

# Wageningen UR Livestock Research

*Partner in livestock innovations*



Rapport 283

## Groepshuisvesting van zeugen tijdens de vroege dracht

December 2009



**LIVESTOCK RESEARCH**

**WAGENINGEN UR**

## Colofon

### Opdrachtgever en financier

Het Productschap Vee en Vlees en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

### Uitgever

Wageningen UR Livestock Research

Postbus 65, 8200 AB Lelystad

Telefoon 0320 - 238238

Fax 0320 - 238050

E-mail [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)

Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

### Redactie

Communication Services

### Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, 2009

Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

### Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research (formeel ASG Veehouderij BV) aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen UR Livestock Research, formeel 'ASG Veehouderij BV', vormt samen met het Centraal Veterinair Instituut en het Departement Dierwetenschappen van Wageningen Universiteit de Animal Sciences Group van Wageningen UR.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

## Abstract

This study investigated what the success factors and risk factors are for group housing for sows within 4 days post-insemination. We concluded that with each system of group housing good reproduction results and adequate welfare of the sows can be achieved at introducing the sows into the group within 4 days post-insemination. An animal-directed approach (i.e., attention for the individual animal's needs), attention for farm management and farm optimisation, in other words, the farmer's management, and an adequate rearing of gilts are important success factors.

## Keywords

Sows, group housing, reproduction, welfare, early gestation

## Referaat

ISSN 1570 - 8616

## Auteur(s)

Carola van der Peet-Schwering

Anita Hoofs

Nicoline Soede

Hans Spoolder

Pieter Vereijken (Biometris)

## Titel

Groepshuisvesting van zeugen tijdens de vroege dracht

Rapport 283

## Samenvatting

In dit onderzoek is nagegaan wat de succesfactoren en risicofactoren zijn voor groepshuisvesting van zeugen binnen 4 dagen na inseminatie.

We kunnen concluderen dat met elk systeem van groepshuisvesting goede reproductieresultaten en een goed welzijn van de zeugen behaald kunnen worden bij introductie van zeugen in de groep binnen 4 dagen na inseminatie. Een diergerichte benadering (= aandacht voor de behoeften van het individuele dier), aandacht voor bedrijfsvoering en bedrijfsoptimalisatie ofwel het management van de varkenshouder en een goede geltenopfok zijn belangrijke succesfactoren.

## Trefwoorden

zeugen, groepshuisvesting, reproductie, welzijn, vroege dracht



LIVESTOCK RESEARCH  
WAGENINGEN UR



Ministerie van Landbouw, Natuur en  
Voedselkwaliteit



Rapport 283

## Groepshuisvesting van zeugen tijdens de vroege dracht

### Group housing of sows during early gestation

Carola van der Peet-Schwering

Anita Hoofs

Nicoline Soede

Hans Spoolder

Pieter Vereijken (Biometris)

December 2009

**Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in het kader van het LNV programma Verduurzaming, Productie en Transitie, projectnummer BO-07-011-025. Daarnaast is het onderzoek uitgevoerd in opdracht van het PVV.**

## Voorwoord

In 1998 is in de Nederlandse regelgeving voor dierenwelzijn vastgesteld dat zeugenhouders vanaf 1 januari 2013 alle drachtige zeugen binnen 4 dagen na het dekken tot 1 week voor het werpen in groepen moeten huisvesten. Bij nieuwbouw of verbouw voor deze datum moet de zeugenhouder groepshuisvesting al direct toepassen. Zeugenhouders hebben verschillende ervaringen met groepshuisvesting van zeugen binnen 4 dagen na inseminatie. Waarom lukt het de ene zeugenhouder wel en de ander niet, of minder? Wat gaat er goed en wat minder goed? Kortom, wat zijn de succesfactoren?

Voor het Productschap Vee en Vlees en het Ministerie van LNV zoekt de Animal Sciences Group van Wageningen UR naar oplossingen voor de knelpunten die zich in de praktijk voordoen bij het houden van drachtige zeugen in groepen binnen 4 dagen na inseminatie. Het doel van het onderzoek is inzicht krijgen in de succes- en risicofactoren voor groepshuisvesting in de vroege dracht zodat drachtige zeugen in de nabije toekomst gehuisvest zijn in stalsystemen voor groepshuisvesting waarin het dierenwelzijn gewaarborgd is en waarbij het houderijsysteem economisch duurzaam is. De resultaten van het onderzoek zijn in dit rapport beschreven.

Het project wordt begeleid door een stakeholdersgroep die bestaat uit afgevaardigden van het PVV, het Ministerie van LNV, LTO, NVV, Dierenbescherming, Dierenartsencentrum De Peelhorst en Wageningen UR Livestock Research. Het projectteam bedankt de stakeholders voor hun constructieve inhoudelijke bijdrage aan het project. Daarnaast bedankt het projectteam Ina Enting van Wageningen UR Livestock Research voor haar bijdrage aan met name de opzet van het project en Theo Geudeke van de Gezondheidsdienst voor Dieren voor zijn bijdrage aan het literatuuronderzoek. Tot slot bedanken we de varkenshouders die meegewerkt hebben aan het onderzoek.

### Het projectteam

Carola van der Peet-Schwering

Anita Hoofs

Nicoline Soede

Hans Spoolder



## Samenvatting

### Aanleiding en doel onderzoek

In opdracht van het Productschap Vee en Vlees en het Ministerie van LNV zoekt de Animal Sciences Group van Wageningen UR naar oplossingen voor de knelpunten die zich in de praktijk voordoen bij het houden van drachtige zeugen in groepen binnen 4 dagen na inseminatie. Doel van het onderzoek is inzicht krijgen in de succesfactoren en de risicofactoren voor groepshuisvesting in de vroege dracht zodat drachtige zeugen in de nabije toekomst gehuisvest zijn in stalsystemen voor groepshuisvesting, waarin het dierenwelzijn gewaarborgd is en waarbij het houderijsysteem economisch duurzaam is.

### Literatuuronderzoek

In binnenlandse en buitenlandse literatuur is gezocht naar informatie over succes- en risicofactoren voor groepshuisvesting van zeugen tijdens de vroege dracht. Hieruit bleek dat met name chronische stress, (onbeheersbare) agressie en te lage voeropname risicofactoren zijn. Op grond van het literatuuronderzoek konden echter geen conclusies worden getrokken over het meest optimale systeem van groepshuisvesting.

### Bedrijfsbezoeken

In 2008 zijn bedrijfsbezoeken uitgevoerd bij 70 bedrijven. Deze bedrijven waren geselecteerd op basis van de volgende selectiecriteria: 1) zeugen en gelten worden binnen 4 dagen na inseminatie in de groep geplaatst, 2) groepshuisvesting vanaf december 2004 of eerder en 3) in 2006 en 2007 geen wijzigingen in het systeem van groepshuisvesting. Tijdens de bedrijfsbezoeken zijn vragen gesteld over de bedrijfsuitrusting en bedrijfsvoering en zijn metingen uitgevoerd bij de dieren. Van alle kenmerken is nagegaan of ze invloed hadden op één van de 16 uitleesparameters die betrekking hadden op reproductie (bijv. afbigpercentage), welzijn (bijv. huidbeschadigingen), conditie van de zeugen en arbeidsinzet.

### Conclusies

De belangrijkste conclusies uit het onderzoek (literatuur en analyses van de bedrijfsbezoeken) zijn:

#### *Systeem van groepshuisvesting*

- Een zeer belangrijke bevinding uit de bedrijfsbezoeken is dat het systeem van groepshuisvesting niet bepalend is voor het succes van groepshuisvesting van zeugen binnen 4 dagen na inseminatie. Er is namelijk geen effect van systeem van groepshuisvesting tijdens de dracht op de reproductie-, welzijn- en conditieparameters. Bij elk systeem van groepshuisvesting (voerstation met stro, voerstation zonder stro, voerligboxen met uitloop, trogvoeding) zijn er bedrijven met zeer goede resultaten en met minder goede resultaten. Dat betekent dat met elk systeem van groepshuisvesting goede resultaten behaald kunnen worden bij introductie van zeugen in de groep binnen 4 dagen na inseminatie.

#### *Diergerichte benadering*

- Bedrijven met diergericht management, dat wil zeggen met aandacht voor de behoeften van het individuele dier, hebben minder huidbeschadigingen en klauwproblemen en een betere reproductie bij de zeugen. Dit blijkt onder meer uit de betere resultaten op bedrijven die meer aandacht hebben voor het conditiemanagement van de zeugen, die gelten beperkt voeren, die gelten laten wennen aan het voersysteem van de dracht, waar gelten en zeugen een groter leefoppervlak hebben en waar de zeugen mensgerichter zijn. Een diergerichte benadering is daarmee een belangrijke succesfactor voor groepshuisvesting van zeugen.

#### *Geltenopfok*

- Diverse aspecten van de geltenopfok, zoals voldoende leefoppervlak, beperkt voeren en gewenning aan het voersysteem van de dracht voor introductie in de groep, zijn belangrijke succesfactoren voor groepshuisvesting van zeugen binnen 4 dagen na inseminatie.
- Voor een leven in groepshuisvesting worden aanvullende eisen gesteld aan de opfok van gelten in vergelijking tot een leven in individuele huisvesting. Deze eisen hebben vooral betrekking op het aanleren van sociale vaardigheden van de dieren, ontwikkeling van het beenwerk en gewenning aan het voersysteem in de drachtstal.





#### *Bedrijfsvoering en bedrijfsoptimalisatie*

- Een goede bedrijfsvoering (vast werkschema, secuur werken en meten=weten) en aandacht voor bedrijfsoptimalisatie (concreet bedrijfsdoel, stappenplan en evaluatie van het bedrijfsdoel) ofwel het management van de varkenshouder is een belangrijke succesfactor voor groepshuisvesting van zeugen tijdens de vroege dracht.

#### *Uitvoering drachtstal*

- Het succes van groepshuisvesting tijdens de vroege dracht lijkt in mindere mate afhankelijk van specifieke details van de hokuitvoering en staluitrusting tijdens de dracht.
- Wat wel belangrijk blijkt, is het leefoppervlak van zeugen tijdens de dracht. Op bedrijven met meer leefoppervlak per zeug tijdens de dracht is het afbigpercentage hoger en de afvoer van cyclus 1+2 zeugen lager.
- Het is niet duidelijk of het succes van groepshuisvesting afhankelijk is van de groepsgrootte.

#### *Rust en regelmaat*

- Voor een succesvolle groepshuisvesting van zeugen binnen 4 dagen na inseminatie is rust en regelmaat (dat wil zeggen het voorkomen van factoren die stress veroorzaken) erg belangrijk. Factoren die stress en/of een lage voeropname veroorzaken kunnen een negatief effect hebben op de reproductieresultaten. De meest kwetsbare periode is de tweede en derde week van de dracht.

Conclusie: met elk systeem van groepshuisvesting kunnen goede reproductieresultaten en een goed welzijn van de zeugen behaald worden bij introductie van zeugen in de groep binnen 4 dagen na inseminatie. Een diergerichte benadering (aandacht voor de behoeften van het individuele dier), aandacht voor bedrijfsvoering en bedrijfsoptimalisatie ofwel het management van de varkenshouder en een goede geltenopfok zijn belangrijke succesfactoren.



## Summary

### Reason for and purpose of study

By order of the Product Board for Livestock, Meat and Eggs and the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, the Animal Sciences Group of Wageningen UR is looking for solutions to the bottlenecks that occur in practice as to keeping gestating sows in groups within 4 days post-insemination. The purpose of this study was to get insight into the success factors and the risk factors for group housing in early gestation, so that gestating sows can be housed in barn systems for group housing in the near future, in which animal welfare is ensured and where the system is economically sustainable.

### Literature study

Literature from home and abroad has been studied on information about success and risk factors for group housing for sows during early gestation. The literature revealed that particularly chronic stress, (uncontrollable) aggression and a too low feed intake are risk factors. However, on the basis of the literature study, no conclusions could be drawn as to the most optimal system of group housing.

### Farm visits

In 2008 70 farms were visited. These farms had been selected on the basis of the following criteria: 1) sows and gilts are accommodated in the group within 4 days post-insemination, 2) group housing applied from December 2004 or earlier and, 3) no changes in the system of group housing in 2006 and 2007. During these farm visits, questions were asked on farm equipment and management and measurements concerning the animals were done.

All characteristics were taken into account in considering whether they affected one of the 16 available performance indicators concerning reproduction (e.g., farrowing rate), welfare (e.g., skin lesions), condition of the sows and labour.

### Conclusions

The most important conclusions from the study (literature and analyses of the farm visits) were:

#### *System of group housing*

- A very important finding from the farm visits was that the system of group housing is not determining in the success of group housing of sows within 4 days post-insemination. No effect could be found of system of group housing during gestation on reproduction, welfare and condition parameters. With each system of group housing (feeding station with straw, feeding station without straw, cubicles with indoor exercise area, trough feeding), there were farms with very good results and with less good results. This means that with each system of group housing, good results can be achieved at introduction of sows into the group within 4 days post- insemination.

#### *Animal-directed approach*

- Farms with an animal-directed approach, that is to say with attention for the needs of the individual animal, experience fewer skin lesions and claw disorders and a better reproduction rate in sows. This is shown by, among other things, better results on farms that pay more attention to condition management of the sows, apply limited feeding to gilts, familiarise gilts with the feeding system during gestation, where gilts and sows have more space and where sows are less afraid of people. An animal-directed approach is thus an important success factor for group housing for sows.

#### *Rearing gilts*

- Various aspects of rearing gilts, such as sufficient space, limited feeding and familiarisation with the feeding system during gestation before introduction into the group, are important success factors for group housing of sows within 4 days post-insemination.
- Extra requirements as to living in group housing for rearing gilts apply as compared to individual housing. These requirements particularly focus on learning social skills by the animals, development of legs and familiarisation with the feeding system in the gestation stall.

#### *Farm management and farm optimisation*

- Good management (fixed work plan, working accurately, measuring is knowing), and attention for farm optimisation (concrete farm objective, action plan, evaluation of farm objective), in other words the pig farmer's management, are important success factors for group housing during early gestation.



#### *Design gestation stall*

- The success of group housing during early gestation seems to be less dependent on specific details of pen design and stall equipment during gestation.
- What seems important, however, is the living space for sows during gestation. On farms with more space/sow during gestation, the farrowing rate is higher and removal rate of cycle 1 + 2 sows lower.
- It is not clear whether the success of group housing depends on group size.

#### *Rest and routine*

- For successful group housing for sows within 4 days post-insemination, rest and routine (i.e., preventing stress factors) are very important. Factors that cause stress and/or low feed intake can negatively affect reproduction performance. The most vulnerable period are the second and third weeks of gestation.

Conclusion: with each system of group housing, adequate reproductive results and animal welfare in sows can be achieved at introducing sows into the group within 4 days post-insemination. An animal-directed approach (attention for the needs of the individual animal), attention for farm management and farm optimisation, in other words the pig farmer's management, and a good rearing of gilts are important success factors.



## **Uitgebreide samenvatting**

### **Aanleiding en doel onderzoek**

In opdracht van het Productschap Vee en Vlees en het Ministerie van LNV zoekt de Animal Sciences Group van Wageningen UR naar oplossingen voor de knelpunten die zich in de praktijk voordoen bij het houden van drachtige zeugen in groepen binnen vier dagen na inseminatie. In 1998 is in de Nederlandse regelgeving voor dierenwelzijn vastgelegd dat zeugenhouders vanaf 1 januari 2013 alle drachtige zeugen binnen 4 dagen na het dekken (in de Europese wetgeving is dit binnen 4 weken na dekken) tot 1 week voor het werpen in groepen moeten huisvesten. Bij nieuwbouw of verbouw voor deze datum moet de zeugenhouder groepshuisvesting al direct toepassen.

De laatste jaren zijn veel zeugenhouders overgeschakeld van individuele huisvesting naar groepshuisvesting in de drachtperiode. Er kwamen geluiden uit de praktijk dat het, ondanks veel inspanningen, vaak niet lukt om groepshuisvesting met succes, dat wil zeggen met een goed dierenwelzijn en goede reproductieresultaten, toe te passen. Het ondernemersnetwerk 'groepshuisvesting zeugen' heeft in 2005 de knelpunten geïnterviewd. De volgende knelpunten werden genoemd:

- Reproductieresultaten van de zeugen liggen vaak beneden het gewenste niveau.
- De controle op dierenwelzijn, diergezondheid en individuele voeropname is, zeker bij grote koppels zeugen, lastig uitvoerbaar.
- De gewenste dagelijkse voeropname is niet altijd gegarandeerd waardoor stress optreedt en conditieherstel niet optimaal is.
- Been- en klauwproblemen door onrust in de groep.
- Huidbeschadigingen en klingbijten.

Het zijn allemaal knelpunten die ten koste gaan van het rendement, het dierenwelzijn en de arbeidsvreugde van de zeugenhouder. De ervaringen zijn echter divers. Waarom heeft de ene zeugenhouder meer succes dan de andere? Wat gaat goed en wat minder goed? Kortom, wat zijn de succesfactoren?

Doel van het onderzoek is inzicht krijgen in de succesfactoren en de risicofactoren voor groepshuisvesting in de vroege dracht zodat drachtige zeugen in de nabije toekomst gehuisvest zijn in stalsystemen voor groeps-huisvesting waarin het dierenwelzijn gewaarborgd is en waarbij het houderijsysteem economisch duurzaam is.

Het onderzoek bestond uit de volgende stappen:

- 1) Literatuuronderzoek en het interviewen van deskundigen
- 2) Telefonische enquête bij bedrijven met groepshuisvesting voor zeugen
- 3) Bedrijfsbezoeken
- 4) Formuleren van factoren die van invloed zijn op succesvolle groepshuisvesting in de vroege dracht en van factoren die nog nader onderzoek vragen.

### **Literatuuronderzoek**

In binnenlandse en buitenlandse literatuur is gezocht naar informatie over succesfactoren en risicofactoren voor groepshuisvesting van zeugen tijdens de vroege dracht. Allereerst is gekeken naar literatuur waarin verschillende systemen van groepshuisvesting met elkaar zijn vergeleken. De resultaten van de weinige onderzoeken die zijn uitgevoerd waren niet eenduidig over reproductie, beenwerkproblemen, de levensduur en het welzijn van zeugen. Dat maakte het moeilijk om conclusies te trekken die relevant zijn voor de praktijk. Vervolgens is gekeken naar onderzoeken waarin enkelvoudige factoren bekeken zijn. Met name factoren die chronische stress (bijv. ongunstige omstandigheden voor wat betreft sociaal gedrag, management of klimaat) en een lage voeropname veroorzaken kunnen een negatief effect hebben op de reproductieresultaten. De meest kwetsbare periode is de tweede en derde week van de dracht. Wat betreft beenwerkproblemen en levensduur van de zeug blijkt de vloerkwaliteit een belangrijke factor te zijn. Over agressie wordt in de literatuur meermaals aangegeven dat dit altijd zal optreden waar zeugen in groepen zijn gehuisvest. Agressie kan echter wel goed worden beheerst. Volgens de literatuur is het belangrijk dat dieren die vreemd zijn voor elkaar, geleidelijk aan elkaar kunnen wennen. Verder wordt geadviseerd dat er voldoende ruimte moet zijn en de hokindeling zodanig dat zeugen elkaar, indien nodig, kunnen ontwijken. Om klauwbeschadigingen als gevolg van agressie terug te dringen wordt in diverse bronnen geadviseerd om te zorgen voor een goede vloerkwaliteit en gebruik te maken van strooisel. Op grond van het literatuuronderzoek konden geen conclusies worden getrokken over het meest optimale systeem van groepshuisvesting.





### **Telefonische enquête**

In 2007 is een telefonische enquête uitgevoerd bij 900 bedrijven met groepshuisvesting. Doel was om inzicht te krijgen in de systemen van groepshuisvesting die voorkomen in Nederland, het jaar waarin bedrijven begonnen zijn met groepshuisvesting, het moment van introductie van zeugen in de groep en de variatie in afbigpercentage is. Ruim 80% van de bedrijven heeft meegewerkt aan de enquête. Het gemiddelde afbigpercentage van eerste inseminatie op de bedrijven was 87%. Het hoogste afbigpercentage was 96%, het laagste 70%. Bij alle introductietijdstippen van zeugen in de groep en bij alle systemen van groepshuisvesting waren er bedrijven met goede en met minder goede afbigpercentages. De resultaten uit de enquête rechtvaardigden het om te zoeken naar factoren die belangrijk zijn om groepshuisvesting in de vroege dracht met succes toe te passen.

Uit de bedrijven die meegewerkt hebben aan de telefonische enquête zijn 75 bedrijven geselecteerd die bezocht zijn voor het verzamelen van aanvullende gegevens. De bedrijven zijn geselecteerd op basis van de volgende selectiecriteria: 1) zeugen en gelten worden binnen 4 dagen na inseminatie in de groep geplaatst, 2) de bedrijven hebben groepshuisvesting vanaf december 2004 of eerder, 3) er hebben in 2006 en 2007 geen wijzigingen plaatsgevonden in het systeem van groepshuisvesting.

### **Bedrijfsbezoeken**

In 2008 zijn bedrijfsbezoeken uitgevoerd. Tijdens de bedrijfsbezoeken zijn vragen gesteld met betrekking tot de bedrijfsuitrusting en bedrijfsvoering.

De vragenlijst bestond uit zeven onderdelen: 1) algemene bedrijfsgegevens en technische kengetallen 2005 en 2006, 2) dierkenmerken, 3) ondernemerskenmerken, 4) geltenopfok, 5) dekstal, 6) drachtstal, en 7) kraamstal.

