ 17,50
17	Checklisten voor Salmonellabeheersing op vleesvarkensbedrijven	M.A. van der Gaag	2003	€ 17,50
16	Huisvestingssystemen met gescheiden klimaatzones bij gespeende biggen	M.T.J. de Leeuw, A.V. van Wagenberg, A.H.A.A.M. van Lierop, H. Altena, H.M. Vermeer	2003	€ 17,50
15	Effect van verrijking omgeving en beperking weidegang op wroetschade door zeugen	H. v.d. Mheen	2003	€ 17,50
14	Diergezondheid biologische houderij versus gangbare houderij	I. Eijck, G. Smolders, M. v. d. Gaag, M. Bokma	2003	€ 17,50
13	Effect van voeropname op de darmfysiologie van gespeende biggen tijdens de zoogperiode	E.M.A.M. Bruininx	2003	€ 17,50
12	Mineralenbalansen op afdelingsniveau in de varkensvermeerdering	M. Timmerman, M.A.H.H. Smolders	2003	€ 17,50
11	Arbeidsbelasting in de zeugenhouderij	E.M. van den Heuvel, J. Enting, J.J.H. Huijben, A.A.J. Looije, P. Roelofs, A.T.M. Hendrix	2003	€ 17,50
10	Ruwecelstofrijke voeders voor zeugen: effect op reproductie en gedrag	C.M.C. van der Peet-Schwering	2003	€ 17,50

Bijlage 4 Eerder verschenen PraktijkBoeken vanaf 1-1-2003

Nr	Titel PraktijkBoek PV	Auteur(s)	Jaar	Prijs €
35	Handboek Varkenshouderij	Diversen	2004	€ 45,-
33	Calprona-P® als alternatief voor AMGB's bij gespeende biggen	T.B. Rodenburg, M.M. van Krimpen, G.P. Binnendijk, M.A.H.H. Smolders	Jan. 2004	€ 17,50
32	Exenta kruidentinctuur als alternatief voor AMGB's bij gespeende biggen	T.B. Rodenburg, M.M. van Krimpen, G.P. Binnendijk, M.A.H.H. Smolders	Jan. 2004	€ 17,50
30	Rassenbericht grasland 2003	J. Visscher	Sep 2003	€ 3,40
29	Gezond starten, gezond blijven	I.A.J.M. Eijck	Aug. 2003	€ 50,-
28	Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2003-2004	H. Hemmer e.a.	2003	€ 50,-
27	Onderzoeksvisie varkenshouderij 2003-2010	N. Verdoes, J.W.G.M. Swinkels	Mei 2003	€ 17,50
26	Verlaagd ruw eiwit als alternatief voor AMGB's bij gespeende biggen	M.M. van Krimpen, A.H.A.A.M. van Lierop, G.P. Binnendijk	Mei 2003	€ 17,50
25	Aromabiotic als alternatief voor AMGB's bij gespeende biggen	M.M. van Krimpen, A.H.A.A.M. van Lierop, G.P. Binnendijk	Febr. 2003	€ 17,50
24	Plantaardig vetextract als alternatief voor AMGB's bij gespeende biggen	M.M. van Krimpen, A.H.A.A.M. van Lierop, G.P. Binnendijk	Febr. 2003	€ 17,50
23	Crina® Piglets als alternatief voor AMGB's bij gespeende biggen	M.M. van Krimpen, A.H.A.A.M. van Lierop, G.P. Binnendijk	Febr. 2003	€ 17,50

Literatuur

Anonymous, 1996. *Big pens make for better meat quality?* Pig farmer, October 1196: 43.

Gaag, M.A. van der en J.J.H. Huijben, 2002. In: *Huisvestingssystemen met 60% dichte vloeren voor vleesvarkens*. H.A.M. Spoolder (redactie). Praktijkrapport 1 (Varkens), Praktijkonderzoek Veehouderij, pp. 40-51.

Genstat Release 6.1 2002, *Genstat Release 6.1, Reference Manual*. VSN International, Oxford.

Hoofs, A.I.J. en G.P.Binnendijk, 2002. In: *Huisvestingssystemen met 60% dichte vloeren voor vleesvarkens*. H.A.M. Spoolder (redactie). Praktijkrapport 1 (Varkens), Praktijkonderzoek Veehouderij, pp. 22-25.

Klaver, J. 1980. *Vergelijking van de koppelgrootte bij mestvarkens (8 of 16 dieren per hok)*. Varkensproefbedrijf 'Zuid- en West- Nederland, Sterksel. Proefverslag nummer 15, Sterksel.

Kornegay, E.T. and D.R. Notter, 1984. *Effect of floor space and number of pigs per pen on performance*. In: Pig news and Information 5: 23-33

Klooster, C.E. van 't, 1987. *De turbomat voerautomaat in vergelijking met de droogvoerbak bij mestvarkens*. Varkensproefbedrijf 'Zuid- en West- Nederland, Sterksel. Proefverslag nummer P 1.4, Sterksel.

Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2002-2003, Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad, 2003

Oude Voshaar, J.H., 1995. *Statistiek voor onderzoekers*. Wageningen Pers, Wageningen.

Vermeij, I., A.I.J. Hoofs en J. Enting, 2002. *Vergroot leefoppervlak voor vleesvarkens bij twee koppelgroottes*. PraktijkRapport Varkens 9, Praktijkonderzoek Veehouderij, november 2002.