Daarnaast zijn de volgende metingen uitgevoerd bij de dieren:

- Huidbeschadigingen (score 1 (onbeschadigd) tot en met 5 (ernstig beschadigd)) en klingbeschadigingen bij tien zeugen in de eerste week na groepsvorming en bij tien zeugen in de laatste week in de drachtstal.
- Spekdiktemetingen (op basis van P2-meting), conditiescore (score 1 (erg magere zeug) tot en met 5 (erg vette zeug)) en klauwgezondheid aan de hand van de klauwencheck (score 1 (goed) tot en met 4 (slecht)) bij 5 gelten vlak voor eerste inseminatie, bij 15 zeugen bij inleg in het kraamhok en bij 15 zeugen bij spenen.
- Gedragstest (score voor mensgerichtheid) bij tien drachtige zeugen per bedrijf volgens een score van 0 (zeug komt meteen op de persoon af en laat zich aanraken) tot en met 5 (zeug trekt zich terug als ze benaderd wordt door een persoon en laat zich ook na enige tijd niet benaderen).

### **Verwerking van de gegevens**

De gegevens zijn gebaseerd op 70 bedrijven. Omdat het aantal vragen zeer groot was zijn een aantal vragen geclusterd. Dit betreft de aandachtsgebieden: dekmanagement, conditiemanagement zeugen, hygiëne, klimaat, natheid vloeren, bedrijfsoptimalisatie (bedrijfsdoel, stappenplan, meetpunten, evaluatie, keuze van adviseurs), bedrijfsvoering (vast werkschema, secuur werken, meten is weten) en houding ten aanzien van dieren. Naast de geclusterde vragen is van circa 80 enkelvoudige vragen nagegaan of ze invloed hebben op één van de volgende 16 uitleesparameters:

- a) Reproductieparameters: 1) afbig%; 2) afbig% cyclus 1; 3) afvoer van cyclus 1 + 2 zeugen (%); 4) uitval van zeugen (%); 5) aantal gespeende biggen per zeug per jaar;
- b) Welzijnparameters: 6) huidbeschadigingen (% zeugen met score 3+4, voorhand) begin dracht; 7) huidbeschadigingen (% zeugen met score 3+4, voorhand) einde dracht; 8) balgebied klauw (% zeugen met score 3+4); 9) teenlengte binnen- en buitenklauw (% zeugen met score 3+4);
- c) Conditieparameters: 10, 11 en 12) conditiescore (% gelten met score 3, % zeugen met score 3 bij inleg in kraamstal, % zeugen met score 3 bij spenen); 13) spekdikte bij spenen cyclus 1 zeugen; 14) spekdikte bij spenen cyclus 2 zeugen en hoger;
- d) Arbeidsparameters: 15) totaal aantal uren arbeid (ingeschat door de ondernemer) per gemiddeld aanwezige zeug per jaar; 16) aantal gespeende biggen per arbeidsuur.

### **Korte beschrijving van de bezochte bedrijven**

De 70 bezochte bedrijven hadden de volgende systemen van groepshuisvesting: 34 bedrijven met voerstation zonder stro, 20 bedrijven met voerstation met stro, 6 bedrijven met voerligboxen met uitloop, 7 bedrijven met trogvoeding, 2 bedrijven met ad lib voeding en 1 bedrijf met vloervoeding. De bedrijfsomvang op de bedrijven varieerde van 100 tot 1700 zeugen. Op 35 bedrijven werd de Topigs 20 als zeugenlijn gebruikt. Op de overige 35 bedrijven varieerden de gebruikte zeugenlijnen. In tabel 1 zijn enkele technische kengetallen van de bedrijven vermeld.



**Tabel 1** Gemiddelde technische kengetallen over 2005 en 2006 van de bezochte bedrijven

	Gemiddeld	Minimum	Maximum
Afbigpercentage 1 <sup>ste</sup> inseminatie	85,9	77,2	93,0
Afbigpercentage 1 <sup>ste</sup> inseminatie cyclus 1	87,3	73,7	95,9
Gespeende biggen per zeug per jaar	25,2	22,1	28,1
Afgevoerde zeugen cyclus 1 (%)	5,2	0,8	16,6
Afgevoerde zeugen cyclus 2 (%)	10,2	1,9	21,7

Bij alle kengetallen was een grote variatie tussen de bedrijven.

### Resultaten van de analyses

In tabel 2 staan de belangrijkste resultaten van de analyses. In de tabel staan alle kenmerken die een relatie hadden met een of meer van de 16 uitleesparameters. Kenmerken die geen relatie hadden met de uitleesparameters zijn niet weergegeven in de tabel.

Het bleek dat er geen effect is van systeem van groepshuisvesting (voerstation met stro, voerstation zonder stro, voerligboxen met uitloop, trogvoeding) op de gemeten reproductie-, welzijn- en conditieparameters. Bij elk systeem van groepshuisvesting zijn er bedrijven met zeer goede resultaten en met minder goede resultaten. Geen van de systemen scoort beter of slechter dan de andere systemen op de reproductie-, welzijn- en conditieparameters. Dat betekent dat met elk systeem van groepshuisvesting goede resultaten behaald kunnen worden bij introductie van zeugen in de groep binnen 4 dagen na inseminatie.

In tabel 2 betekent +, -- en X het volgende:

- + = positieve/gunstige relatie: dat wil zeggen hoger afbig%, afbig% cyclus 1 en gespeende biggen; lagere afvoer cyclus 1+2 zeugen en uitval; minder huidbeschadigingen en klauwproblemen; hoger % gelten en zeugen met score 3 bij conditie; dikker spek bij spenen; minder uren arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar; meer gespeende biggen per arbeidsuur.
- -- = negatieve/ongunstige relatie: dat wil zeggen lager afbig%, afbig% cyclus 1 en gespeende biggen; hogere afvoer cyclus 1+2 zeugen en uitval; meer huidbeschadigingen en klauwproblemen; lager % gelten en zeugen met score 3 bij conditie; dunner spek bij spenen; meer uren arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar; minder gespeende biggen per arbeidsuur.
- X = kenmerk speelt een rol.







Uit tabel 2 blijkt dat:

1) De volgende kenmerken een relatie hebben met één of meerdere reproductieparameters:

*Positieve/gunstige relatie*

- een hoge score voor bedrijfsoptimalisatie, bedrijfsvoering en conditiemanagement;
- gelten beperkt voeren, droogvoer verstrekken en laten wennen aan het voersysteem tijdens de dracht;
- zeugen tijdens de dracht meerdere voersoorten verstrekken en via een oplopend schema voeren;
- een groter leefoppervlak per gelt tijdens de laatste huisvesting voor dekken;
- een groter leefoppervlak per zeug tijdens de dracht;
- gedekte zeugen gelijktijdig in de groep introduceren;
- een brede uitloop bij voerligboxen met uitloop en zeugen vastzetten tijdens het voeren.

*Negatieve/ongunstige relatie*

- een grote bedrijfsomvang;
- gelten zelf aanfokken en gelten op een latere leeftijd insemineren.

2) De volgende kenmerken een relatie hebben met één of meerdere welzijnsparementen:

*Positieve/gunstige relatie*

- een hoge score voor bedrijfsvoering en voor mensgericht gedrag van de zeugen;
- gelten langer dan 6 weken in quarantaine;
- zeugen tijdens de dracht één voersoort verstrekken;
- minder zeugen per drinkpunt;
- zeugen vastzetten tijdens het voeren bij voerligboxen met uitloop;
- langere en bredere ligplaatsen bij voerligboxen met uitloop.

*Negatieve/ongunstige relatie*

- rondgang rond het voerstation (bij voerstation zonder stro). Het is ongunstig als zeugen die gevreten hebben zich direct weer kunnen melden aan de ingang van het voerstation. Bedrijven waar deze rondgang wel mogelijk is hebben meer huidbeschadigingen bij de zeugen;
- een grote koppelgrootte.

3) De volgende kenmerken een relatie hebben met één of meerdere conditieparameters:

*Positieve/gunstige relatie*

- een grotere bedrijfsomvang;
- een hoge score voor dekmanagement, bedrijfsoptimalisatie en bedrijfsvoering;
- gelten zelf aanfokken en laten wennen aan het voersysteem tijdens de dracht;
- zeugen tijdens de dracht meer voer verstrekken;
- jonge en oudere zeugen samen in een groep;
- een brede uitloop bij voerligboxen met uitloop;
- zeugen vastzetten tijdens het voeren bij voerligboxen met uitloop.

*Negatieve/ongunstige relatie*

- gelten langer dan 6 weken in quarantaine;
- zeugen voer geven tijdens introductie in de drachtstal;
- rondgang rond het voerstation (bij voerstation zonder stro).

4) De volgende kenmerken een relatie hebben met één of meerdere arbeidsparameters:

*Positieve/gunstige relatie*

- een grotere bedrijfsomvang;
- de gelten zelf aanfokken en op een oudere leeftijd voor de eerste keer insemineren;
- grotere koppels zeugen tijdens de dracht bij voerligboxen met uitloop.

*Negatieve/ongunstige relatie*

- gelten langer dan 6 weken in quarantaine;
- berigheid stimuleren;
- een groter leefoppervlak bij de gelten tijdens de laatste huisvesting voor dekken.





Samengevat hebben de volgende kenmerken een relatie met meerdere uitleesparameters en lijken daarom belangrijk voor succesvolle groepshuisvesting van zeugen tijdens de vroege dracht:

- 1) bedrijfsoptimalisatie en bedrijfsvoering;
- 2) opfok van de gelten: eigen aanfok, quarantaine, voeding, gewenning voersysteem, leefoppervlak per dier, berigheidstimulatie, wijze van introductie in de drachtstal;
- 3) leefoppervlak per dier tijdens de dracht;
- 4) hok lay-out: situering voerstation, breedte van de uitloop bij voerligboxen met uitloop en lengte en breedte van de ligplaats bij voerligboxen met uitloop;
- 5) voeding dracht;
- 6) genotype;
- 7) bedrijfsomvang.

### Resultaten van de tien beste en tien slechtste bedrijven voor reproductie en welzijn

De resultaten van de tien bedrijven met de beste reproductieresultaten (hoogste afbig% en laagste % afvoer van cyclus 1+2 zeugen) en de beste score voor de gemeten welzijnsparameters (laagste % huidbeschadigingen begin dracht en laagste % klauwproblemen balgebied) bij de zeugen zijn vergeleken met de resultaten van de tien bedrijven met de slechtste reproductieresultaten en de slechtste score voor de gemeten welzijnsparameters bij de zeugen. De kenmerken die significant verschillen tussen de tien beste en tien slechtste bedrijven zijn weergegeven in tabel 3.

**Tabel 3** Gemiddelde van de kenmerken die significant verschillen tussen de tien beste en tien slechtste bedrijven voor reproductie- en welzijnparameters

	Tien slechtste bedrijven	Tien beste bedrijven
Conditie management <sup>1</sup>	36	57
Hygiëne <sup>1</sup>	85	75
Bedrijfs optimalisatie <sup>1</sup>	39	59
Bedrijfsvoering <sup>1</sup>	55	75
Bedrijfsomvang (aantal zeugen)	374	245
Mensgericht gedrag (score 0-5)	3,5	4,4
Eigen aanfok gelten (vs aankoop) <sup>2</sup>	50	0
Gelten: leefoppervlak per dier (laatste huisvesting voor dekken)(m <sup>2</sup> )	1,4	1,9
Gelten beperkt voeren (vs onbeperkt voeren) <sup>2</sup>	80	100
Gelten droogvoer (vs brijvoer) <sup>2</sup>	70	100
Leeftijd 1 <sup>ste</sup> inseminatie (dagen)	259	250
Dracht: spleetbreedte (mm)	17,6	19,3
Dracht: leefoppervlak per dier (m <sup>2</sup> )	2,1	2,5
Geen rondgang rond voerstation zonder stro (vs wel rondgang) <sup>2</sup>	0	57

<sup>1</sup> Weergegeven als percentage van het maximaal aantal te behalen punten (hoe hoger het percentage hoe beter)

<sup>2</sup> Weergegeven als percentage van de bedrijven

Uit tabel 3 blijkt dat de tien beste bedrijven in vergelijking met de tien slechtste bedrijven:

- beter scoren op conditiemanagement, bedrijfsoptimalisatie en bedrijfsvoering;
- minder scoren op hygiëne;
- een kleinere bedrijfsomvang hebben;
- hoger scoren op mensgericht gedrag van de zeugen;
- de gelten vaker aankopen;
- de gelten op een groter leefoppervlak per dier huisvesten, de gelten vaker beperkt voeren, vaker droogvoer verstrekken en op een jongere leeftijd voor de eerste keer insemineren;
- bredere spleten hebben in de drachtstal;
- een groter leefoppervlak per zeug hebben tijdens de dracht;
- vaker geen rondgang rond het voerstation hebben (een korte rondgang is ongewenst).



## Succesfactoren

Succesfactoren zijn factoren die op grond van het literatuuronderzoek en/of de bedrijfsbezoeken van belang lijken om groepshuisvesting binnen 4 dagen na inseminatie tot een succes te maken. Niet alle succesfactoren gelden op alle bedrijven. De omstandigheden op het bedrijf zijn mede bepalend of een succesfactor van toepassing is op een bedrijf.

De volgende factoren blijken belangrijk om groepshuisvesting tot een succes te maken:

### 1) Management

- *Bedrijfsvoering en bedrijfsoptimalisatie*: Het is belangrijk dat ondernemers een goede bedrijfsvoering (werkschema, secuur werken, meten=weten) en aandacht voor bedrijfsoptimalisatie (bedrijfsdoel, stappenplan, evaluatie) hebben. Deze bedrijven hebben een hoger afbigpercentage, meer gespeende biggen per zeug per jaar, minder klauwproblemen bij de zeugen en een betere conditie van de zeugen.
- *Diergericht management*: Bedrijven met diergericht management (aandacht voor de behoeften van het individuele dier) hebben minder huidbeschadigingen en klauwproblemen en een betere reproductie bij de zeugen. Dit blijkt onder andere uit de positieve relaties met conditiemanagement, gelten laten wennen aan het voersysteem tijdens de dracht, meer mensgerichte zeugen en een groter leefoppervlak tijdens opfok en dracht.

### 2) Geltenopfok:

- *Leefoppervlak*: Op bedrijven met een groter leefoppervlak voor de gelten is de afvoer van cyclus 1 + 2 zeugen lager en hebben de zeugen minder huidbeschadigingen tijdens de dracht.
- *Voeding tijdens de opfok*: Bedrijven die de gelten beperkt voeren en/of droogvoer verstrekken, hebben een hoger afbigpercentage, een lager afvoerpercentage en een hoger aantal gespeende biggen.
- *Gewinning aan het voersysteem van de dracht*: Gelten laten wennen aan het voersysteem tijdens de dracht (met name al laten wennen voor dekken) is positief gerelateerd aan de reproductie en conditie van de zeugen.

### 3) Dracht

- *Voermanagement*: Een te lage voeropname in de vroege dracht kan de reproductieresultaten negatief beïnvloeden. In groepshuisvesting met voerstations is het belangrijk zeugen met restvoer snel op te sporen. Bedrijven die dit niet doen, hebben lagere afbigpercentages. Daarnaast hebben zeugen op bedrijven met een lagere voergift in de gehele dracht gemiddeld een slechtere conditie bij inzet in de kraamstal.
- *Leefoppervlak*: Op bedrijven met meer leefoppervlak per zeug is het afbigpercentage hoger en de afvoer van cyclus 1 + 2 zeugen lager. Een groter leefoppervlak kan mogelijk dus resulteren in een hoger rendement.
- *Stro*: Het gebruik van stro kan positief zijn voor welzijn, omdat het in situaties van agressie klauwbeschadigingen kan verminderen. Bovendien geeft stro dieren de mogelijkheid om exploratief gedrag uit te oefenen, wat de ontwikkeling van stereotiep gedrag tegengaat.
- *Voerligboxen met uitloop*: Bedrijven met een bredere uitloop hebben een hoger afbigpercentage, minder uitval van de zeugen en een betere conditie van de zeugen bij inleg in het kraamhok. Bedrijven waar zeugen vast staan tijdens het vreten hebben een hoger afbigpercentage in cyclus 1 en minder klauwproblemen.
- *Voerstations*: Bij het ontwerp van stallen met voerstations moet voorkomen worden dat zeugen die gevreten hebben zich direct weer kunnen melden aan de ingang van het voerstation. Bedrijven waar deze korte 'rondgang' wel mogelijk is hebben meer huidbeschadigingen bij de zeugen. Bij bedrijven die stro gebruiken is het vaker dan eenmaal per jaar vervangen van het strobed gunstig voor het afbigpercentage. Verder bleken bedrijven met een breder en/of dieper strobed minder klauwproblemen te hebben bij de zeugen.

## Factoren die nader onderzoek vragen

Van een aantal factoren is het effect op het succes van groepshuisvesting onduidelijk. Deze factoren vragen nader onderzoek.

### 1) Management

- *Bedrijfsvoering en bedrijfsoptimalisatie*: Een goede bedrijfsvoering en aandacht voor bedrijfsoptimalisatie zijn positief voor zowel conditie, klauwgezondheid en reproductie van de zeugen. Een positieve houding ten aanzien van het individuele dier is gunstig voor reproductie en dierenwelzijn. Zijn deze twee aspecten strijdig? Kan een veehouder zowel aandacht aan het totaal van zijn bedrijfsvoering besteden, als aan het individuele dier? Kan de houding van veehouders ten aanzien van deze twee aspecten verbeterd worden en zo ja, hoe?



## 2) Geltenopfok

- *Leefoppervlak*: Welk leefoppervlak is gewenst tijdens de opfok voor een optimale ontwikkeling van beenwerk en van sociale vaardigheden, zodat de gelten zich kunnen handhaven in groepshuisvesting tijdens de dracht?
- *Sociale vaardigheden*: Wat is de beste manier om gelten meer 'sociale vaardigheden' aan te leren voordat ze naar de drachtstal gaan? Hoe kun je gelten leren omgaan met agressie tijdens de dracht?
- *Gewenning voersysteem en introductie drachtstal*: Wat is de beste gewenningsstrategie aan het voersysteem van de dracht? Hoe moeten gelten gehuisvest zijn vóór introductie in de drachtstal, vanaf wanneer moet je gelten wennen aan het voersysteem van de dracht, hoe moet je gelten introduceren in de drachtstal (via separatuurruimte of gelijktijdig)?

## 3) Dracht

- *Individueel voeren*: Wat is het belang van individueel gestuurde voeding in relatie tot reproductie, welzijn en conditie?
- *Leefoppervlak*: Een groter leefoppervlak per zeug tijdens de dracht is positief gerelateerd aan reproductie. Hebben zeugen in kleine groepen met een geringe beschikbare ruimte voor vluchtgedrag meer leefoppervlak per zeug nodig dan zeugen in grote groepen?
- *Groepssamenstelling*: Moeten jonge en oudere zeugen wel of niet samen gehuisvest worden? Is de ideale groepssamenstelling verschillend voor verschillende systemen van groepshuisvesting?

## Conclusies

De belangrijkste conclusies uit het onderzoek zijn:

### *Systeem van groepshuisvesting*

- Een zeer belangrijke bevinding uit de bedrijfsbezoeken is dat het systeem van groepshuisvesting niet bepalend is voor het succes van groepshuisvesting van zeugen binnen 4 dagen na inseminatie. Er is namelijk geen effect van systeem van groepshuisvesting tijdens de dracht op de reproductie-, welzijn- en conditieparameters. Bij elk systeem van groepshuisvesting (voerstation met stro, voerstation zonder stro, voerligboxen met uitloop, trogvoeding) zijn er bedrijven met zeer goede resultaten en met minder goede resultaten. Dat betekent dat met elk systeem van groepshuisvesting goede resultaten behaald kunnen worden bij introductie van zeugen in de groep binnen 4 dagen na inseminatie.

### *Diergerichte benadering*

- Bedrijven met diergericht management, dat wil zeggen met aandacht voor de behoeften van het individuele dier, hebben minder huidbeschadigingen en klauwproblemen en een betere reproductie bij de zeugen. Dit blijkt onder meer uit de betere resultaten op bedrijven die meer aandacht hebben voor het conditiemanagement van de zeugen, die gelten beperkt voeren, die gelten laten wennen aan het voersysteem van de dracht, waar gelten en zeugen een groter leefoppervlak hebben en waar de zeugen mensgerichter zijn. Een diergerichte benadering is daarmee een belangrijke succesfactor voor groepshuisvesting van zeugen.

### *Geltenopfok*

- Diverse aspecten van de geltenopfok, zoals voldoende leefoppervlak, beperkt voeren en gewenning aan het voersysteem van de dracht, zijn belangrijke succesfactoren voor groepshuisvesting van zeugen binnen 4 dagen na inseminatie.
- Voor een leven in groepshuisvesting worden aanvullende eisen gesteld aan de opfok van gelten in vergelijking tot een leven in individuele huisvesting. Deze aanvullende eisen hebben vooral betrekking op het aanleren van sociale vaardigheden van de dieren (vanwege de juiste omgang/competitie met oudere, zwaardere zeugen in de groep), ontwikkeling van het beenwerk (vanwege de rangorde gevechten in de groep) en gewenning aan het voersysteem in de drachtstal. Het is momenteel niet duidelijk welk leefoppervlak tijdens de opfok gewenst is voor een optimale ontwikkeling van het beenwerk, wat de beste manier is om gelten meer sociale vaardigheden aan te leren en wat de beste gewenningsstrategie is aan het voersysteem in de drachtstal.



### *Bedrijfsvoering en bedrijfsoptimalisatie*

- Een goede bedrijfsvoering (hebben van een vast werkschema, secuur werken en meten=weten) en aandacht voor bedrijfsoptimalisatie (hebben van een concreet bedrijfsdoel, werken met een stappenplan en evaluatie van het bedrijfsdoel) zijn belangrijke succesfactoren. Het management van de varkenshouder is daarmee een belangrijke succesfactor voor groepshuisvesting van zeugen tijdens de vroege dracht.

### *Uitvoering drachtstal*

- Het succes van groepshuisvesting tijdens de vroege dracht lijkt in mindere mate afhankelijk van specifieke details van de hokuitvoering en staluitrusting tijdens de dracht.
- Wat wel belangrijk blijkt, is het leefoppervlak van zeugen tijdens de dracht. Op bedrijven met meer leefoppervlak per zeug tijdens de dracht is het afbigpercentage hoger en de afvoer van cyclus 1+2 zeugen lager. Dit hangt waarschijnlijk samen met de mogelijkheid om gevechten te vermijden/ontwijken.
- Het is niet duidelijk of het succes van groepshuisvesting afhankelijk is van de groepsgrootte.

### *Rust en regelmaat*

- Voor een succesvolle groepshuisvesting van zeugen binnen 4 dagen na inseminatie is rust en regelmaat, dat wil zeggen het voorkomen van factoren die stress veroorzaken, erg belangrijk. Factoren die stress en/of een lage voeropname veroorzaken kunnen een negatief effect hebben op de reproductieresultaten. De meest kwetsbare periode is de tweede en derde week van de dracht.

Conclusie: met elk systeem van groepshuisvesting kunnen goede reproductieresultaten en een goed welzijn van de zeugen behaald worden bij introductie van zeugen in de groep binnen 4 dagen na inseminatie. Een diergerichte benadering, aandacht voor bedrijfsvoering en bedrijfsoptimalisatie ofwel het management van de varkenshouder en een goede geltenopfok zijn belangrijke succesfactoren.





## **Extensive summary**

### **Reason for and purpose of study**

By order of the Product Board for Livestock, Meat and Eggs and the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality the Animal Sciences Group of Wageningen UR is looking for solutions to the bottlenecks that occur in practice as to keeping gestating sows in groups within 4 days post-insemination. In 1998 animal welfare was laid down in Dutch legislation, which included that as of 1 January 2013 all sows need to be accommodated in group housing within 4 days post-insemination (European legislation states 4 weeks after insemination) until 1 week before farrowing. With newly built facilities or renovation before this date, the sow farmer already has to meet these requirements immediately.

The past few years many sow farmers have changed from individual housing to group housing during the gestation period. There were indications from practice that, despite many efforts, it was often not possible to apply group housing successfully, that is to say with good welfare and adequate reproductive performance. In 2005 the network of entrepreneurs 'group housing sows' listed the bottlenecks. The following impediments were mentioned:

- Reproductive performance in sows is often worse than the desired level.
- Measuring animal welfare, animal health and individual feed intake is difficult, particularly in large sow herds.
- The desired daily feed intake is not always guaranteed, due to which stress occurs and condition recovery is not optimal.
- Leg and claw disorders due to unrest in the group.
- Skin lesions and vulva biting.

These are all bottlenecks that are at the expense of the effectiveness, animal welfare and job satisfaction of the sow farmer. Experiences are, however, various. Why is one sow farmer more successful than the other? What goes well and what does not? In short, what are the success factors? Objective of the study was to gain insight into the success and risk factors for group housing during early gestation, so that in the near future, gestating sows are accommodated in stall systems for group housing, in which animal welfare is ensured and where the husbandry system is economically sustainable.

The study included the following steps:

- 1) Literature study and interviews with experts
- 2) Telephone survey with farms with group housing for sows
- 3) Farm visits
- 4) Formulating factors that influence successful group housing during early gestation and factors that still require further research.

### **Literature study**

Literature from home and abroad has been studied on information about success and risk factors for group housing of sows during early gestation. First, literature was considered in which various systems of group housing were compared. The results from the few studies that had been done, were not unambiguous as to reproduction, leg problems, lifetime and welfare of sows. This made it difficult to draw conclusions relevant to practice. Subsequently, studies were considered in which single factors had been investigated. Particularly factors that cause chronic stress (for example, unfavourable conditions as to social behaviour, management or climate) and a low feed intake can negatively affect reproductive performance. The most vulnerable period are the second and third weeks of gestation. As to leg problems and lifetime of the sow, floor quality seems to be an important factor. As far as aggression is concerned, the literature indicated that this will always be a factor if sows are housed in groups. Aggression can, however, be controlled well. According to the literature, it is important that animals that are strangers to one another, can get used to one another gradually. Furthermore, sufficient space is recommended and a pen design such that the sows can avoid one another, if necessary. To reduce claw disorders as a result of aggression, one should have a good floor quality and make use of litter. On the basis of the literature study no conclusions could be drawn as to the most optimal system for group housing.



### Telephone survey

In 2007 a telephone survey was done with 900 farms with group housing. The objective was to gain insight into the systems that occur in the Netherlands, the year of starting, the moment of introducing the sows into the group and the variance in farrowing rate. Over 80% of the farms responded. The average farrowing rate of first insemination on the farms was 87%. The highest rate was 96%, the lowest 70%. With all the various moments of introduction of sows into the group and with all systems of group housing, there were farms with good and less good farrowing rates. The results from the survey justified searching for factors that are important in successfully applying group housing in the early stage of gestation.

From the farms that responded to the telephone survey, 75 farms were selected and visited for collecting additional data. The farms were selected on the basis of the following criteria: 1) sows and gilts were placed in the group within 4 days post-insemination, 2) farms had applied group housing since December 2004 or earlier, 3) no changes in the system of group housing had taken place in 2006 and 2007.

### Farm visits

In 2008, farm visits were paid, during which questions were asked as to farm equipment and management.

The questionnaires included seven parts: 1) general farm data and technical parameters 2005 and 2006, 2) animal characteristics, 3) characteristics of the farmer, 4) rearing gilts, 5) service stall, 6) gestation stall, and 7) farrowing stall. Moreover, the following measurements in animals were done:

- Skin lesions (score 1 (undamaged) to 5 (seriously damaged)) and vulva damage in ten sows in the first week after having been placed in the group and in ten sows in the last week in the gestation stall.
- Back fat (on the basis of P2-measurement), condition score (score 1 (very lean sow) to 5 (very fat sow) and claw health on the basis of claw check (score 1 (good) to 4 (bad) in 5 gilts just before insemination, in 15 sows at introduction in the farrowing pen and in 15 sows at weaning.
- Behaviour test (score for human-directed) in 10 gestating sows per farm according a score of 0 (sow makes for the person immediately and allows touching) to 5 (sow withdraws if approached by humans and does not allow approaching after some time either).

### Data processing

The data are based on 70 farms. Because the number of questions was extremely large, some questions were clustered. This concerned: service management, condition management sows, hygiene, climate, wetness floors, farm optimisation (farm objective, action plan, measurement points, evaluation, choice of advisors), farm management (fixed work plan, working accurately, measuring is knowing) and attitude towards animals. Besides the clustered questions, approximately 80 single questions were considered whether they affected one of the following 16 available performance indicators:

- a) Reproduction parameters:
  1. farrowing rate;
  2. farrowing rate cycle 1;
  3. removal cycle 1 + 2 sows (%);
  4. removal rate (mortality and euthanasia) sows (%);
  5. number of weaned piglets/sow/year.
- b) Welfare parameters:
  6. skin lesions (% sows with scores 3+4, forehead) early gestation;
  7. skin lesions (% sows with scores 3+4, forehead) end of gestation;
  8. ball area claw (% sows with scores 3+4);
  9. toe length of inner and outside claw (% sows with scores 3+4).
- c) Condition parameters:
  - 10, 11, 12. condition score (% gilts with score 3, % sows with score 3 at introduction in farrowing stall, % sows with score 3 at weaning);
  13. back fat at weaning cycle 1 sows;
  14. back fat at weaning cycle 2 sows and higher;
- d) Labour parameters:
  15. total number of labour hours (estimated by farmer) per averagely present sow/year;
  16. number of weaned piglets per working hour.



### Brief description of the farms visited

The 70 farms visited had the following systems of group housing: 34 farms with feeding station without straw, 20 farms with feeding station with straw, 6 farms with cubicles with indoor exercise area, 7 farms with trough feeding, 2 farms with ad lib feeding and 1 farm with floor feeding. Farm size varied from 100 to 1700 sows. On 35 farms Topigs 20 were used as line of breeding; on the other 35, the sow lines differed. Table 1 lists some technical parameters of the farms.

**Table 1** Average technical parameters over 2005 and 2006 of the farms visited

	Average	Minimum	Maximum
Farrowing rate 1 <sup>st</sup> insemination	85.9	77.2	93.0
Farrowing rate 1 <sup>st</sup> insemination cycle 1	87.3	73.7	95.9
Weaned piglets/sow/ year	25.2	22.1	28.1
Removed sows cycle 1 (%)	5.2	0.8	16.6
Removed sows cycle 2 (%)	10.2	1.9	21.7

There was a great variance in parameters among the farms.

### Results from the analyses

Table 2 presents the most important results from the analyses. The table lists all characteristics that had a relationship with one or more of the 16 available performance indicators. Those characteristics that had no relationship, are not present in the table.

No effect could be found of system of group housing (feeding station with straw, feeding station without straw, cubicles with indoor exercise area, trough feeding) on the reproduction, welfare and condition parameters measured. Each system produced very well-performing and less well-performing farms. None of the systems scores better than other systems as to reproduction, welfare and condition parameters, which means that with each system good performance can be achieved at introduction of sows into the group within 4 days post-insemination.

In table 2, +, -- and X indicate the following:

- + = positive/favourable relationship: i.e., higher farrowing %, farrowing% cycle 1 and weaned piglets; lower removal rate cycle 1+2 sows and disposal; fewer skin lesions and claw problems; higher % gilts and sows with score 3 for condition; more back fat at weaning; fewer labour hours per averagely present sow/year; more weaned piglets per labour hour.
- -- = negative/unfavourable relationship: i.e., lower farrowing %, farrowing% cycle 1 and weaned piglets; higher removal rate cycle 1+2 sows and disposal; more skin lesions and claw problems; lower % gilts and sows with score 3 for condition; less back fat at weaning; more working hours per averagely present sow/year; fewer weaned piglets per labour hour.
- X = characteristic plays a part.



**Table 2** Summarising table with the most important results from the analyses

	Reproduction					Welfare				Condition			Labour		
	Farrowing rate %	Farrowing rate cycle 1	Removal% cycles 1+2	Removal sows %	Weaned piglets	Skin lesion after start gestation	Skin lesion after finishing pregnancy	Claw problems in ball area	Claw problems and toe length	Condition gilts	Condition at introduction into weaning	Back fat at weaning cycle 1	Back fat at weaning cycle 2	Hours/gaz/year	Weaned piglets per hour
Farm size (high)			--								+			+	+
Genotype (Topigs 20)			+			+			--						
Service management							+	+			+				
Farm optimisation	+				+						+				
Farm management	+							+				+			
Human-directed sows						+		+							
Home-bred animals			--								+		+	+	+
Quarantine (> 6wk)						+				--			--		--
Shower		+													
Spring water					+					+					
Pedicure			+										--		
Heat stimulation gilts: 1: yes 2: via boar 3: relocating gilts									+		+			--	--
Insemination age gilts (high)		--												+	+
Feed gilts	X		X		X		X		X				X		
Feed during gestation	X		X				X			X		X			
Drinking points during gestation (many)							+								
Condition management	+														
Familiarising with feeding system gestation:: 1: yes 2: prior to service	+				+					+			--		
Accommodation rearing stock (last before service stall)					X	X									
Living space rearing stock (last before service stall) (high)			+											--	
Accommodation gestation: floors										X	X	X	X	X	X
Living space gestation (high)	+	+	+												
Introduction into gestation stall: 1: simultaneously 2: feeding during or right after introduction			+							--		--	--		
Composition of the group during gestation (young + old together)									+		+				
Herd size during gestation (high)							--					+		+	+
Feeding station: location feeding station (passage)						--		--		--					
Feeding station: max. walking distance feeding point (high)										+	+				
Feeding station + straw): passageway (wide)				+											
Cubicles with indoor exercise area: widthwise (wide)	+			+					+	+					
Cubicles with indoor exercise area: locked up during feeding		+						+		+					
Cubicles with indoor exercise area: width/length lying area (wide. long)					+		+				--	--	--		





Table 2 indicates that:

1) the following characteristics have a relationship with one or more reproductive parameters:

*Positive/favourable relationship*

- a high score for farm optimisation, farm management and condition management;
- limited feeding to gilts, providing dry feed and familiarising the animals with the feeding system during gestation;
- giving sows various kinds of feed during gestation and feeding according an increasing feeding plan;
- more living space/gilt during the last accommodation before service;
- more living space/sow during gestation;
- introducing serviced sows into the group simultaneously;
- cubicles with wide indoor exercise area and locking the sows up during feeding.

*Negative/unfavourable relationship*

- large farm size;
- home-bred gilts and inseminating gilts at a later age.

2) the following characteristics have a relationship with one or more welfare parameters:

*Positive/favourable relationship*

- a high score for farm management and for human-directed behaviour of the sows;
- gilts in quarantine longer than 6 weeks;
- giving the sows one kind of feed during gestation;
- fewer sows per drinking point;
- locking up the sows during feeding with cubicles with indoor exercise area;
- longer and wider lying areas with cubicles with indoor exercise area.

*Negative/unfavourable relationship*

- passage round feeding station (feeding station without straw). It is unfavourable if sows that have eaten can immediately go to the entrance of the feeding station again. Farms where this passage is possible, experience more skin lesions in sows;
- large herd size.

3) the following characteristics have a relationship with one or more condition parameters:

*Positive/favourable relationship*

- larger farm size;
- a higher score for service management, farm optimisation and farm management;
- home-bred gilts and familiarising the animals with feeding system during gestation;
- giving sows more feed during gestation;
- younger and older sows together in one group;
- wide indoor exercise area with cubicles with indoor exercise area;
- locking sows up during feeding with cubicles with indoor exercise area.

*Negative/unfavourable relationship*

- gilts in quarantine longer than 6 weeks;
- feeding sows during introduction into gestation stall;
- passage round feeding station (feeding station without straw).

4) The following characteristics have a relationship with one or more labour parameters:

*Positive/favourable relationship*

- larger farm size;
- home-bred gilts and inseminating animals for the first time at an older age;
- larger sow herds during gestation with cubicles with indoor exercise area.

*Negative/unfavourable relationship*

- gilts in quarantine longer than 6 weeks;
- stimulating heat;
- more living space for gilts during last accommodation before service.



In sum, the following characteristics have a relationship with various available performance indicators and thus seem important for successful group housing for sows during early gestation:

- 1) farm optimisation and farm management;
- 2) rearing gilts: home-bred, quarantine, feeding, familiarising with feeding system, living space/animal, heat stimulation, way of introduction into the gestation stall;
- 3) living space/animal during gestation;
- 4) pen lay-out: location feeding station, width of indoor exercise area in cubicles and length and width of the lying area with cubicles with indoor exercise area;
- 5) feeding gestation;
- 6) genotype;
- 7) farm size.

### Results of the ten best performing and ten worst performing farms for reproduction and welfare

The results for the ten farms with the best reproductive performance (highest farrowing% and lowest % of removal of cycle 1+2 sows) and the best score for animal welfare parameters measured (lowest % skin lesions early gestation and lowest % claw problems in ball area) in sows have been compared with the ten farms with the worst reproduction results and the worst score for welfare parameters measured in sows. The characteristics that differed significantly between the ten best and ten worst farms are presented in table 3.

**Table 3** Average of the characteristics that differed significantly between the ten best and ten worst performing farms as to reproduction and welfare

	10 worst farms	10 best farms
Condition management <sup>1</sup>	36	57
Hygiene <sup>1</sup>	85	75
Farm optimisation <sup>1</sup>	39	59
Farm management <sup>1</sup>	55	75
Farms size (# of sows)	374	245
Human-directed behaviour (score 0-5)	3.5	4.4
Home-bred gilts (vs buying) <sup>2</sup>	50	0
Gilts: living space/animal (last accommodation before service))(m <sup>2</sup> )	1.4	1.9
Limited feeding to gilts (vs ad lib) <sup>2</sup>	80	100
Gilts dry feed( vs liquid feeding) <sup>2</sup>	70	100
Age 1 <sup>st</sup> insemination (days)	259	250
Gestation: width between slats (mm)	17.6	19.3
Gestation: living space/animal (m <sup>2</sup> )	2.1	2.5
No passage round feeding station without straw (vs with passage) <sup>2</sup>	0	57

<sup>1</sup> Presented as a percentage of the maximum number of points to be gained (the higher the percentage, the better)

<sup>2</sup> Presented as a percentage of the farms

Table 3 indicates that the ten best farms compared to the ten worst farms:

- score better on condition management, farm optimisation and farm management;
- score worse on hygiene;
- have a smaller farm size;
- score higher on human-directed behaviour of the sows;
- buy the gilts more often;
- accommodate the gilts with more living space/animal, feed gilts limitedly more often, giving dry feed more often and inseminate for the first time at a younger age;
- have more width between slats in gestation stall;
- provide more living space/sow during gestation;
- have passage round feeding station less often (short passage is undesirable).



## Success factors

Success factors are factors that are likely to be important on the basis of literature study and/or farm visits to make group housing within 4 days post-insemination a success. Not all success factors apply to all farms. The circumstances on the farm help determine whether a success factor applies to a farm. The following factors prove to be important to make group housing a success:

### 1) Management

- *Farm management and farm optimisation*: it is important that entrepreneurs have good management (work plan, working accurately, measuring is knowing) and attention for farm optimisation (farm objective, work plan, evaluation). These farms have a higher farrowing rate, more weaned piglets/sow/year, fewer claw problems in sows and a better condition of the sows.
- *Animal-directed management*: Farms with animal-directed management (attention for the needs of the individual animal) have fewer skin lesions and claw problems and better reproduction in sows. This is proved by, amongst others, the positive relationships with condition management, familiarisation of gilts with the feeding system during gestation, more human-directed sows and more living space during rearing and gestation.

### 2) Rearing gilts:

- *Living space*: on farms with more living space for gilts, the removal rate of cycle 1+2 sows is lower and sows have fewer skin lesions during gestation.
- *Feed during rearing*: Farms that feed gilts limitedly and/or give them dry feed have a higher farrowing rate, a lower removal rate and a higher number of weaned piglets.
- *Familiarisation with the feeding system during gestation period*: Familiarising gilts with the feeding system during gestation (particularly familiarisation prior to service) is positively related to reproduction and condition of the sows.

### 3) Gestation

- *Feeding management*: Too low a feed intake during early gestation can affect reproduction results negatively. In group housing with feeding stations, it is important to trace sows quickly by liquid feed. Farms that do not do this, have lower farrowing rates. Moreover, sows on farms with a lower feed ration during the entire gestation have a worse condition when placed in the farrowing stall.
- *Living space*: On farms with more living space/sow, the farrowing rate is higher and the removal rate of cycle 1+2 sows lower. More living space can possibly result in a higher profit.
- *Straw*: Using straw can positively affect welfare, because it can reduce claw disorders in situations of aggression. Moreover, straw offers animals the possibility of exerting explorative behaviour, which prevents development of stereotypic behaviour.
- *Cubicles with indoor exercise area*: Farms with a wider indoor exercise area have a higher farrowing rate, lower sow removal rate and a better condition of sows when placed in the farrowing pen. Farms where sows are locked up during eating have a higher farrowing rate in cycle 1 and fewer claw problems.
- *Feeding stations*: In designing stalls with feeding stations, make sure that sows that have already eaten cannot go to the entrance of the feeding station again. Farms where this short 'passage' is possible have more skin lesions in sows. For farms that use straw, it is favourable for the farrowing rate to renew straw more than once a year. Furthermore, it was proved that farms with wider and/or deeper litter experienced fewer claw problems in sows.

## Factors that require further research

The effect on the success of group housing is still unclear for a number of factors, so these need further research.

### 1) Management

- *Farm management and optimisation*: adequate management and attention for farm optimisation are positive for condition, claw health and reproduction in sows. A positive attitude towards the individual animal is favourable for reproduction and animal welfare. Are these two factors conflicting? Can a farmer pay attention to the entire farm and at the same time to the individual animal? Can the farmer's attitude towards these two aspects be improved and if so, in what way?



- 2) Gilt rearing
  - *Living space*: how much living space is desirable during rearing for an optimal development of the legs and social skills, so that gilts can maintain themselves in group housing during gestation?
  - *Social skills*: what is the best way to teach gilts more 'social skills' before they go to the gestation stall? In what way can gilts be taught to handle aggression during gestation?
  - *Familiarisation with feeding scheme and introduction into gestation stall*: what is the best familiarisation strategy for the feeding system during gestation? How should gilts be housed prior to introduction into the gestation stall, from which time should gilts be familiarised with the feeding scheme during gestation, how are gilts to be introduced into the gestation stall (via separate rooms or simultaneously)?
- 3) Gestation
  - *Feeding individually*: what is the importance of individually directed feeding in relation to reproduction, welfare and condition?
  - *Living space*: more living space/sow during gestation is positively related to reproduction. Do sows in small groups with little room for escaping behaviour need more living space/sow than sows in large groups?
  - *Composition of the group*: need young and older sows be housed together or separately? Is the ideal composition of the group different for the different systems of group housing?

## Conclusions

The most important conclusions from the study are:

- *System of group housing*
  - A very important finding from the farm visits was that the system of group housing is not determining in the success of group housing for sows within 4 days post-insemination, because no effect could be seen of group housing during gestation on reproduction, welfare and condition parameters. With each system of group housing (feeding station with straw, feeding station without straw, cubicles with indoor exercise area, trough feeding) there are farms with very good results and with less good results. This means that with each system of group housing, good results can be achieved at introduction of sows into the group within 4 days post-insemination.
- *Animal-directed approach*
  - Farms with an animal-directed approach, that is to say with attention for the needs of the individual animal, experience fewer skin lesions and claw disorders and a better reproduction rate in sows. This is shown by, among other things, better results on farms that pay more attention to condition management of the sows, apply limited feeding to gilts, familiarise gilts with the feeding system during gestation, where gilts and sows have more space and where sows are less afraid of people. An animal-directed approach is thus an important success factor for group housing for sows.
- *Rearing gilts*
  - Various aspects of gilt rearing, such as sufficient living space, limited feeding and familiarisation with the feeding system during gestation are important success factors for group housing for sows within 4 days post-insemination.
  - Extra requirements as to living in group housing for rearing gilts apply as compared to individual housing. These requirements particularly focus on learning social skills by the animals (because of the correct contact/competition with older, heavier sows in the group), development of legs (because of hierarchy fights in the group) and familiarisation with the feeding system in the gestation stall. At the moment it is not clear what the living space during rearing should be for an optimal development of the legs, what the best way is to teach gilts more social skills and what the best familiarisation strategy is as to the feeding system in the gestation stall.
- *Farm management and farm optimisation*
  - Good farm management (fixed work plan, working accurately, measuring is knowing) and attention for farm optimisation (concrete farm objective, action plan, evaluation of farm objective), in other words the pig farmer's management, are important success factors for group housing for sows during early gestation.





#### *Design gestation stall*

- The success of group housing during early gestation seems to be less dependent on specific details of pen design and stall equipment during gestation.
- What seems important, however, is the living space for sows during gestation. On farms with more living space/sow during gestation, the farrowing rate is higher and removal rate of cycle 1+2 sows is lower. This is likely to relate to the possibility of avoiding fights.
- It is not clear whether the success of group housing depends on group size.

#### *Rest and routine*

- For successful group housing for sows within 4 days post-insemination, rest and routine (i.e., preventing stress) are extremely important. Factors that cause stress and/or a low feed intake can negatively affect reproductive performance. The most vulnerable period are the second and third weeks of gestation.

Conclusion: with each system of group housing good reproduction results and adequate animal welfare in sows can be achieved at introduction of sows into the group 4 days post-insemination. An animal-directed approach, attention for farm management and farm optimisation, in other words the pig farmer's management and an adequate rearing of gilts are important success factors.



# Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

Uitgebreide samenvatting

Extensive summary

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Literatuuroverzicht van de succes- en risicofactoren voor groepshuisvesting van zeugen tijdens de vroege dracht .....</b>	<b>3</b>
2.1	Inleiding .....	3
2.2	Vergelijking van verschillende groepshuisvestingsystemen .....	4
2.3	Factoren van invloed op het succes van groepshuisvestingsystemen .....	7
2.3.1	Vruchtbaarheid .....	8
2.3.2	Pootproblemen en levensduur .....	13
2.3.3	Agressie .....	14
2.4	Aanbevelingen.....	18
2.5	Afsluitende opmerkingen.....	19
<b>3</b>	<b>Materiaal en methode .....</b>	<b>20</b>
3.1	Begrippenlijst.....	20
3.2	Telefonische enquête .....	20
3.3	Bedrijfsbezoeken.....	20
3.4	Verwerking van de gegevens.....	21
<b>4</b>	<b>Beschrijving van de bezochte zeugenbedrijven.....</b>	<b>26</b>
4.1	Algemene bedrijfsgegevens en technische kengetallen 2005 en 2006.....	26
4.1.1	Vragen.....	26
4.1.2	Beschrijving van de verkregen informatie .....	26
4.2	Dierkenmerken .....	30
4.2.1	Vragen.....	30
4.2.2	Beschrijving van de verkregen informatie .....	30
4.3	Ondernemerskenmerken .....	36
4.3.1	Vragen.....	36
4.3.2	Beschrijving van de verkregen informatie .....	36
4.4	Geltenopfok .....	41
4.4.1	Vragen.....	41
4.4.2	Beschrijving van de verkregen informatie .....	41
4.5	Dekstal .....	42
4.5.1	Vragen.....	42
4.5.2	Beschrijving van de verkregen informatie .....	43
4.6	Drachtstal .....	45
4.6.1	Vragen.....	45
4.6.2	Beschrijving van de verkregen informatie .....	46



4.7	Kraamstal .....	50
4.7.1	Vragen .....	50
4.7.2	Beschrijving van de verkregen informatie .....	50
4.8	Bedrijven met voerligboxen met uitloop die zeugen 4 weken na inseminatie in groep plaatsen.....	51
<b>5</b>	<b>Analyse van de gegevens van de bedrijfsbezoeken .....</b>	<b>52</b>
5.1	Clustering van variabelen.....	52
5.2	Resultaten van de analyses .....	53
5.2.1	Resultaten univariate analyses .....	53
5.2.2	Resultaten van de 25% beste, 50% middengroep en 25% slechtste bedrijven en van de multivariate analyses.....	53
5.2.3	Samenvattende tabel met de belangrijkste resultaten van de analyses.....	66
5.2.4	Resultaten van de tien beste en tien slechtste bedrijven ten aanzien van reproductie en welzijn.....	68
<b>6</b>	<b>Factoren van invloed op succesvolle groepshuisvesting tijdens de vroege dracht .....</b>	<b>69</b>
6.1	Succesfactoren.....	69
6.2	Factoren die nader onderzoek vragen .....	70
<b>7</b>	<b>Conclusies.....</b>	<b>72</b>
	<b>Bijlagen.....</b>	<b>74</b>
Bijlage 1	Conditie score van de dieren .....	74
Bijlage 2	Stellingen waarover zeugenhouders tijdens de bedrijfsbezoeken hun opvattingen geven.....	75
Bijlage 3	Gemiddelde reproductie, huidbeschadigingen en klauwproblemen .....	76
Bijlage 4	Gemiddelde conditiescore, spekdikte en arbeidsuren .....	79
Bijlage 5	P-waarden van kenmerken die een relatie hebben met reproductie, huidbeschadigingen en klauwproblemen.....	82
Bijlage 6	P-waarden van kenmerken die een relatie hebben met de conditiescore, spekdikte en arbeidsuren .....	85
	<b>Literatuurlijst.....</b>	<b>87</b>



## 1 Inleiding

In opdracht van het Productschap Vee en Vlees en het Ministerie van LNV zoekt de Animal Sciences Group van Wageningen UR naar oplossingen voor de knelpunten die zich in de praktijk voordoen bij het houden van drachtige zeugen in groepen binnen 4 dagen na inseminatie. In 1998 is in de Nederlandse regelgeving voor dierenwelzijn vastgelegd dat zeugenhouders vanaf 1 januari 2013 alle drachtige zeugen binnen 4 dagen na het dekken (in de Europese wetgeving is dit binnen 4 weken na dekken) tot 1 week voor het werpen in groepen moeten huisvesten. Bij nieuwbouw of verbouw voor deze datum moet de zeugenhouder groepshuisvesting al direct toepassen.

De laatste jaren zijn veel zeugenhouders overgeschakeld van individuele huisvesting naar groepshuisvesting in de drachtperiode. Er kwamen geluiden vanuit de praktijk dat het, ondanks veel inspanningen, vaak niet lukt om groepshuisvesting met succes (d.w.z. met een goed dierenwelzijn en goede reproductieresultaten) toe te passen. Het ondernemersnetwerk 'groepshuisvesting zeugen' heeft in 2005 de knelpunten geïnventariseerd. De volgende knelpunten werden genoemd:

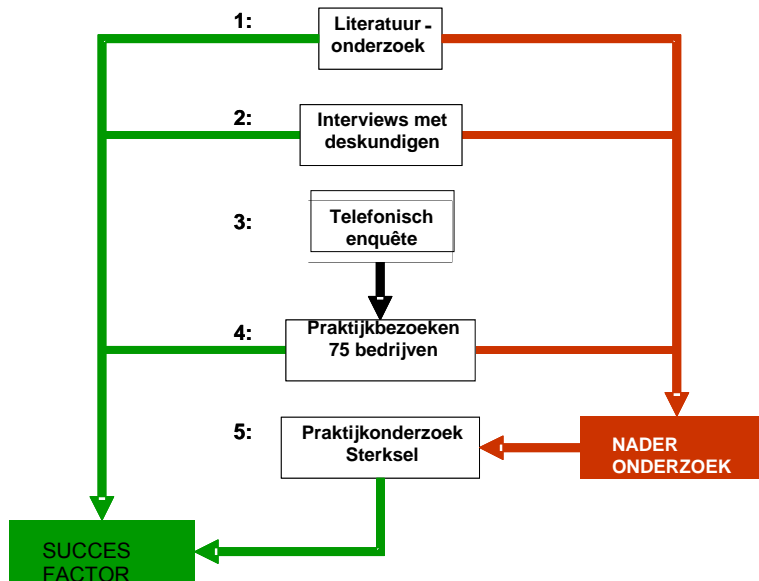
- Reproductieresultaten van de zeugen (met name afbigpercentage van eerste inseminatie) liggen vaak beneden het gewenste niveau. Ook het percentage terugkomers is vaak te hoog.
- De controle op dierenwelzijn, diergezondheid en individuele voeropname is, zeker bij grote koppels zeugen, lastig uitvoerbaar.
- De gewenste dagelijkse voeropname is niet altijd gegarandeerd waardoor stress optreedt en conditieherstel niet optimaal is.
- Been- en klauwproblemen door onrust in de groep.
- Huidbeschadigingen en klingbijten.
- Verlies van oortransponders bij voersystemen die oortransponders gebruiken.

Het zijn allemaal knelpunten die ten koste gaan van het rendement, het dierenwelzijn en de arbeidsvreugde van de zeugenhouder. De ervaringen zijn echter divers. Waarom heeft de ene zeugenhouder meer succes dan de andere? Wat gaat goed en wat minder goed? Kortom, wat zijn de succesfactoren?

Doel van het onderzoek is inzicht krijgen in de succesfactoren voor groepshuisvesting in de vroege dracht zodat drachtige zeugen in de nabije toekomst gehuisvest zijn in stalsystemen voor groepshuisvesting waarin het dierenwelzijn gewaarborgd is en waarbij het houderijsysteem economisch duurzaam is.

*Leeswijzer*

Het onderzoek bestaat uit vijf stappen die inzichtelijk moeten maken wat we al wel en wat we nog niet weten om groepshuisvesting van zeugen in de vroege dracht tot een succes te maken. Het schema geeft daarvan een overzicht.



Stap 1 en stap 2 zijn het uitvoeren van literatuuronderzoek en het interviewen van deskundigen. Dit is beschreven in hoofdstuk 2. Stap 3 was het uitvoeren van een telefonische enquête bij bedrijven met groepshuisvesting voor zeugen. Stap 4 was het uitvoeren van bedrijfsbezoeken. De resultaten van de telefonische enquête en de uitvoering van de bedrijfsbezoeken zijn beschreven in hoofdstuk 3; de resultaten van de bedrijfsbezoeken in hoofdstuk 4 en 5. Uiteindelijk leiden deze stappen tot een lijst met succesfactoren en tot factoren die van invloed zijn op succesvolle groepshuisvesting in de vroege dracht maar die nog nader onderzoek vragen. Deze factoren zijn beschreven in hoofdstuk 6. Conclusies van het onderzoek zijn beschreven in hoofdstuk 7.



## 2 Literatuuroverzicht van de succes- en risicofactoren voor groepshuisvesting van zeugen tijdens de vroege dracht

### Samenvatting literatuuronderzoek<sup>1</sup>

In opdracht van het Productschap Vee en Vlees en het Ministerie van LNV is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de meest waarschijnlijke succes- en risicofactoren voor de groepshuisvesting van zeugen aan het begin van de dracht voor reproductie en dierenwelzijn, zoals ze in de afgelopen jaren beschreven zijn in nationale en buitenlandse literatuur. Dit literatuuronderzoek maakt onderdeel uit van een bredere meerjarenstudie. Uit een in 2007 gehouden telefonische enquête onder 735 Nederlandse varkenshouders met zeugen in groepshuisvesting aan het begin van de dracht, bleek dat een grote spreiding is in reproductieresultaten, ongeacht het systeem waarin de dieren worden gehouden. Het is niet bekend waardoor deze verschillen tussen de bedrijven worden veroorzaakt, maar deze verschillen in resultaten zijn wel van groot belang voor de varkenshouderij waarin wereldwijd een omslag plaatsvindt van individuele huisvesting naar systemen voor groepshuisvesting, vooral vanuit het oogpunt van dierlijk welzijn.

Als vervolg op deze telefonische enquête is in nationale en buitenlandse literatuur gezocht naar informatie en wetenschappelijke kennis die mogelijk informatie verstrekken over de succesfactoren van groepshuisvesting, met name tijdens het begin van de dracht. Allereerst is de gevonden literatuur over vormen van groepshuisvesting geanalyseerd. Daarbij is vastgesteld dat de resultaten van de weinige onderzoeken die zijn uitgevoerd, niet veel houvast geven over vruchtbaarheid en pootproblemen, een lange<sup>1</sup> levensduur en het welzijn van zeugen. Dat bemoeilijkt het trekken van conclusies uit de onderzochte literatuur die relevant zijn voor de praktijk. Daarom is vervolgens gekeken naar onderzoeken waarin enkelvoudige factoren aan de orde zijn gekomen. Voor de vruchtbaarheid wordt in diverse bronnen geconcludeerd dat met name factoren die chronische stress veroorzaken (bv. ongunstige omstandigheden voor wat betreft sociaal gedrag, management of klimaat) en een lage voeropname effect kunnen hebben op de reproductieresultaten. De meest kwetsbare periode is de tweede en derde week van de dracht. Uit bepaalde bronnen lijkt voor pootproblemen en de levensduur de gesteldheid van de vloer van belang te zijn, afgezien van andere aspecten van de huisvesting. Tot slot wordt voor agressie meermalen gesteld dat deze altijd optreedt waar zeugen als groep zijn gehuisvest. Dit kan echter wel goed worden beheerst.

Volgens de literatuur is het belangrijk dat dieren die vreemd zijn voor elkaar, geleidelijk aan elkaar moeten kunnen wennen. Verder wordt geadviseerd dat er voldoende ruimte moet zijn en dat de groepsafdeling een zodanige structuur moet hebben dat zeugen elkaar, indien nodig, kunnen ontwijken. Tot slot, om klauwbeschadigingen als gevolg van agressie terug te dringen wordt in diverse bronnen geadviseerd dat er is gezorgd voor een hoogwaardige vloer en dat er strooisel wordt gebruikt. Het literatuuroverzicht sluit af met een reeks praktische aanbevelingen om het welzijn en de reproductieresultaten van zeugen in groepshuisvesting te verbeteren. Al deze gegevens worden meegenomen in het vervolg van dit onderzoeksproject om tot algehele conclusies en aanbevelingen te komen.

### 2.1 Inleiding

In opdracht van het Productschap Vee en Vlees en het Ministerie van LNV is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de meest waarschijnlijke succes- en risicofactoren voor de groepshuisvesting van zeugen aan het begin van de dracht voor reproductie en dierenwelzijn. Vanaf 2013 wordt in Nederland groepshuisvesting van drachtige zeugen verplicht gesteld, vanaf 4 dagen na het insemineren tot 1 week voor het afbiggen. In 2007 waren er zo'n 1.000 bedrijven waar drachtige zeugen in groepen waren gehuisvest. Daar heeft men zeer uiteenlopende ervaringen met groepshuisvesting van zeugen aan het begin van de dracht, in vergelijking met individuele huisvesting. Sommige varkenshouders hebben er succes mee, en andere niet. In een telefonische enquête van juli 2007 onder 735 Nederlandse varkenshouders met groepshuisvesting van zeugen aan het begin van de dracht bleek dat het afbigpercentage van de eerste inseminatie varieerde tussen 70 en 96% (Van der Peet-Schwering, ongepubliceerde resultaten). Waarschijnlijk kan voor het welzijn van de dieren een vergelijkbare mate van variatie worden gevonden, bijv. bij agressie tussen zeugen, pootproblemen of huidbeschadigingen.

<sup>1</sup> Literatuuronderzoek is gepubliceerd in: Spoolder, H.A.M, Geudeke, M.J., Van der Peet-Schwering, C.M.C and Soede, N.M., 2009. Group housing of sows in early pregnancy: a review of success and risk factors. *Livestock Science*, 125: 1-14.

Zelfs met onze toenemende kennis van groepshuisvesting van zeugen is het nog verre van duidelijk hoe het komt dat varkenshouders die werken volgens een vergelijkbaar managementsysteem, bij de bepaling van het tijdstip waarop zeugen in een groep worden geïntroduceerd, tot zulke ver uiteenlopende technische resultaten komen.

Daarom brengt dit rapport de meest waarschijnlijke succes- en risicofactoren voor groepshuisvesting van zeugen aan het begin van de dracht in kaart. Succes- en risicofactoren worden hier betrokken op de reproductie (met name op het drachtigheidpercentage) en op dierenwelzijn (zoals agressie en gezondheid).

Dit review berust op resultaten in de wetenschappelijke literatuur. Hoewel dit intuïtief de enige manier lijkt om feit van fictie te onderscheiden, kleven er ook beperkingen aan. In veel onderzoeken wordt gekeken naar het effect van groepshuisvestingsystemen, maar in de meeste ervan wordt individuele huisvesting vergeleken met groepshuisvesting (McGlone et al., 2004). Verder begint in de meeste literatuur de groepshuisvesting van zeugen omstreeks de 28<sup>ste</sup> dag van de dracht. In het voorliggende overzicht is zo weinig mogelijk gebruik gemaakt van de literatuur waarin groepshuisvesting wordt vergeleken met individuele huisvesting. Dit betekent een flinke beperking van het aantal bruikbare publicaties, maar richt wel de discussie op het begin van de dracht met betrekking tot het management van de groep.

Het review begint met een overzicht van onderzoeken waarin groepshuisvestingsystemen met elkaar worden vergeleken. Dan volgt een inventarisatie van de succes- en risicofactoren van verschillende systemen, met name in voerligboxen met uitloop en elektronische voederverstrekking aan de zeugen. Beschreven worden de effecten van stress, contacten tussen mens en dier, conditie/voeropname en het jaargetijde op de vruchtbaarheid en de effecten van groepsgrootte, groepssamenstelling, voedersysteem, beschikbaar vloeroppervlakte, vluchtmogelijkheden en vloerwaliteit op agressie en pootproblemen. Het literatuuroverzicht sluit af met aanbevelingen voor huisvesting en management om het welzijn en/of de vruchtbaarheid van zeugen in groepshuisvesting aan het begin van de dracht te verbeteren.

## 2.2 Vergelijking van verschillende groepshuisvestingsystemen

De wetenschappelijke literatuur bevat belangrijke gegevens over het effect van individuele huisvesting tegenover groepshuisvesting van drachtige zeugen op reproductieresultaten, dierenwelzijn, management en huidbeschadigingen. Minder literatuur is beschikbaar over vergelijkingen tussen verschillende groepshuisvestingsystemen voor drachtige zeugen. De meeste onderzoeken geven aan dat de reproductieresultaten van zeugen in groepshuisvesting minder goed zijn dan die van individueel gehuisveste zeugen, met name bij groepshuisvesting aan het begin van de dracht. Wat betreft de conditie van poten en klauwen zijn de onderzoeksresultaten minder duidelijk. Barnett et al. (2001) stellen dat het individueel huisvesten van zeugen zonder lichaamsbeweging resulteert in minder sterke botten, minder spiermassa en meer gewrichtsaandoeningen. Bovendien heeft een grootschalig onderzoek in Nederland naar de klauwen van zeugen bij de slacht uitgewezen dat zeugen in groepshuisvesting *minder* ernstige klauwaandoeningen hadden dan individueel gehouden zeugen (Geudeke, 1992). Mogelijke verklaringen zijn dat in groepen gehouden zeugen die verwondingen aan de poten hebben, waarschijnlijk in een eerder stadium van de aandoening worden opgeruimd dan individueel gehouden zeugen. Het is ook mogelijk dat een beperkte ruimte minder gelegenheid geeft voor een natuurlijk gedrag van opstaan en gaan liggen, wat leidt tot meer beschadigingen.

Anderzijds kwamen volgens Backus et al. (1997) minder beschadigingen aan de poten voor bij individueel gehouden zeugen dan bij zeugen in groepshuisvesting.

Backus et al. (1997) hebben drie groepshuisvestingsystemen vergeleken: voerligboxen met uitloop met 10 à 14 zeugen per groep, biofix met 6 à 8 zeugen per groep en voerstation met elektronische voederverstrekking (ESF) met 26 zeugen per groep. De zeugen werden in groepen gehouden vanaf het spenen tot ongeveer 1 week vóór werpen. Rond de berigheid werden de zeugen enkele dagen individueel gehouden. De tijd tussen spenen en bronst bedroeg 6,2 dagen bij zeugen in voerligboxen met uitloop en 7,3 dagen bij zeugen met ESF en biofix ( $P < 0,05$ ). Dit is betrekkelijk lang en kan moeilijk worden verklaard door de vele factoren die hierbij een rol spelen. Het percentage terugkomers en het aantal levend geboren biggen werden niet door het groepshuisvesting-systeem beïnvloed. Het percentage zeugen met bewegingsproblemen, klauwbeschadigingen en huidbeschadigingen aan het voorste deel van het lichaam was hoger bij ESF en bij biofix dan bij de voerligboxen met uitloop. Beschadigingen van de huid en van de klauwen werden voornamelijk veroorzaakt bij het mengen van de zeugen en door agressieve interacties rondom het voeren.

Het orale stereotype gedrag gedurende 3 uur na het begin van de voedercyclus bij ESF-zeugen en gedurende 1,5 uur na het voeren bij de andere vormen was het laagst bij zeugen met ESF. Dit was vergelijkbaar bij zeugen in voerligboxen met uitloop en biofix.

Van der Peet-Schwering et al. (2003) hebben twee groepshuisvestingsystemen voor drachtige zeugen vergeleken: voerligboxen met uitloop met 12 zeugen per groep en ESF met 25 zeugen per statische groep. De zeugen werden in groepen gehouden vanaf spenen tot aan dag 105 van de dracht. Omstreeks de bronst werden de zeugen enkele dagen individueel gehuisvest. Het aantal terugkomers na de eerste inseminatie was hoger bij zeugen met ESF dan bij zeugen in voerligboxen met uitloop. De auteurs wijzen erop dat dit kan worden verklaard door een hoger agressieniveau bij zeugen met ESF dan bij zeugen in voerligboxen met uitloop (vergelijkbaar met Backus et al., 1997). De tijd tussen spenen en bronst en het aantal levend geboren biggen werden niet door het groepshuisvestingsysteem beïnvloed. De toename van het lichaamsgewicht en van de spekdikte tijdens de dracht van de gelten was kleiner bij ESF dan bij drachtige gelten in voerligboxen met uitloop (Van der Peet et al., 2003). Dit werd veroorzaakt door een lagere voeropname. Zeugen in voerligboxen met uitloop werden twee keer per dag gevoerd, en er werd nauwelijks waargenomen dat de dieren het voer weigerden. Met ESF hadden de gelten en zeugen de keus om hun dagelijkse rantsoen in één keer op te nemen of om het over meer porties te verdelen. Vooral bij gelten werd de dagelijkse hoeveelheid voer vaak niet in één keer opgenomen. Gelten keerden echter niet terug naar het voerstation om de rest van hun dagelijkse rantsoen op te nemen. Bij de tweede pariteit was bij zeugen met ESF de toename van de spekdikte tijdens de dracht hoger. Dit komt overeen met de resultaten van Backus et al. (1997) en geeft aan dat zeugen met ESF hun voer efficiënter gebruiken dan zeugen in voerligboxen met uitloop. De verklaring is waarschijnlijk de geringere fysieke activiteit of een betere warmteregulatie. Bij dit onderzoek waren er in de ESF-groep meer terugkomers dan bij de zeugen in voerligboxen met uitloop. Het is de vraag of dit verschil moet worden toegeschreven aan een hoger agressieniveau of aan een lagere voeropname. Mogelijk gaat het om een combinatie van deze effecten. Net als in het onderzoek van Backus et al. (1997) is in dit onderzoek de groepsgrootte van de ESF-groep vrij klein in vergelijking met de praktijk in de Nederlandse zeugenhoudrij.

Broom et al. (1995) hebben gedurende vier pariteiten twee groepshuisvestingsystemen voor drachtige zeugen vergeleken: groepen van vijf zeugen met individuele voederboxen en een dynamisch groep van 38 zeugen met ESF. Zeugen van de eerste pariteit kwamen binnen in de 7<sup>de</sup> week van de dracht, latere pariteiten in de week na het insemineren. Tussen de zeugen in de twee groepshuisvestingsystemen werden in de reproductieresultaten en in de toename van het lichaamsgewicht geen verschillen gevonden. Zeugen met ESF vertoonden meer vechtedrag, met name direct na het mengen, maar waren in totaal minder strijdlustig dan zeugen in groepen van vijf zeugen tijdens de eerste dracht. Oraal stereotiep gedrag kwam in kleine groepen iets vaker voor. Bij de zeugen in de vierde dracht waren er weinig verschillen tussen de dieren in kleine en in grote groepen. Zeugen met ESF waren langer inactief, besteedden meer tijd aan sociale interactie en minder tijd aan het wroeten of kauwen op de vloer of aan het stro dan zeugen in kleine groepen. Bij de reproductie werden echter geen belangrijke verschillen tussen de twee huisvestingsystemen waargenomen. De groepen in dit onderzoek met het ESF-systeem telden 38 dieren, wat beter overeenkomt met de normale praktijksituatie.

Van der Peet-Schwering et al. (2004) hebben twee groepshuisvestingsystemen voor drachtige zeugen tijdens drie pariteiten vergeleken: groepen van tien zeugen op een *ad libitum*-rantsoen met een hoog niveau fermenteerbare niet-zetmeelkoolhydraten (NZK) en groepen van tien zeugen op een conventioneel rantsoen dat beperkt via ESF werd verstrekt. Vanaf zeven dagen na de inseminatie werden de zeugen in groepen gehuisvest.

De reproductieresultaten van beide systemen waren vergelijkbaar. Zeugen die *ad libitum* werden gevoerd, gebruikten minder tijd om te staan en meer tijd om te eten dan beperkt gevoerde zeugen. Huidbeschadigingen in de 6<sup>de</sup> week en de 12<sup>de</sup> week van de dracht werden bij de *ad libitum* gevoerde zeugen minder vaak gevonden. De onderzoekers vergeleken twee voedersystemen met verschillend voer in betrekkelijk kleine groepen. Verschillen in de reproductieresultaten konden zij niet aantonen.

Courboulay and Gaudré (2002) hebben twee groepshuisvestingsystemen tijdens vier pariteiten vergeleken: groepen van zes zeugen die gelijktijdig met zes voertroggen werden gevoerd, en stabiele groepen van twaalf zeugen met ESF. De zeugen waren vanaf het spenen in groepen gehuisvest, en vanaf één week na de inseminatie ondergebracht volgens hun desbetreffende behandeling (tot zij naar de kraamafdeling gingen).

Bij de zeugen met ESF was het aantal levend geboren biggen kleiner dan bij zeugen die werden gehouden in groepen van zes met voertroggen. Bij de zeugen met ESF was de toename van de spekdikte tijdens de dracht groter. Zeugen met ESF waren een groter deel van de dag inactief dan zeugen in groepen van zes met voertroggen. De worpgrootte was kleiner bij de ESF-groepen (10,68 en 10,22 biggen respectievelijk bij groepen van zes zeugen en bij ESF;  $P=0,07$ ). Ook hier was de groepsgrootte kleiner dan gebruikelijk in de commerciële zeugenhouderij. Bovendien is het niet duidelijk of het gevonden effect is toe te schrijven aan het huisvestingsysteem of aan het voersysteem. De observatie dat de spekdikte bij zeugen met ESF tijdens de dracht meer toeneemt, komt overeen met de resultaten van Van der Peet-Schwering et al. (2003). Het is onduidelijk hoe het komt dat dit gepaard gaat met een kleinere worpgrootte.

Van der Mheen et al. (2003) hadden een onderzoek opgezet om het meest geschikte moment vast te stellen waarop zeugen in een groep worden geïntroduceerd en om het verschil in de resultaten tussen zeugen in kleine stabiele groepen (13 zeugen) en grote dynamische groepen (50 zeugen) te bepalen. Zeugen in de grote dynamische groepen hadden meer huid- en klauwbeschadigingen, maar dit bleek geen nadelig effect te hebben op de reproductieresultaten. In feite hadden de zeugen die kort na hun inseminatie in de grote dynamische groep waren binnengebracht, de grootste worp (Van der Mheen et al., 2003). De onderzoekers konden deze resultaten niet rationeel verklaren. Een complicerende factor kan nog zijn dat het in de proef gebruikte voersysteem (Fitmix<sup>®</sup>) niet algemeen wordt toegepast en dat de apparatuur bij de introductie ervan in dit onderzoek nog verder moest worden ontwikkeld om sociale interacties tijdens het voeren te beperken.

In aanvulling op een directe vergelijking van huisvestingsystemen in experimenteel onderzoek, zijn ook groepshuisvestingsystemen vanuit een meer epidemiologische benadering onderzocht. Er is een analyse uitgevoerd van een gegevensbestand van de Gezondheidsdienst (GD) te Deventer om mogelijke risicofactoren bij groepshuisvesting tijdens de eerste maand van de dracht vast te stellen (Geudeke, 2008). Dit bestand bevatte de gegevens van 96 bedrijven die zijn verzameld tijdens bedrijfsbezoeken van 2003 tot 2007. Een groot aantal van deze bedrijven werd toen bezocht vanwege tegenvallende reproductieresultaten ('probleembedrijven': 40 bedrijven) maar het gegevensbestand bevat ook informatie van bedrijven zonder vruchtbaarheidsproblemen ('controlebedrijven': 56 bedrijven). Van de 96 bedrijven werden de zeugen op 42 bedrijven vroeg in de dracht in groepen gehouden (24 probleembedrijven, 18 controlebedrijven). Om mogelijke risicofactoren bij zeugen in groepshuisvesting aan het begin van de dracht te kunnen bepalen, heeft GD de informatie retrospectief geanalyseerd. Hierbij werd bijvoorbeeld gekeken naar bedrijven met een hoog percentage onregelmatige terugkomers (>10 % terugkomers tussen 25 en 32 dagen na inseminatie), met name in de herfst, wat wordt toegeschreven aan vroegembryonale sterfte. De controlegroep bestaat uit bedrijven zonder problemen met de reproductie en bedrijven die geen symptomen van vroegembryonale verliezen lieten zien.

Het relatieve risico van vroegembryonale sterfte in groepshuisvesting bedraagt 3,2 ( $P < 0,01$ ) ten opzichte van individuele huisvesting in de eerste maand van de dracht. De slechtste reproductieresultaten werden gevonden bij systemen waarin zeugen in groepen worden geïntroduceerd tussen 1 en 2 weken na het insemineren. In vergelijking met bedrijven waar de dieren op andere momenten in groepen worden geïntroduceerd, lijken deze bedrijven een hoger percentage terugkomers te hebben (17,5 % tegenover 13,8 %,  $P < 0,05$ ; ongepubliceerde gegevens). Dit komt overeen met de resultaten van andere onderzoeken (bv. Van der Mheen et al, 2003).

Binnen groepshuisvestingsystemen aan het begin van de dracht blijken er niet veel potentiële risicofactoren van statistisch belang te zijn door het betrekkelijk kleine aantal zeugenbestanden dat erbij is betrokken (zie tabel 1). Toch zijn enkele aspecten voldoende interessant om die verder te onderzoeken. Zo kan geconcludeerd worden dat huisvesting in stabiele groepen vergeleken met grote dynamische groepen resulteert in een groter risico van embryonale sterfte. Voorts lijkt het binnen een systeem van stabiele groepen zinvol te kiezen voor *ad libitum*-voeding tijdens de dracht (O.R. = 0,08;  $P < 0,10$ ). In een dergelijk systeem zouden echter speciale rantsoenen moeten worden verstrekt (vezelrijk en energiearm) om een te hoge voeropname te voorkomen. Verder lijkt strooisel beschermend te werken tegen embryonale sterfte. Dit is in overeenstemming met de conclusie van bijv. Heinonen et al. (2006) dat strooisel een gunstig effect heeft op het drachtigheidspercentage.

**Tabel 1** Odds Ratio's (OR) van potentiële risicofactoren voor het vroeg verwerpen (VV) in groepshuisvesting van dragende zeugen (naar Geudeke, 2008)

	VV	Geen VV	OR
groepshuisvesting <1 wk na inseminatie <b>vs. individuele huisvesting gedurende de 1st maand</b>	24 / 401)	18 / 56	3.2*
in stabiele groepen <b>vs. dynamische groepen</b>	13 / 242)	6 / 18	2.4
ad lib voeren <b>vs. beperkt voeren</b>	1 / 133)	3 / 6	0.08
Voerligbox <b>vs. geen voerligbox</b>	1 / 13	2 / 6	0.2
trog / vloervoeding <b>vs. andere systemen</b>	4 / 13	1 / 6	3.1
ESF system <b>vs. andere systemen</b>	5 / 13	0 / 6	>5
in (grote) dynamische groep <b>vs. stabiele groep</b>	11 / 24	12 / 18	0.4
ESF system <b>vs. andere systemen</b>	16 / 24	12 / 18	1.0
Met aparte geltengroepen <b>vs. geen aparte geltengroep</b>	17 / 24	16 / 18	1.0
Met stro <b>vs. zonder stro</b>	1 / 244)	7 / 185)	0.07*

\* P&lt;0,05

1) 40 bedrijven met VV, waarvan 24 bedrijven zeugen in groepen hielden binnen 1 week na inseminatie.

2) 24 bedrijven met VV die zeugen in groepen hielden binnen 1 week na inseminatie, waarvan 13 bedrijven de zeugen in stabiele groepen hielden.

3) 13 bedrijven met VV die zeugen in stabiele groepen hielden binnen 1 week na inseminatie, waarvan 1 bedrijf de dieren ad lib voerde.

4) 24 bedrijven met VV die zeugen in groepen hielden binnen 1 week na inseminatie, waarvan 1 bedrijf een ligbed van stro verstrekke.

5) 18 bedrijven zonder vroeg verwerpen die zeugen in groepen hielden binnen 1 week na inseminatie, waarvan 7 bedrijven die geen ligbed van stro verstrekten.

We merken op dat genoemde factoren sterk gecorreleerd zijn. Zo komt groepshuisvesting met strooisel bijna steeds voor bij een grote, dynamische groep en elektronische voeding van zeugen. Dit, samen met de kennis dat de gegevens niet afkomstig zijn van een goed opgezette proef, betekent dat de resultaten van de analyses met voorzichtigheid moeten worden behandeld.

Zoals hiervoor al aangegeven, is er niet veel wetenschappelijke onderzoek gepubliceerd waarin de effecten van verschillende groepshuisvestingsystemen voor zeugen aan het begin van de dracht met elkaar worden vergeleken. Voorts zijn de resultaten van de weinige uitgevoerde onderzoeken niet zeer eenduidig, wat geldt voor zowel de vruchtbaarheid, de pootproblemen als de levensduur van zeugen, en zijn sommige uitkomsten zelfs tegenstrijdig. Helaas waren de meeste studies zodanig opgezet dat er slechts betrekkelijk kleine groepen zeugen bij waren betrokken. Dat maakt het moeilijk om conclusies te trekken die voor de praktijk relevant zijn. Veldgegevens zijn ook schaars en dienen door hun aard met voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd. Tot slot is er het complicerende aspect dat veel factoren die bij de groepshuisvesting een rol spelen, onderling samenhangen: voersystemen, strooisel, groepsgrootte en groepsdynamiek zijn vaak onlosmakelijk met elkaar verbonden (Edwards, 2000).

Aangezien de vergelijking van huisvestingssystemen als zodanig niet veel licht lijkt te werpen op mogelijke risico- en succesfactoren met betrekking tot groepshuisvesting aan het begin van de dracht, zullen wij ons in het hierna volgende deel van de review richten op wat de literatuur oplevert m.b.t. factoren die van invloed zijn op reproductie en welzijn afzonderlijk.

### 2.3 Factoren van invloed op het succes van groepshuisvestingsystemen

In de volgende paragrafen bespreken wij per factor de belangrijkste huisvesting- en managementfactoren die van invloed zijn op de vruchtbaarheid en het welzijn van zeugen aan het begin van de dracht, zoals we die in de wetenschappelijke literatuur hebben gevonden.

### 2.3.1 Vruchtbaarheid

De afbigpercentages op commerciële bedrijven behoren normaal gesproken een niveau van 85 à 90 % te halen. Het afbigpercentage wordt bepaald door de ovulatiegraad, het bevruchtingspercentage en de overleving in een vroeg embryonaal stadium. Zeugen met minder dan vier embryo's op 2 weken na het insemineren worden weer bronstig op 20 à 22 dagen na de inseminatie (regelmatige terugkomers). Onregelmatige terugkomers worden weer bronstig op circa 25 à 30 dagen na het insemineren. De meest waarschijnlijke oorzaak is een hoog niveau van embryonale sterfte op circa 15 à 20 dagen van de dracht, maar het mechanisme achter dit verschijnsel is niet duidelijk. Wanneer de zeugen vijf weken drachtig blijven, voltooiën verreweg de meeste zeugen de dracht, afgezien van incidenteel verwerpen ten gevolge van besmettelijke ziekten (bv. PRRS), ernstige vergiftigingen of een extreme stresssituatie. De worpgrootte is de afgelopen jaren gestaag toegenomen doordat de fokbedrijven intensief op deze eigenschap hebben geselecteerd. In Nederland is de gemiddelde worpgrootte (levend + dood geboren biggen) toegenomen van 11,9 in 1995 tot 13,5 in 2007 (Anonymous, 2007). De zeugen van tegenwoordig hebben een hoge ovulatiegraad van gemiddeld 20 à 25 (bv. Town et al., 2005; Gerritsen et al., 2008), en bij de zeugen die drachtig blijven, wordt het bevruchtingspercentage gewoonlijk ook als zeer hoog beschouwd (Soede et al., 1995). Dit betekent dat de worpgrootte van zeugen voornamelijk wordt bepaald door het niveau van de embryonale sterfte. Verscheidene omgevingsfactoren kunnen het niveau van de embryonale sterfte en daarmee de worpgrootte beïnvloeden, en hebben daardoor ook invloed op het afbigpercentage, zoals de voeding vóór en tijdens (het begin van) de dracht (Ferguson et al., 2003) en het stressniveau aan het begin van de dracht (zie de volgende paragraaf).

Nog een factor die van invloed kan zijn op de reproductie bij groepshuisvestingsystemen is dat het gemakkelijker is om terugkomers op te sporen. Wanneer de bronst moeilijker kan worden herkend, is het ook moeilijker om het optimale tijdstip van inseminatie te bepalen, wat een lager afbigpercentage en/of een kleinere worpgrootte tot gevolg kan hebben. Op vergelijkbare wijze levert bronstherkenning na verwerpen ook meer problemen op, wat eveneens invloed heeft op het aantal worpen per zeug per jaar.

In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op factoren die leiden tot embryonale sterfte en daarmee tot een kleinere worpgrootte en/of een lager afbigpercentage bij groepshuisvestingsystemen.

#### **Stress**

Volgens Varley & Stedman (1994) kunnen sommige factoren bij dieren leiden tot extreme stress, zoals een hoge bezettingsdichtheid, het mengen van zeugen, slechte huisvestingsomstandigheden, extreme temperaturen en een slechte relatie tussen mens en dier. Stress wordt geassocieerd met een verminderde reproductiefunctie. Stress veroorzaakt een verhoogde activiteit van de hypothalamus-hypofyse-bijnieras (HPA-as) onder meer via de verhoogde productie van hormonen zoals corticosteroiden. Hierdoor wordt de productie van reproductiehormonen onderdrukt op hersenniveau (GnRH), op hypofyseeniveau (LH en FSH) en op eierstokniveau (progesteron, oestrogenen). Zie ook het review door Einarsson et al., 1996.

Met name in Zweden is veel onderzoek gedaan naar de invloed van specifieke stresshormonen (bv. ACTH, cortisol) op specifieke reproductieprocessen aan het begin van de dracht (bv. reproductiehormonen, embryonale ontwikkeling), en vaak zijn er effecten gevonden (bv. Razdan et al., 2002; Razdan et al., 2004), hoewel deze geen negatieve gevolgen leken te hebben op de embryonale overleving. Er is betrekkelijk weinig informatie beschikbaar over de invloed van specifieke stressorzaken vanuit het management op reproductieprocessen zoals afbigpercentage en/of de worpgrootte. Zo zijn, om de effecten van 'concrete' stressorzaken op embryonale sterfte te onderzoeken (bijvoorbeeld door de dieren regelmatig te fixeren met een neusstrop of door gelten regelmatig elke week te mengen) op dag 35 van de dracht geen effecten gevonden op de onderzochte parameters (Soede et al., 2006; Soede et al., 2007). Eén belangrijk aspect van stress is de vraag of de stressor een zogenaamd 'acuut' of 'chronisch' effect had. Bij cyclische gelten hebben Turner et al. (2005) bijvoorbeeld aangetoond dat het ovulatieproces alleen wordt verstoord bij dieren met een chronische verhoging van het stresshormoon cortisol. Herhaalde cortisolinjecties die geen chronische verhoging van het cortisolniveau in het bloed veroorzaakten, verstoorde de ovulatie niet. Dit geldt misschien ook voor de effecten van stressorzaken aan het begin van de dracht. Wanneer deze niet leiden tot een chronische cortisolverhoging, zijn er mogelijk geen nadelige effecten op de

embryonale overleving. Soede et al. (2007) hebben gesteld dat, aangezien de reproductiefunctie bij varkens van zo groot belang is, het niet eenvoudig is om een verstoring van deze functie door stressoren vanuit het management teweeg te brengen. Toch wordt in experimenten gewoonlijk slechts één stressorzaak tegelijk geëvalueerd. Het is heel goed mogelijk dat een combinatie van stressoren (bijv. competitie om voer, tocht en agressie en ruwe omgang met de dieren) een nadelig effect kan hebben op de embryonale sterfte op varkensbedrijven.

In de volgende paragrafen wordt de weinige informatie geëvalueerd, die beschikbaar is over stressfactoren die mogelijk een nadelig effect hebben op worpgrootte en afbigpercentage bij groepshuisvestingsystemen.

#### *Timing van stress tijdens de dracht*

Op basis van de veronderstelling dat stress vooral nadelig is voor de embryonale overleving aan het begin van de dracht (dat is vóór de 21<sup>ste</sup> dag van de dracht), gaat het vooral om het goede moment waarop de zeugen in de groep worden ondergebracht. De resultaten van Bokma (1990) lijken deze veronderstelling te bevestigen. De introductie van zeugen in groepen in de eerste week van de dracht resulteerde in 20% terugkomers, terwijl dit in de vierde week van de dracht tot aanzienlijk minder terugkomers (10 %) leidde. In hun onderzoek werden de zeugen gevoerd met behulp van een voerstation. De dieren werden gehouden in dynamische groepen van 40 zeugen. Elke week werden er vijf à zes nieuwe zeugen in de groep geïntroduceerd. Mogelijk werd het grotere aantal terugkomers veroorzaakt door de wekelijkse introductie van nieuwe zeugen in de groep.

Kirkwood & Zanella (2005) hebben ook het tijdstip onderzocht waarop zeugen in groepen van 15 dieren werden geplaatst, waar het voer eenmaal per dag via vloervoeding werd verstrekt. Zij vonden dat hergroepering spoedig na het insemineren (dag 2) leidde tot het hoogste afbigpercentage, en hergroepering rondom de 14<sup>de</sup> dag tot het laagste afbigpercentage, terwijl de worpgrootte (van degenen die drachtig waren geworden) niet aanzienlijk nadelig werd beïnvloed door het tijdstip van introductie in de groep (tabel 2).

**Tabel 2** Effect van drachtigheidsstadium bij mengen op fertiliteit van zeugen in groepshuisvesting (naar Kirkwood and Zanella, 2005)

Dag van mengen (na inseminatie)	Afbigpercentage	Worpgrootte (totaal)
2	86,0% (43/50) <sup>a</sup>	11,1 ±0,6
7	81,6% (40/49)	11,2 ±0,6
14	69,8% (37/53) <sup>b</sup>	11,9 ±0,6
21	75,5% (40/53)	11,8 ±0,6
28	76,0% (38/50)	11,3 ±0,6

<sup>a</sup> en <sup>b</sup> Waarden die significant verschillen,  $P < 0,05$

Dit resultaat lijkt overeen te komen met de bevindingen van Van der Mheen et al. (2003). Zij hebben gekeken naar 375 zeugen tijdens 800 drachtigheidsperioden. Onder de zeugen die direct na het insemineren in groepen waren ingedeeld, vonden zij ook de minste regelmatige terugkomers (tabel 3). Bij deze zeugen vonden zij ook de hoogste worpgrootte.

**Tabel 3** Effect van groepshuisvestingsstelsel (stabiel vs dynamisch) en tijdstip van mengen<sup>1</sup> (W0, W2 en W4) op afbigpercentage en worpgrootte (Naar Van der Mheen et al., 2003)

	Stabiel (groepen van 13)	Dynamisch (groepen van 52)			P waarde
		W0	W2	W4	
Terugkomers (%)					
Regelmatig	4,4	1,5	4,7	4,4	0,10
Onregelmatig	3,8	6,0	4,5	5,8	Ns
Totaal	8,2	7,5	8,8	10,2	Ns
Worpgrootte					
Totaal	13,1	13,5	13,0	13,2	Ns
Levend geboren	11,9	12,5	12,0	11,8	<0,05
Dood geboren	0,8	0,7	0,7	0,9	<0,05

<sup>1</sup> W0 = naar de groep in Week 0 na inseminatie; W2 = in Week 2; W4 = in Week 4

Het nadelige effect van de indeling in groepen omstreeks de 14<sup>de</sup> dag, zoals waargenomen door Kirkwood & Zanella (2005), is niet erg duidelijk in de studie van Van der Mheen et al. (2003). Zeer onlangs hebben Australische onderzoekers geen verschillen in het drachtigheidspercentage of percentage embryonale overleving gevonden tussen gelten die óf niet gemengd waren (maar in hun groep van vóór de inseminatie bleven), óf werden gemengd op dag 3-4 van de dracht of op dag 8-9 van de dracht (Van Wettere et al., 2008). In hun experiment met 24 gelten per behandeling varieerde het drachtigheidspercentage tussen 91 en 100 % en het gemiddelde percentage embryonale overleving tussen 85 en 91 % op dag 26 van de dracht. De groepen in hun experimenten bestonden uit zes gelten en kregen vloervoeding.

Uit deze voorbeelden wordt duidelijk dat naar aanleiding van de literatuur niet eenvoudig kan worden bepaald wat het 'beste' moment is om zeugen te mengen t.a.v. optimale reproductieresultaten. De wisselende resultaten in de literatuur kunnen betekenen dat het effect van de timing van de groepsindeling op de reproductieresultaten ook wordt bepaald door nog andere factoren met betrekking tot het groepshuisvestingsstelsel of het type van de gebruikte zeugen. Op basis van de fysiologie van de dracht lijkt het echter verstandig om te voorkomen dat er stress optreedt in de periode wanneer de embryo's zich aan de baarmoederwand hechten (dag 11-16) en direct daarna, omdat in deze periode de zogenaamde maternale herkenning van de dracht en veel daarmee samenhangende hormonale veranderingen plaatsvinden. Daarom dient stress te worden voorkomen, met name in de 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> week van de dracht zodat de reproductieresultaten hier niet onder lijden.

#### *Specifieke stressfactoren bij groepshuisvesting*

Zoals hiervoor al werd opgemerkt hebben Varley & Stedman (1994) gezien dat factoren, zoals een hoge bezettingsgraad, een nieuwe sociale groepsindeling, slechte omgevingsomstandigheden, extreme temperaturen en een slechte relatie tussen mens en dier leiden tot verhoogde stressniveaus onder dieren. Er is helaas weinig specifieke informatie beschikbaar over de effecten van wisselende omstandigheden van de groepshuisvesting tijdens de dracht op de reproductieresultaten. Salak-Johnson et al. (2007) hebben het effect van beschikbare ruimte tijdens de dracht op de worpgroote geëvalueerd. In hun experiment werden zeugen vanaf de 25<sup>ste</sup> dag van de dracht gehuisvest in groepen van vijf dieren en beschikten zij per zeug over een ruimte van 1,4, 2,3 of 3,3 m<sup>2</sup>. Bij een groter vloeroppervlak was er een gunstig effect op het lichaamsgewicht en op de spekdikte en namen huidbeschadigingen af, maar de worpgroote werd niet beïnvloed. Op basis van dat agressie bij zeugen tijdens de dracht een belangrijke bepalende factor is voor tegenvallende reproductieresultaten, hebben Kirkwood & Zanella (2005) gekeken of de aanwezigheid van de beer (waardoor zoals bekend de agressie onder gespeende zeugen en gelten afneemt; zie o.a. Luescher et al., 1990) een gunstig effect kan hebben op de reproductieresultaten. In hun eerste experiment mengden zij zeugen in de eerste week na het dekken in stabiele groepen van 50 zeugen die buiten gehouden werden. Door de aanwezigheid van beren (drie beren per groep van 50 zeugen, in totaal 1600 zeugen) nam de worpgroote toe (van 11,4 tot 11,8 totaal geboren biggen;  $P < 0,05$ ), maar het afbigpercentage niet (van 76,1% tot 77,8%). In een vervolgonderzoek dat meer overeenkwam met de huisvestingsvormen in West-Europa, werden beren toegevoegd aan de groepen zeugen (vijf groepen van 15 zeugen per behandeling) gedurende 1 week vanaf de groepsindeling.

Bij het groeperen van de zeugen bevonden zij zich in verschillende stadia van de dracht: drie zeugen gedurende elk van de volgende dagen na het dekken: 2, 7, 14, 21 en 28 dagen. Hoewel de aanwezigheid van de beer zorgde voor minder agressie (vastgesteld aan de hand van huidbeschadigingen), had deze geen invloed op de reproductieresultaten. Kennelijk waren de – nogal tegenvallende – reproductieresultaten in hun experiment aan andere factoren toe te schrijven. Hoewel we mogen verwachten dat stress, met name chronische stress, leidt tot mindere reproductieresultaten, is het uiterst moeilijk om zulke verbanden aan te tonen, zeker ook omdat zo vele factoren van invloed kunnen zijn op de reproductieresultaten. In Denemarken heeft Kongsted (2004 & 2006) op 14 bedrijven met groepshuisvesting een aantal parameters voor het niveau van angst en sociale stress geëvalueerd en geprobeerd deze te relateren aan reproductieparameters. Hoewel zij tussen de bedrijven onderling een grote variatie vond in de niveaus van angst en sociale stress, kon zij deze toch niet relateren aan bijv. de worpgroote of het afbigpercentage van de bedrijven.

#### **Conditie / voeropname**

Tijdens een groot deel van de dracht behoren zeugen een positieve energiebalans te hebben. Afgezien van de toenemende behoefte aan voedingsstoffen van de foetussen, moeten zeugen ook de lage energiebalans (eiwit- en vetgehalte) herstellen die zij hebben overgehouden van de voorgaande



lactatieperiode. Met name vóór het dekken en tijdens de eerste weken van de dracht (tot circa de 21<sup>ste</sup> dag) kan een lage voeropname de reproductieresultaten van de volgende worp nadelig beïnvloeden. Uitgebreide Zweedse studies tonen aan dat een tweedaagse periode van (algehele) onthouding van voedsel direct na de ovulatie de profielen van reproductie hormonen nadelig beïnvloedt en het transport van de vroege embryo's vertraagt (Mwanza et al., 2000). Een vergelijkbare periode van voedselonthouding op dag 13-14 van de dracht resulteerde in een vertraagde embryo-ontwikkeling (Razdan et al., 2004a), lagere progesteronniveaus en een kleinere omvang van de placenta (Razdan et al., 2004b). Daarom lijkt een adequate voederopname aan het begin van de dracht belangrijk om de kans op een lage vruchtbaarheid bij zeugen te beperken. Helaas is het niet duidelijk welke niveaus op dit punt als te laag worden beschouwd. Ook is niet duidelijk op welk mechanisme dit effect van een lage voeropname op het reproductieproces berust. Met name in de eerste drie weken van de dracht lijken de effecten van een lage voeropname op de reproductie relevant.

Op basis van het bovenstaande lijkt het redelijk te verwachten dat groepshuisvestingsystemen waarin (sommige) zeugen vóór en aan het begin van de dracht minder voer opnemen (bijv. door agressie van hokgenoten of door onbekendheid met het voersysteem), minder goede reproductieresultaten zouden hebben. Op grond van deze veronderstelling heeft Kongsted (2004 & 2006) het eetgedrag van zeugen in groepshuisvesting (14 tomen met wisselende groepshuisvestingsystemen) onderzocht en ontdekte zij dat zeugen die minder tijd besteden aan voeropname, meer kans hebben om opnieuw berig te worden. Voorts hadden zeugen met een geringe toename van de spekdikte in de eerste 3 weken van de dracht een lager afbigpercentage en een kleinere worpgrootte. Bij deze zeugen waren de reproductieresultaten niet gekoppeld aan scores voor 'angst' of 'sociale stress', zodat het erop lijkt dat het mechanisme dat een lage voeropname koppelt aan reproductieresultaten, niet samenhangt met een stressmechanisme.

In groepshuisvestingsystemen met vloervoeding kan een te lage voederopname met name een probleem zijn onder ranglage en/of traag etende zeugen. Daarom hebben Schneider et al. (2007) onderzocht of een groter aantal maaltijden invloed heeft op de reproductieresultaten van deze zeugen en of dit in verband staat met veranderingen met betrekking tot agressie of lichaamsconditie. De zeugen werden op de dag na het insemineren geplaatst in groepen van acht dieren; de gelten werden ook de dag na inseminatie in groepen geplaatst, maar op de 42<sup>ste</sup> dag van de dracht verplaatst naar groepen van 17 à 23 dieren. Bij de zeugen werd het aantal maaltijden verhoogd van twee naar zes, waarmee een vermindering optrad van het aantal beschadigingen van de huid en de vulva en van het aantal pootproblemen, maar was er ook een onverwachte tendens naar een kleinere worpgrootte (totaal aantal geboorten) van 14,6 naar 13,6 ( $P=0,08$ ). Bij de zeugen werd geen effect op de conditieparameters waargenomen. Bij de gelten waren er geen effecten op beschadigingen, pootproblemen en de reproductieresultaten. De auteurs komen tot de conclusie dat de frequentie van voeren geen negatief of positief effect heeft op de prestaties of op het welzijn van de gelten en zeugen die in groepen worden gehouden. Robert et al. (2002) concluderen dat gelten die eenmaal per dag worden gevoerd, minder actief zijn en een lagere voeropnamemotivatie hebben dan gelten die twee maal per dag worden gevoerd. Dat betekent dat bij één maal per dag voeren de voederopname van gelten afneemt.

Anderzijds komen gelten die twee keer per dag via een voerstation worden gevoerd, vaak niet voor de tweede keer terug naar het voerstation, waarschijnlijk door hun lagere plaats in de sociale rangorde (Van der Peet et al., 2003).

Naast het probleem van een (kortstondige) te lage voeropname kan zich bij sommige groepshuisvestingsystemen het probleem van een te hoge voeropname voordoen, bv. bij *ad libitum*-voeding of wanneer dominante zeugen een groot deel van het voer kunnen opeten. Zeugen die meer eten dan hun fysiologische behoefte, hebben een bovenmatig sterke toename van gewicht en spekdikte. Dit lijkt echter geen nadelig effect te hebben op de reproductieresultaten op korte termijn (afbigpercentage, worpgrootte in de huidige dracht en de daarop volgende lactatie), ofschoon wel wordt aangegeven dat een te hoge voederopname aan het begin van de dracht de embryonale sterfte bij gelten doet toenemen (Edwards, pers. comm.). Van der Peet et al. (2004) hebben bij drachtige zeugen in groepshuisvesting de effecten van *ad libitum*-voeding met een hoog niveau van fermenteerbare niet-zetmeelkoolhydraten op de reproductieresultaten onderzocht. De prestaties van de *ad libitum* gevoerde zeugen werden vergeleken met die van zeugen die met een beperkt standaard rantsoen werden gevoerd. Tijdens de dracht aten de *ad libitum* gevoerde zeugen per dag 1,3 kg meer dan de beperkt gevoerde zeugen en ook hadden zij tijdens de dracht een grotere toename van

lichaamsgewicht en spekdikte. De voederopname tijdens de lactatie en de reproductieresultaten werden echter niet nadelig beïnvloed door de *ad libitum*-voeding van de drachtige zeugen tijdens drie reproductiecycli (Van der Peet et al., 2004).

### Seizoenseffecten

Groepshuisvesting wordt beschouwd als een belangrijke risicofactor voor seizoensafhankelijke onvruchtbaarheid en kan in de nabije toekomst leiden tot meer onvruchtbaarheid onder invloed van het jaargetijde (Peltoniemi et al., 2000; Peltoniemi & Virolainen, 2005). De duidelijkste aanwijzing van seizoensafhankelijke onvruchtbaarheid in Nederland vormt het 'najaarsverwerpen': de seizoensafhankelijke toename van terugkomers tussen dag 25 en dag 30 na het insemineren. Dit verschijnsel lijkt te worden veroorzaakt door de onderdrukking van de GnRH/LH-productie ten gevolge van verhoogde melatonineniveaus. Melatonine wordt geproduceerd door de epifyse tijdens de donkere periode van de dag en neemt daardoor gewoonlijk in het najaar toe; het inbrengen van melatonine beïnvloedt het afbigpercentage nadelig (Love et al., 1993). Voorts waren in het najaar de LH-niveaus verlaagd (Peacock et al., 1991; Love et al., 1993). Ook Peltoniemi et al. (2000) opperen dat zeugen in de herfst aan het begin van de dracht een lager LH-niveau hebben. Dit resulteert in lagere progesteronniveaus vanaf circa dag 14 van de dracht (omdat de progesteronproductie vanaf dat tijdstip afhankelijk is van het LH-niveau). Deze lagere progesteronniveaus veroorzaken een vertraagde embryonale ontwikkeling, wat leidt tot regressie van de *corpora lutea* en opnieuw berig worden. Vooral zeugen met een lage voeropname aan het begin van de dracht lijken kwetsbaar te zijn. Geudeke & Gerritsen (2004) hebben ook aangetoond dat het verschijnsel van terugkomers in het najaar vaker op bedrijven voorkomt waar de drachtige zeugen groepsgewijs worden gehouden. Het optreden van terugkomers in de herfst hield echter ook verband met de gemiddelde conditie van de zeugen en de kwaliteit van het stalklimaat.

### Omgang tussen mens en dier

Interacties tussen verzorgers en hun dieren kunnen ten koste gaan van welzijn en productiviteit wanneer deze leiden tot meer angst voor mensen (Hemsworth, 2003). Bij varkens zijn effecten van een negatieve omgang van de mens gevonden ten aanzien van de groei van biggen (Hemsworth et al., 1991), de vleeskwiteit (Hemsworth et al., 2002) en ook de reproductieresultaten. In een eerste experiment hebben Hemsworth et al. (1986a) aangetoond dat er na 40-60 dagen na het dekken aanzienlijk verschillen waren in het drachtigheidspercentage tussen dieren die tijdens de opfok negatief waren behandeld, die een minimale behandeling hadden gekregen of die positief waren behandeld (33,3, 55,6 resp. 87,5%). In een later onderzoek (Hemsworth et al., 1989) heeft het Australische onderzoeksteam de gedragsprofielen van verzorgers op 19 bedrijven onderzocht en deze gerelateerd aan het angstniveau van de varkens en de reproductieresultaten van de bedrijven. Het niveau van de angst voor mensen bleek op deze bedrijven sterk samen te hangen met de reproductieresultaten (afbigpercentage en worpgrootte). De angst voor mensen kan leiden tot chronische stress, met nadelige gevolgen voor de reproductieresultaten (zie paragraaf 3.1.1). Deze angst kan ook de uitingen van berigheid (Pedersen et al., 1993) en daarmee het geslaagde aantal inseminaties verminderen.

Slechts één reproductieproces lijkt gunstig te reageren op (acute) stress, en dat is het bereiken van de puberteit.

Zo stelden Paterson & Pearce (1989) vast dat negatief behandelde gelten na de eerste kennismaking met de beer sneller in de puberteit kwamen (21 tegenover 27 dagen;  $P < 0,05$ ). Het is interessant dat Hemsworth et al. (1994) en Coleman et al. (2000) aantoonde dat, nadat verzorgers over een positievere omgang met varkens waren geïnstrueerd, dit in het gedrag van de varkens tot uiting kwam (minder terugtrekkend gedrag). Helaas waren de positieve effecten op de reproductieresultaten (aantal geboren biggen per zeug per jaar) niet significant ( $P = 0,11$ ). Pedersen et al. (2003) toonden echter aan dat de bronstherkenning bij angstige zeugen kan worden verbeterd door positieve interacties vóór het spenen; dit zou een gunstige invloed moeten hebben op de geslaagde inseminaties. Hiermee is aangetoond dat een negatieve en/of wisselvallige omgang van de mens met de dieren nadelig is voor het welzijn van varkens, aangezien deze angst voor mensen oproept. Wanneer de dieren met de stressoorzaak kunnen omgaan, hoeft dit niet noodzakelijkerwijs een ongunstig effect op de reproductieresultaten te hebben (Hemsworth & Coleman (1998) citaat van Hemsworth, 2003). Desondanks lijkt het zinvol om de effecten van het door verzorgers veroorzaakte angstniveau van varkens te onderzoeken, met name wanneer meer verzorgers met de dieren omgaan.

## Conclusie

Voor de effecten die groepshuisvesting heeft op de vruchtbaarheid, kan uit literatuuronderzoek worden geconcludeerd dat onder bepaalde omstandigheden bij groepshuisvesting zowel het afbigpercentage als de worpgrootte ongunstig worden beïnvloed. Het lijkt erop dat met name factoren die chronische stress veroorzaken (zoals ongunstige sociale contacten, management of klimaatomstandigheden) en een lage voeropname een ongunstig effect kunnen hebben op de reproductieresultaten. De kwetsbare periode ligt in de tweede en derde week van de dracht. Door de grote verschillen tussen huisvestingssystemen en de vele interfererende aspecten van groepshuisvesting, kunnen we moeilijk specifiekere conclusies trekken voor risico- en succesfactoren voor de vruchtbaarheid.

### 2.3.2 Pootproblemen en levensduur

De belangrijkste huisvesting- en managementfactoren voor pootproblemen en de levensduur zijn de vloerkwaliteit en de aanwezigheid of afwezigheid van strooisel.

#### Vloerkwaliteit

Op een slechte vloer kunnen meer ernstige beschadigingen aan de achterpoten optreden (SVC Report, 1997; Barnett et al., 2001). Kwaliteitsaspecten van de vloer die gemakkelijk leiden tot schade aan de poten zijn o.a. gladheid (hygiëne) en de kwaliteit van de roosters (bv. scherpe of beschadigde randen). In een onderzoek onder 15 varkensstapels maken Gjein & Larssen (1995) melding van een verhoogd risico van kreupelheid op betonnen roosters in vergelijking met kunststofroosters en met een slechte hygiëne van de vloer.

#### Strooisel

Heinonen et al. (2006) vonden minder beschadigingen van de klauwen bij zeugen die werden gehouden op stro of op diepstrooisel, dan bij zeugen die men hield op dichte betonnen en gedeeltelijke roostervloeren. In dit onderzoek kon geen correlatie tussen kreupelheid en drachtigheidspercentage worden vastgesteld. De strooisellaag had echter wel een gunstig effect op het drachtigheidspercentage. In onderzoek naar de voorkeur kozen zeugen vaker voor gebieden met strooisel (stro), wat bijna even belangrijk lijkt te zijn als de beschikbaarheid van voer (Matthews & Ladewig, 1994). Andersen et al. (1999) ontdekten bij zeugen in groepshuisvesting dat een afwijkende manier van lopen minder vaak voorkwam op strooisel dan bij zeugen die op een roostervloer waren opgegroeid. Deze auteurs merkten echter ook op dat stro niet het agressieniveau omlaag bracht: het gunstige effect van stro is toe te schrijven aan een betere 'grip' tijdens interacties. In een Frans onderzoek met groepshuisvesting met een elektronisch voedersysteem voor zeugen zijn verschillende vloertypen met elkaar vergeleken. Zeugen werden na het spenen in kleine groepen gehouden en kwamen 6 weken na het insemineren in de grote behandelingsgroep. Op strooisel (stro) was meer activiteit en er werd meer gevochten, maar er waren *minder* huidbeschadigingen en de zeugen zochten minder lang naar een ligplaats dan bij systemen met roostervloer. Er waren echter geen verschillen in reproductieresultaten tussen de onderzochte systemen (Salaün et al., 2002). Volgens Barnett et al. (2001) geeft stro niet alleen een betere grip aan de klauwen, maar zorgt het ook voor thermisch en fysiek comfort wanneer de dieren rusten en slapen, evenals voor een verrijking van de omgeving en voor een vermindering van stereotiep en agressief gedrag. We merken op dat de samenhang met agressie minder duidelijk is dan Barnett et al. (2001) veronderstelt. Maar alle andere aspecten dragen mogelijk wel bij aan een langere levensduur van de zeugen.

Anderzijds wordt op een zachte ondergrond en op diepstrooisel een te sterke groei van de klauwen gemeld die tot kreupelheid kan leiden. Dat kan men niet gemakkelijk door een preventieve behandeling van de klauwen ondervangen. Ervaringen uit de praktijk geven aan dat het bekappen van de klauwen niet leidt tot een langer leven, maar dat dit wel veel extra werk met zich meebrengt, terwijl de klauwen na behandeling toch snel slechter worden. Om de klauwgezondheid te verbeteren komen Ehlorsson et al. (2003) tot de conclusie dat dit alleen mogelijk is door verbetering van de huisvestingscondities. Stro kan als strooisellaag worden toegepast, mits de kwaliteit goed is en de mogelijkheden voor normaal afslijten van de klauwen in het hok aanwezig zijn.

#### Conclusie

We concluderen dat geen enkel huisvestingssysteem voor drachtige zeugen duidelijke voordelen heeft, zoals ook Stalder et al. (2007) al stellen in hun overzicht van de effecten van de

huisvestingsystemen voor drachtige dieren op de levensduur van zeugen. In vergelijking met individueel gehuisveste zeugen maken sommige onderzoeken melding van meer pootproblemen bij zeugen in groepshuisvesting, terwijl andere dat niet doen. Dit komt mede doordat dit overzicht veel verschillende huisvestingsystemen omvat. Eén belangrijke factor voor beschadigingen aan de poten is de vloerkwaliteit, ongeacht andere aspecten van het huisvestingssysteem. De verschillende studies naar de levensduur van zeugen met betrekking tot groepshuisvesting bieden geen eenduidige conclusies. Het gebruik van stro lijkt in dit literatuuronderzoek echter wel voordeel te bieden met betrekking tot pootbeschadigingen en de levensduur.

### 2.3.3 Agressie

Het SVC Report (1997) stelt dat 'zeugen in groepshuisvesting elkaar kunnen beschadigen en ook angst kunnen aanjagen. Hoe vaak in zeugengroepen wordt gevochten, hangt af van de groepsgrootte, de managementmethoden en de opzet van het huisvestingssysteem (Edwards & Riley, 1986; Hunter et al., 1988; Edwards et al., 1993)'. Agressie vindt vooral plaats waar het gaat om concurrentie om de toegang tot een schaars goed, of om een sociale rangorde tot stand te brengen tussen dieren die vreemd voor elkaar zijn. Deze twee hoofdoorzaken verschillen aanzienlijk op een aantal punten.

Agressie door concurrentie om toegang tot bijv. voer duurt in het algemeen maar kort, maar treedt wel vaak op (vaak dagelijks). Daarentegen wordt de rangorde tussen dieren tot stand gebracht wanneer dieren worden gemengd, die elkaar niet kennen. Dit type agressie komt minder vaak voor, maar kan zeer veel intenser zijn. Beide vormen behandelen we in de volgende paragrafen.

De meeste wonden die door agressie ontstaan, zijn schrammen op de huid. Bij zeugen en gelten kan de vulva het doel zijn. Vulva bijten wordt echter niet als agressieve handeling beschouwd, eerder als uiting van frustratie, bijv. doordat er geen toegang is tot voer. Agressie kan ook uitmonden in pootproblemen, vooral wanneer het hok zo is opgezet dat de dieren niet gemakkelijk een incident uit de weg kunnen gaan (door beperkte ruimte) of wanneer de klauwen tijdens een interactie te weinig steun vinden op de vloer (te glad of roosters van slechte kwaliteit). Pootproblemen als gevolg van vechtpartijen komen aanzienlijk minder vaak voor dan huidbeschadigingen. Uiteindelijk is agressie onlosmakelijk verbonden met fysiologische en psychologisch stress van het dier (zie hiervoor).

#### **Groepsgrootte en groepssamenstelling**

Barnett et al. (1986) hebben de agressieniveaus in groepen van twee, vier en acht zeugen vergeleken. Zij stelden vast dat bij een geringe hokgrootte (1,4 m<sup>2</sup> per dier) de tweetallen slechter af waren voor het cortisolniveau in het bloed en solitair liggedrag (sociale isolatie). Zij hebben echter geen significante verschillen in agressie waargenomen (en evenmin in reproductieparameters). Deze observaties worden ondersteund door later onderzoek waarin is vastgesteld dat zeugen in grotere groepen met meer en afwisselender ruimte in het algemeen minder vechten dan zeugen in kleine groepen (Mendl, 1994; Broom et al., 1995). Hoewel we ook het tegenovergestelde kunnen veronderstellen (hoe meer varkens in een groep, hoe groter de kans dat zij bij een interactie betrokken raken), ziet het ernaar uit dat individuen in grotere groepen minder vechten. De meest voor de hand liggende verklaring is dat grotere groepen beschikken over meer ruimte en dat de hoeveelheid ruimte die beschikbaar is voor interacties van invloed is op het agressieniveau (zie hierna voor verdere discussie).

Er is geen duidelijk maximum aan de groepsgrootte. In de praktijk houdt men zeugen in groepen tot wel 300 dieren, zonder ook maar enig nadelig effect op de sociale organisatie (gemeten door bepaling van agressieniveaus). Turner & Edwards (2000) geven in overweging dat varkens hun onderhandelingsstrategie bij sociale ontmoetingen veranderen naarmate de groepen groter worden en dat zij niet alle dieren afzonderlijk meer kunnen herkennen: zij gaan minder snel over tot agressieve interacties en vertonen meer ontwijkend gedrag. In later onderzoek hebben Turner & Edwards (2001) deze theorie ondersteund door vast te stellen dat varkens in grote groepen minder agressief waren tegenover onbekende andere dieren in de groep, in vergelijking met varkens in kleine groepen. Rangordegevechten duren in het algemeen niet langer dan 1 à 2 dagen na het mengen van onbekende dieren (bijv. Spoolder et al., 1997; Arey & Edwards, 1998). De volledige integratie van nieuwe zeugen in een vaste groep duurt heel wat langer. Moore et al. (1993) en Spoolder et al. (1998) hebben kleine groepen gelten of zeugen bestudeerd die werden toegevoegd aan grote dynamische groepen en schatten dat de integratie ten minste 3 à 4 weken duurt.

Zeugen herkennen elkaar als zij enkele weken van elkaar gescheiden waren. Spoolder et al. (1996) hebben tweetallen gelten bestudeerd die met intervallen van 2 weken in een grote dynamische groep

werden geïntroduceerd. Tweeklanten van een oorspronkelijke subgroep van zes dieren herkenden elkaar en waren aanzienlijk minder agressief onder elkaar dan de agressie die er was met andere gelten die in dezelfde periode in tweeklanten werden toegevoegd. De langste tijd dat dieren van elkaar waren gescheiden, was 4 weken.

Om de agressie te verminderen, hetzij over de sociale rangorde als over de toegang tot een hulpbron, hebben dieren de neiging om een soort vermijdingsorde te creëren (Jensen, 1982; Jensen & Wood-Gush, 1984). Deze orde draagt bij aan een vermindering van agressie en hangt nauw samen met de op dominantie gebaseerde hiërarchie.

Er bestaan niet veel gegevens over de effecten van verschillende leeftijden en lichaamsgewichten op agressie. Bij gespeende biggen onderzochten Erhard & Mendl (1997) verschillen in geslacht, leeftijd en gewicht door dieren in bestaande groepen binnen te brengen, en van geen van deze parameters vonden zij effecten op de intensiteit van agressieve interacties. Ook Andersen et al. (2000) vergeleken groepen met dieren van verschillend gewicht. In hun experimenten vergeleken zij het gedrag van zeven weken oude biggen direct na het mengen. In één hok was het stro ongelijk tussen de gebieden in het hok verdeeld. In deze situatie ontdekten zij dat groepen waarin de dieren individueel aanzienlijk in gewicht verschilden, het agressieniveau direct na het mengen het laagste was, vergeleken met meer homogene groepen. In tegenstelling hiermee was het effect van een homogene gewichtsoopbouw in het huisvestingssysteem met een gelijkmatige verdeling van het stro afwezig: de homogene en heterogene groepen vertoonden gelijke niveaus van agressie. Beide onderzoeken geven aan dat bij biggen, gewichtsverschillen binnen de groep een beperkt effect hebben.

Kirkwood & Zanella (2005) vonden in groepen van één pariteit dat zeugen van pariteit 0 minder vechten dan zeugen van de pariteiten 1 en 2. Bij groepen van gemengde pariteit zijn echter tegenstrijdige aanwijzingen voor het effect van de pariteit. Salak-Johnson et al. (2007) ontdekten in groepen van vijf zeugen per hok (bij verschillende bezettingsdichtheden) dat zeugen van de eerste pariteit aanzienlijk minder verwondingen hadden dan de oudere zeugen in dezelfde groepen. In tegenstelling hiermee onderzochten Hodgkiss et al. (1998) grote groepen van 100 à 110 zeugen op één bedrijf en ontdekten dat zeugen van pariteit 1 en 2 significant meer beschadigd waren dan zeugen van hogere pariteiten. Zij vinden deze verschillen echter aanvaardbaar en stellen dat deze geen reden zijn om afzonderlijke groepen voor zeugen van pariteit 1 en pariteit 2 te hebben (Hodgkiss et al., 1998).

Kirkwood & Zanella (2005) vonden dat door de aanwezigheid van beren het niveau van agressieve interacties na mengen significant afnam. Dit werd bevestigd door Docking et al. (2000) die de uitingen van agressie van zeugen heeft geteld in speciaal opgezette mengafdelingen met en zonder de aanwezigheid van een beer. Grandin & Bruning (1992) hebben dit effect van de beer onderzocht door 50 vleesvarkens van 100 kg te mengen in afdelingen met of zonder de aanwezigheid van drie volwassen beren. Ook hier zorgde de aanwezigheid van beren ervoor dat het niveau van huidbeschadigingen en de intensiteit en frequentie van het vechten afnamen.

De agressiviteit bij de introductie van gelten in een groep zeugen kan worden verminderd door de gelten eerst met de oudere zeugen te laten kennis maken. Kennedy et al. (1994) stonden gelten gedurende vijf dagen voor hun introductie een zekere mate van contact toe met de groep zeugen waarmee zij zouden worden gemengd. De gelten konden de vaste groep zien, ruiken, horen en soms ook aanraken door de spijlen van hun hok dat zich naast dat van de zeugengroep bevond. Vergeleken met gelten die deze kennismaking vooraf niet hadden gehad, kregen de vooraf voorgestelde gelten met minder agressie te maken in de eerste weken na hun introductie in de hoofdgroep. Backus et al. (1997) hanteerde een andere aanpak door fokgelten in intervallen van drie weken te laten kennismaken met zeugen in een grote buitenuitloop. Na deze behandeling was het cyclische patroon van de gelten beter voorspelbaar en kregen de gelten bij hun introductie in de grote zeugengroep te maken met minder agressieve interacties. Dit laatste is mogelijk het gevolg van het feit dat de gelten meer sociale vaardigheden hadden verworven, met name hoe zij onderwerpingsgedrag moeten vertonen wanneer zij in contact komen met oudere, dominantere zeugen (Van Putten & Buré, 1997).

## Huisvestingsaspecten

Een aantal huisvestingsfactoren kan effect hebben op agressie.

### *Voersystemen*

Het type voersysteem is van invloed op het agressieniveau door de concurrentie om voer. In dit kader moeten we in principe twee soorten voersystemen in ogenschouw nemen: simultane en sequentiële voersystemen.

Simultane voersystemen worden gekenmerkt door een- of tweemaal per dag een opleving van de activiteit wanneer de dieren toegang willen krijgen tot het voer en willen eten. Van cruciaal belang is het beschermingsniveau dat de individuele dieren tijdens het voeren hebben. Individuele voederboxen geven de beste bescherming, gevolgd door voertroggen met gescheiden vreetplaatsen, waarbij de afscheidingen varieerden in lengte (tot maximaal aan de schouder van het varken) (Andersen et al., 1999).

Bij voersystemen voor sequentieel voeren (voerstations, Fitmix) is het van belang het agressieniveau te verminderen, wanneer de dieren op toegang wachten. Tot op zekere hoogte doen de dieren dat zelf doordat zij een 'vreetvolgorde' ontwikkelen. Deze hangt nauw samen met de hiërarchie op basis van dominantie, waarbij de meest dominante dieren in het algemeen na het starten van de voerautomaat als eersten aan de beurt komen (Csermely, 1989; Hunter et al., 1988). Maar omdat in wezen alle zeugen beperkt worden gevoerd op een niveau dat te laag is om geheel verzadigd te raken (Lawrence & Illius, 1989), kunnen dominante dieren blijven proberen om toegang te krijgen en daarbij onrust teweegbrengen. Deze pogingen om de voerautomaat opnieuw te bezoeken, zijn grotendeels aangeleerd: steeds als zo'n poging wordt beloond met extra voer, versterkt dit het gedrag. Het doorbreken van deze leercurve door geen extra voer toe te staan kan dit gedrag verminderen. Gelten leren bij voorkeur in afwezigheid van oudere, meer dominante zeugen hoe zij een elektronische voerautomaat moeten gebruiken. In het algemeen kunnen zij binnen een week leren hoe zij met het systeem moeten omgaan (Spoolder, 1998).

### *Beschikbare ruimte*

Onvoldoende beschikbare ruimte verhoogt bij zeugen in groepshuisvesting ongewenste gevolgen van agressief gedrag bij introducties (pootproblemen!) en de hierdoor veroorzaakte chronisch verhoogde cortisolniveaus. Aannemelijk is dat dit vooral komt door verminderde mogelijkheden om agressie te ontwijken, bijv. door onderwerpinggedrag te tonen. Talrijke onderzoeken maken melding van een vermindering van agressie en beschadigingen naarmate de beschikbare vloeroppervlakte groter is (bv. Weng et al., 1998; Barnett et al., 2001; Docking et al., 2000). Te weinig ruimte bij zeugen in groepshuisvesting kan er ook toe leiden dat we meer huidbeschadigingen tellen dan bij dieren die in boxen worden gehouden. Verwondingen kunnen zijn veroorzaakt door contact met bevestigingspunten of de vloer van het hok, of door niet-agressieve interacties tussen individuele dieren, zoals gelten die op elkaar stappen (Harris et al., 2006).

De minimale ruimte die een zeug in groepshuisvesting nodig heeft, is niet wetenschappelijk gedefinieerd. Als ruw model om te kunnen schatten welke ruimte een varken nodig heeft, definieert Anonymous (2006) de drie benodigde soorten ruimte: statische ruimte, gedragsruimte en ruimte voor interactie. De statische ruimte die een varken nodig heeft om te liggen of te staan kan worden berekend met de formule  $A = k * W^{0,666}$ , waarbij A is de ruimte in  $m^2$ , W het lichaamsgewicht in kg en k een constante afhankelijk van de houding van het dier. Voorbeelden van k zijn:  $k = 0,019$  voor buikligging (en staan) en  $k = 0,047$  voor varkens in zijligging (Baxter, 1986). Voor een zeug van 200 kg komt dit neer op 0,65 en 1,61  $m^2$  voor buikligging resp. zijligging.

De gedragsruimte die nodig is tijdens activiteiten als vreten en mesten, kan worden bepaald op basis van de bijbehorende houding en het aantal dieren dat dit gedrag tegelijkertijd vertoont. Ook is het relevant om te bepalen welke ruimte nodig is om toegang te krijgen tot het gebied waar de dieren het gedrag (vreten, mesten) uitoefenen. Er bestaan geen cijfers over de gedragsruimte die zeugen nodig hebben.

De eisen voor de ruimte voor interactie zijn het moeilijkste te bepalen. Gedragsinteracties zijn bijvoorbeeld dekken, vechten en vluchten. Baxter (1985) schatte de hoeveelheid ruimte die zeugen nodig hebben voor een tweezijdige vechtpartij op  $0,11 * W^{0,667}$ . Voor een gevecht tussen twee zeugen van 200 kg komt dit neer op 3,8  $m^2$ . Het is duidelijk dat de benodigde ruimte afhangt van de frequentie waarmee dit soort gedrag voorkomt en van het concurrentieniveau binnen een groep zeugen.

De absolute afstanden voor vluchten kunnen vrij groot zijn. Edwards et al. (1986) namen in een groot groepshuisvestingsysteem waar dat, hoewel er bij 75% van de interacties sprake was van achtervolgingen van 2,5 m of minder, er ook gevallen waren dat dieren meer dan 20 m achterna werden gezeten. In een hok van 18 x 10,5 m waarin dieren waren gemengd, vonden Kay et al. (1999) dat 50% van de vluchtafstanden <4,7 m bedroegen, terwijl dat bij 95%: <13,6 m was en bij 4 %: >20 m.

In dit verband kan de vorm van het hok ook van belang zijn. Docking et al. (2000) kwamen tot de conclusie dat een rond hok met een grote ruimte (in hun geval 9,3 m<sup>2</sup> per zeug, groepen van vijf voor elkaar vreemde zeugen) het beste is om de agressie te verminderen. Om te komen tot een optimale combinatie van ontsnappingsmogelijkheden en bouwkosten voor een hok, worden rechthoekige hokken met een lage bezettingsdichtheid aanbevolen.

We merken op dat de eisen die aan de ruimte worden gesteld voor sociale interactie van tijdelijke aard zijn. Zowel het dekken als de rangordegevechten zijn voorbijgaande activiteiten. De vereiste ruimte hiervoor zou moeten worden aangeboden in speciale of tijdelijk beschikbare menghokken of dekafdelingen.

Het onderzoek naar de ideale hoeveelheid vloeroppervlakte is tot dusverre beperkt gebleven tot de gevolgen van verschillende hoeveelheden vloeroppervlakte op de productiviteit en op agressie. Voor de productie worden in de Australische literatuur (Barnet et al., 2001) oppervlakten van 1,4 – 1,8 m<sup>2</sup> aanbevolen, hoewel deze onderzoekers ook literatuur aanhalen waarin wordt gesteld dat 3 m<sup>2</sup> per zeug tot betere reproductieresultaten leidt dan 2 m<sup>2</sup>. Vanuit het oogpunt van sociale agressie hebben Weng et al. (1998) geconcludeerd dat de aanbevolen beschikbare ruimte voor stabiele groepen van zes zeugen die worden gevoerd in ligboxen tussen 2,4 en 3,6 m<sup>2</sup> per dier bedraagt. Zij benadrukken echter dat dit resultaat niet moet worden geëxtrapoleerd naar andere groepsgrootten of voersystemen, waarmee zij aangeven dat de vereiste ruimte in grotere groepen kleiner kan zijn.

#### *Schuilgelegenheden*

De hoeveelheid ruimte is niet het enige kenmerk van een huisvestingsstelsel waarmee we agressie kunnen verminderen. Er zijn vluchtmogelijkheden ('pop holes') onderzocht waarin gespeende biggen hun kop en schouders kunnen verbergen, waarmee het agressieniveau wordt verlaagd (McGlone & Curtis, 1985). Waarschijnlijk komt dit doordat dan het visuele contact tussen agressor en slachtoffer wordt verminderd. Voorts is aangetoond dat agressie van vleesvarkens van 55 kg kan afnemen wanneer in het hok een onderkomen is waar het slachtoffer aan de agressie kan ontkomen, door uit het zicht van de agressor te verdwijnen (Spoolder et al., 1998). Dit effect werd niet waargenomen later in de afmestperiode, toen de dieren door het grotere lichaamsgewicht minder makkelijk toegang hadden tot het onderkomen. Edwards et al. (1993) hebben bij zeugen het effect van visuele hindernissen (metalen raamwerken van 1 m hoog die met een ketting aan zolderbalken hingen en waren overtrokken met jute zakken) op agressie uitgetoet. Zij ontdekten dat deze barrières het aantal agressieve interacties aanzienlijk beperkten. Dit effect was echter minder consequent op huidbeschadigingen. Recent gespeende zeugen vertoonden minder beschadigingen in aanwezigheid van de barrières, terwijl dat voor drachtige zeugen omgekeerd was. Olesen et al. (1996) probeerden een praktische oplossingsmogelijkheid uit door een barrière met twee wegkruipgaten diagonaal aan te brengen in een hok van 1,4 x 1,4 m met gespeende biggen. Zij stelden geen effect van deze methode op agressie vast.

#### *Vloerkwaliteit en aanbrengen van stro*

Er is een nauwe samenhang tussen vloerkwaliteit en de verwondingen die tijdens agressieve interacties worden opgelopen. Dit aspect is hiervoor al aan de orde geweest.

#### **Conclusie**

Samenvattend kunnen we uit het literatuuronderzoek afleiden dat agressie nooit kan worden voorkomen in groepshuisvestingsystemen voor zeugen. Het is echter mogelijk om goed met agressie om te gaan en nadelige effecten als chronische stress en verwondingen te voorkomen. Sleutelfactoren voor goed management zijn: dieren die nog vreemd voor elkaar zijn geleidelijk met elkaar laten kennismaken, zorgen voor voldoende ruimte wanneer de dieren zojuist zijn gemengd, de kans verkleinen dat dominante zeugen voer van ranglage dieren stelen en zorgen voor een goede vloerkwaliteit en een goede strooisellaag.

## 2.4 Aanbevelingen

Uit de voorgaande hoofdstukken kunnen we de conclusie trekken dat huisvestings- en managementfactoren het welzijn en/of de reproductieresultaten van groepshuisveste zeugen tijdens de dracht kunnen beïnvloeden. We merken hierbij op dat de conclusies (hieronder samengevat) geen volledige lijst van aanbevelingen voor het management van groepshuisvestingsystemen zijn, omdat (1) ze enkel zijn gebaseerd op wat wetenschappelijk is getoetst en beschreven in de literatuur, en (2) de conclusies veelal betrekking hebben op specifieke huisvestingssituaties en ze zelden een algemeen toepasbare aanbeveling inhouden voor de groepshuisvesting van zeugen.

### Introductie in het groepshuisvestingssysteem

Gelten moeten vertrouwd worden gemaakt met het voersysteem voordat zij in een (grote) groep worden geïntroduceerd. Afhankelijk van het voersysteem kan dit 1 week of langer duren.

Voorts kunnen we gelten mengen met zeugen, mits zij als subgroep worden geïntroduceerd en voldoende sociale vaardigheden bezitten om onderwerpinggedrag te vertonen.

### Ruimte en groepsgrootte

Een zeugengroep kan zeer groot zijn. Er zijn geen gegevens waaruit zou blijken dat het welzijn van zeugen boven een bepaalde groepsgrootte nadelig wordt beïnvloed. In kleine groepen met een geringe beschikbare ruimte kunnen zeugen echter geen onderwerpinggedrag (vluchtgedrag) laten zien en zullen zij meer gestrest zijn dan zeugen in grote groepen met eenzelfde beschikbare ruimte per zeug. Daarom moeten zeugen in kleine groepen per dier meer ruimte hebben dan zeugen in grote groepen. Er bestaat momenteel geen aanbeveling ten aanzien van de ideale hoeveelheid beschikbare vloeroppervlakte. In de zeer beperkte gegevens lijkt er echter wel overeenstemming te bestaan dat een ruimte van minder dan 2 m<sup>2</sup> ten koste gaat van het welzijn van de dieren. Één bron vergelijkt verschillende beschikbare ruimtes, en concludeert dat vanuit het oogpunt van dierlijk welzijn voor groepen van zes dieren dient te worden gezorgd voor een beschikbaar oppervlak van 2,4 tot 3,6 m<sup>2</sup> per dier. Voor systemen van kleine groepen wordt het gebruik van een overgangsafdeling aanbevolen waarin dieren die elkaar nog niet kennen gedurende 2 à 3 dagen bij elkaar worden geplaatst en waar ruimte is voor onderwerpinggedrag (vluchtgedrag) tijdens rangordegevechten. Het hok is bij voorkeur rechthoekig of rond en biedt een vluchtafstand van 10 à 12 m. Tot slot: zorg voor schuilgelegenheden (visuele barrières) in situaties waar zeugen worden gemengd. Schuilgelegenheden verminderen de gevolgen van agressie.

### Vloeren en strooisel

In situaties waar gemakkelijk agressie kan optreden (bv. in de overgangsafdeling) zou men strooisel moeten aanbrengen. Hoewel strooisel de agressie niet vermindert, vermindert het wel het risico van daarmee verbonden pootproblemen. Het verstrekken van stro stimuleert het verkennende gedrag van zeugen en er komt minder stereotiep gedrag tot ontwikkeling. Tot slot is het belangrijk dat de dieren geen beschadigingen oplopen door de vloer; vermijd gladde vloeren en beschadigde roosters.

### Groepssamenstelling

Om het agressieniveau zo laag mogelijk te houden, dient de groepssamenstelling zo consistent mogelijk te zijn. Zeugen hebben een goed sociaal geheugen, en daar zou op moeten worden ingespeeld door zeugen na het spenen te herenigen met dieren die zij al kennen. Opfokgelten zouden moeten leren om sociaal gedrag te uiten door hen enkele malen in contact te brengen met oudere dominante zeugen alvorens zij in een grote zeugengroep worden geplaatst. Ook is duidelijk dat de aanwezigheid van een volwassen beer in grote dynamische zeugengroepen de agressie tussen de zeugen vermindert.

### Voeropname

Zorg voor voldoende voeropname aan het begin van de dracht, met name voor ranglage dieren, om te voorkomen dat het aantal terugkomers toeneemt. Verder geeft vezelrijk voer eerder verzadiging en bevordert het de sociale stabiliteit en rust wanneer de dieren dat *ad libitum* kunnen opnemen.

### Agressie in relatie tot het voeren

Het is van essentieel belang dat dominante zeugen niet worden beloond met extra voer wanneer zij ranglage dieren bij het eten weggagen. Dit geldt voor zowel sequentiële als simultane voersystemen. Bij zowel sequentiële als simultane voersystemen dienen zeugen en gelten tijdens het voeren tegen agressie te worden beschermd.



### **Omgang met zeugen**

Een inconsequente of negatieve behandeling van varkens gaat ten koste van welzijn, productiviteit en reproductieresultaten. Daarom zou al het personeel op zeugenbedrijven moeten worden geschoold in een consequente en positieve behandeling van zeugen.

### **Stress aan het begin van de dracht**

Tijdens de eerste maand van de dracht dient stress van de zeugen te worden voorkomen, aangezien combinaties van stressoren (bv. agressieve zeugen, suboptimaal klimaat, ruwe behandeling, lage voeropname, hergroeperingen enz.) kunnen leiden tot meer terugkomers. Met name in de tweede en derde week van de dracht lijken de dieren kwetsbaar te zijn.

## **2.5 Afsluitende opmerkingen**

Uit de huidige wetenschappelijke gegevens komen een aantal factoren naar voren die het succes van groepshuisvestingsystemen kunnen beïnvloeden. Twee aspecten zijn opvallend afwezig in de literatuur.

Het eerste betreft de resultaten van verschillende rassen en de vererving van eigenschappen die verband houden met het optimale functioneren in een groepshuisvestingsstelsel. Onlangs zijn er enkele pogingen ondernomen om relaties te leggen tussen agressie en erfelijkheid (Knol et al., 2008; Turner et al., 2008). Het tweede betreft de houding en het ondernemerschap van de varkenshouder. Het is duidelijk dat de houding van varkenshouders tegenover hun dieren van invloed is op het angstniveau van het dier (zie hiervoor) en als zodanig op belangrijke welzijnsparemeters. Naar het effect op de reproductieresultaten is echter slechts marginaal gekeken. Er zijn enkele gegevens die wijzen op een rechtstreeks verband tussen de angst van zeugen voor mensen en de reproductieresultaten, maar er zijn zeker meer manieren waarop de houding en het ondernemerschap van varkenshouders het welslagen van groepshuisvesting beïnvloeden (zie Spoolder & Waiblinger, 2008, voor een overzicht). Dit moet echter nader onderzocht worden.

Een laatste moeilijkheid bij de interpretatie van de succes- en risicofactoren van groepshuisvestingsystemen betreft het relatieve belang ervan. Varkenshouders die één of meer factoren willen invoeren, willen de te verwachten gunstige effecten kunnen beoordelen voordat zij investeren in structurele veranderingen. Hoewel de gegevens over de kosten van afzonderlijke situaties zonder meer beschikbaar zijn, is het niet eenvoudig om de te verwachten gunstige effecten op deugdelijke wijze te kwantificeren. Daarom is er behoefte aan breed opgezet onderzoek naar systemen, bij voorkeur door een epidemiologische studie. Een dergelijk onderzoek moet het mogelijk maken om de invloed van huisvesting- en managementaspecten van groepshuisvestingsystemen op reproductieresultaten en welzijn te kwantificeren.

### 3 Materiaal en methode

#### 3.1 Begrippenlijst

- Opfokzeug of gelt: vanaf 25 kg tot eerste inseminatie
- Nuldeworpszeug: vanaf eerste inseminatie tot eerste keer werpen
- Eersteworpszeug: vanaf eerste keer werpen tot tweede keer werpen
- Oudereworpszeug: vanaf de tweede keer werpen
- Cyclus 1: vanaf eerste inseminatie tot spenen van de eerste worp
- Cyclus 2: vanaf spenen van de eerste worp tot spenen van de tweede worp
- Percentage afgevoerde cyclus 1 zeugen: uitgedrukt als percentage van het totaal aantal aanwezige cyclus 1 zeugen
- Percentage afgevoerde cyclus 2 zeugen: uitgedrukt als percentage van het totaal aantal aanwezige cyclus 2 zeugen

#### 3.2 Telefonische enquête

Om inzicht te krijgen in de systemen van groepshuisvesting die voorkomen in Nederland, in het jaar waarin bedrijven begonnen zijn met groepshuisvesting, in de variatie in introductietijdstip van zeugen in de groep en in de variatie in afbigpercentage is in 2007 een telefonische enquête uitgevoerd. Circa 900 bedrijven met groepshuisvesting van zeugen zijn telefonisch benaderd. Ruim 80% van de bedrijven heeft meegewerkt aan de enquête. Het gemiddelde afbigpercentage van eerste inseminatie op de bedrijven was 87%. Het hoogste afbigpercentage was 96%, het laagste 70%. Bij alle introductietijdstippen van zeugen in de groep waren er bedrijven met goede en met minder goede afbigpercentages. Op de bedrijven kwamen verschillende systemen van groepshuisvesting voor, zoals voerstation met of zonder strobed, voerligboxen met uitloop, brijvoer of droogvoer aan de trog, ad lib voeding en vloervoeding. Ook binnen elk systeem van groepshuisvesting waren er bedrijven met goede en met minder goede afbigpercentages. De resultaten uit de enquête rechtvaardigen het om te zoeken naar factoren die belangrijk zijn om groepshuisvesting in de vroege dracht met succes toe te passen.

Uit de bedrijven die meegewerkt hebben aan de telefonische enquête hebben we 75 bedrijven geselecteerd die bezocht zijn voor het verzamelen van aanvullende gegevens. De bedrijven zijn geselecteerd op de volgende selectiecriteria: 1) zeugen en gelten worden binnen 4 dagen na inseminatie in de groep geplaatst; 2) de bedrijven hebben groepshuisvesting vanaf december 2004 of eerder; 3) er hebben in 2006 en 2007 geen wijzigingen plaatsgevonden in het systeem van groepshuisvesting.

#### 3.3 Bedrijfsbezoeken

In 2008 zijn bedrijfsbezoeken uitgevoerd. Tijdens de bedrijfsbezoeken zijn vragen gesteld over de bedrijfsuitrusting en bedrijfsvoering. De vragenlijst bestond uit zeven onderdelen: 1) algemene bedrijfsgegevens en technische kengetallen 2005 en 2006; 2) dierkenmerken; 3) ondernemerskenmerken; 4) geltenopfok; 5) dekstal; 6) drachtstal; 7) kraamstal. Een toelichting op de vragen is beschreven in hoofdstuk 4 'Beschrijving van de bezochte zeugenbedrijven'.

Naast het stellen van een aantal vragen zijn de volgende metingen uitgevoerd bij de dieren:

- Huidbeschadigingen bij tien drachtige zeugen per bedrijf in de eerste week na groepsvorming en bij tien zeugen in de laatste week in de drachtstal. De huidbeschadigingscores (1 tot en met 5) zijn vastgesteld volgens het standaardprotocol van ASG. Score 1 betekent dat een zeug onbeschadigd is en score 5 dat een zeug ernstig beschadigd is. De huidbeschadiging werd beoordeeld op zowel de voorhand, middenhand als achterhand van het varken. Voorhand houdt in alles vanaf de voorkant van het varken tot en met schouderblad en voorpoot. Achterhand houdt in alles vanaf heup en achterpoot. Middenhand is het gebied ertussen (inclusief uier).
- Klingbeschadigingen bij tien drachtige zeugen per bedrijf in de eerste week na groepsvorming en bij tien zeugen in de laatste week in de drachtstal. Een zeug had wel of geen klingbeschadiging (verse wond). Er is niet gekeken naar de ernst van de klingbeschadiging.
- Spekdiktemetingen (op basis van P2-meting) en conditiescore op het oog bij vijf gelten per bedrijf vlak voor eerste inseminatie, bij vijf nuldeworpszeugen en tien eerste- en oudereworpszeugen bij

- inleg in het kraamhok en bij vijf eersteworpszeugen en tien oudereworpszeugen bij spenen. De conditiescores (score 1 tot en met 5) zijn uitgevoerd volgens het protocol in bijlage 1. Score 1 betekent dat een zeug erg mager is en score 5 dat een zeug erg vet is.
- Conditiescore op het oog bij vijf nuldeurworpszeugen en tien oudereworpszeugen per bedrijf 4 weken na inseminatie.
  - Klauwgezondheid aan de hand van de klauwencheck (zie [www.praktijkcentrumsterksel.nl](http://www.praktijkcentrumsterksel.nl)) bij vijf gelten per bedrijf vlak voor eerste inseminatie, bij vijf nuldeurworpszeugen en tien oudereworpszeugen bij inleg in het kraamhok en bij vijf eersteworpszeugen en tien oudereworpszeugen vlak voor spenen. Het balgebied, de teenlengte van de bijklauw, de teenlengte van de binnen- en buitenklauw, de wandhoorn en beschadigingen net boven de klauw zijn beoordeeld volgens een score van 1 tot en met 4. Score 1 betekent een goede klauwgezondheid en score 4 een slechte klauwgezondheid. Bij beschadigingen net boven de klauw is score 4 kroonrandontsteking.
  - Gedragstest bij tien drachtige zeugen per bedrijf volgens een score van 0 tot en met 5. Bij de gedragstest wordt een zeug benaderd tot een afstand van 1 meter. Als de zeug vervolgens meteen op de persoon afkomt en zich laat aanraken krijgt ze een score 5. Een score 0 betekent dat de zeug zich meteen terugtrekt als ze benaderd wordt door een persoon en ook na enige tijd zich niet laat benaderen door de persoon.

In totaal zijn 75 bedrijven bezocht van september 2007 tot en met april 2008. Bij de verwerking van de gegevens zijn vijf bedrijven buiten beschouwing gelaten omdat er te veel gegevens ontbraken, omdat ze niet voldeden aan de criteria of omdat er te veel variatie in systemen binnen het bedrijf was. De in dit rapport beschreven informatie (hoofdstuk 4) is daarom gebaseerd op 70 bedrijfsbezoeken. Er zijn slechts twee bedrijven met ad lib voeding en één bedrijf met vloervoeding bezocht. Bij de analyse van de gegevens (hoofdstuk 5) zijn deze drie bedrijven buiten beschouwing gelaten. In juni en juli 2008 zijn nog negen bedrijven met voerligboxen met uitloop bezocht die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen. Deze negen bedrijven zijn bij enkele analyses meegenomen. Het is steeds specifiek vermeld als deze bedrijven zijn meegenomen in de analyses.

### 3.4 Verwerking van de gegevens

#### *Beperkingen van het onderzoek*

Het uitvoeren van bedrijfsbezoeken is een vorm van observatieonderzoek. Uit de analyses kunnen correlaties en effecten blijken. Een observatiestudie kan echter geen causaliteit (oorzaak en gevolg) van correlaties en effecten achterhalen. Er kan alleen over relaties gesproken worden. Voor het aantonen van causaliteit zijn proefopzetten nodig waarin men enkele proefactoren varieert en de overige proefactoren zo veel mogelijk constant houdt en waarin vervolgens naar het effect van deze proefactoren op bepaalde variabelen wordt gekeken.

Welzijn is in dit onderzoek gemeten door huidbeschadigingen, klingbeschadigingen en klauwproblemen te meten. De definitie van welzijn is echter breder dan deze drie kenmerken. Als in het rapport geschreven wordt over 'waarborging van het dierenwelzijn', worden bovengenoemde drie kenmerken genoemd.

#### *Beschrijving van de verzamelde gegevens*

Om inzicht te krijgen in alle gegevens die verzameld zijn tijdens de bedrijfsbezoeken zijn eerst de antwoorden op de tijdens de bedrijfsbezoeken gestelde vragen beschreven. Daarnaast zijn de resultaten van de uitgevoerde metingen beschreven. Dit is weergegeven in hoofdstuk 4.

Vervolgens is een keuze gemaakt ten aanzien van de vragen die geanalyseerd moesten worden. Omdat dit aantal vragen zeer groot was zijn een aantal vragen geclusterd.

Op 34 bedrijven werden de jonge (cyclus 1 en vaak ook cyclus 2 zeugen) en oudere zeugen in verschillende groepen gehuisvest. Op 16 van deze bedrijven waren de systemen van groepshuisvesting, de hokinrichting en het leefoppervlak gelijk voor de jonge en oudere zeugen. Op deze bedrijven is gekozen om de groep jonge zeugen mee te nemen bij de beschrijving en analyse van de gegevens. Op 12 bedrijven waren de systemen van groepshuisvesting en de hokinrichting gelijk voor de jonge en oude zeugen, maar was er een verschil in leefoppervlak tussen de jonge en oudere zeugen. Op deze bedrijven is eveneens gekozen om de groep jonge zeugen mee te nemen bij de beschrijving en analyse van de gegevens.

Op zes bedrijven waren er tussen de jonge en oudere zeugen verschillen in systeem van groepshuisvesting (jonge dieren werden in kleine groepen gehouden en ad lib (twee bedrijven) of via

de trog (vier bedrijven) gevoerd, terwijl de oudere zeugen hun voer kregen via een voerstation met of zonder stro). Op deze zes bedrijven is het systeem waarin de meeste zeugen gehouden werden (dat waren de oudere zeugen) meegenomen bij de beschrijving en analyse van de gegevens.

#### *Clustering van vragen*

Voor de aandachtsgebieden dekmanagement, conditiemanagement zeugen, hygiëne, klimaat, natheid vloeren, bedrijfsoptimalisatie, bedrijfsvoering en houding naar de dieren zijn de vragen geclusterd. Het zijn aandachtsgebieden waarvan verwacht werd dat ze invloed hebben op de uitleesparameters, maar waarvan de antwoorden op de afzonderlijke vragen te weinig inzicht zullen geven. Bijvoorbeeld: voor het onderdeel dekmanagement is een bevestigend antwoord op de vraag 'Wordt de bronst gestimuleerd door beercontact?' alleen positief wanneer dit beercontact met een bepaalde frequentie en duur wordt toegepast.

In de clustering zijn voor de diverse vragen binnen een aandachtsgebied punten toegekend voor gewenste situaties (max. 4 punten per vraag, afhankelijk van het ingeschatte belang) en punten afgetrokken voor ongewenste situaties (max. 2 punten aftrek, afhankelijk van het ingeschatte belang). De diverse puntenwaarderingen zijn in eerste instantie door de projectleden opgesteld, vervolgens binnen het projectteam besproken en tot slot beoordeeld door deskundigen. De clusters conditie, hygiëne en klimaat zijn beoordeeld door drs. R. Raymakers van Veterinair Centrum Someren, het cluster dekmanagement door drs. A. Joosten en ir. L. Hoving van Varkens KI-Nederland en de clusters bedrijfsoptimalisatie, bedrijfsvoering en houding ten aanzien van dieren door ir. B. Bosma van ASG-WUR.

De clustering betreft de volgende aandachtsgebieden:

1. Dekmanagement
  - Huisvesting dekstal  
Clustering van zes vragen (maximaal aantal te behalen punten is 9). Vragen gaan over hoktype (box, groep), lichtregime (uren, aantal lux), drinkwatergift en inhoud van de stal.
  - Bronststimulatie  
Clustering van 15 vragen (maximaal aantal te behalen punten is 20). Vragen gaan over beergebruik (o.a. aanvang, frequentie, duur), aantal verplaatsingen van spenen tot dekken en voersoort.
  - Inseminatiestrategie  
Clustering van acht vragen (maximaal aantal te behalen punten is 12). Vragen gaan over beergebruik, aanwezigheid van de beer, gebruik van dekbeugels en over inseminatiebeleid.
2. Condiitiemanagement
  - Clustering van negen vragen (maximaal aantal te behalen punten is 23). Vragen gaan over aandacht voor gewichtsonwikkeling van gelten, aantal voercurves tijdens opfok, dracht en kraamperiode en aparte behandeling van schrale zeugen bij spenen.
3. Hygiëne
  - Clustering van tien vragen (maximaal aantal te behalen punten is 24). Vragen gaan over aanwezigheid/gebruik hygiënesluis, voerhygiëne en algemene hygiëne in opfokstal, dekstal, drachtstal en kraamstal.
4. Klimaat
  - Clustering van negen vragen (maximaal aantal te behalen punten is 36). Vragen gaan over klimaatbeoordeling en inhoud van opfokstal, dekstal, drachtstal en kraamstal en maatregelen ten aanzien van hittestressbeperking in kraamstal, dekstal en drachtstal.
5. Droogheid vloeren
  - Clustering van vier vragen (maximaal aantal te behalen punten is 18). Vragen gaan over percentage natte roosters en percentage natte dichte vloer in geltenopfokstal en drachtstal.
6. Bedrijfsoptimalisatie
  - Clustering van zes vragen (maximaal aantal te behalen punten is 11). Vragen gaan over mate van concreetheid over: bedrijfsdoel, stappenplan, meetpunten, evaluatiemomenten, keuze van adviseurs en implementatie van wijzigingen op het bedrijf.
7. Bedrijfsvoering
  - Clustering van drie vragen (maximaal aantal te behalen punten is 6). Vragen gaan over in hoeverre de ondernemer een vast werkschema hanteert, secuur werkt en zich aan het devies 'meten is weten' houdt.
8. Mening en houding ten aanzien van varkens
  - Clustering van negen stellingen (maximaal aantal te behalen punten is 6 per stelling ofwel 54 in totaal) over mening van de ondernemer over varkens.

Het bleek niet mogelijk om de vragen over geltenopfok te clusteren. Een deel van de vragen was zo belangrijk dat ze afzonderlijk moesten worden geanalyseerd. Dit betrof ondermeer de vragen 'Eigen geltenopfok ja/nee' en 'Leeftijd gelten bij aankoop'. Daarnaast bleek de informatie over de huisvesting van gelten tot aan de dekstal enorm te variëren tussen bedrijven en ook, afhankelijk van de leeftijd van de gelten, binnen de bedrijven.

Het was ook niet mogelijk om deze variatie te verwerken in een clustering van vragen en zo te komen tot 'goede' en 'minder goede' geltenopfok.

#### *Analyse van de gegevens*

Naast de geclusterde vragen zijn enkelvoudige vragen meegenomen in de analyse. Per onderdeel (algemeen, dierkenmerken, ondernemerskenmerken, geltenopfok, dekstal, drachtstal en kraamstal) zijn, op basis van de resultaten van de beschrijvende statistiek, vragen geselecteerd die meegenomen zijn in de analyse.

Als het antwoord op een vraag op bijna alle bedrijven hetzelfde was (bijvoorbeeld 90% van de bedrijven had een 1-weeksproductiesysteem) is deze vraag niet meegenomen in de verdere analyses. Van circa 80 enkelvoudige vragen is nagegaan of ze invloed hebben op één van de uitleesparameters (reproductie-, welzijn-, conditie- en arbeidvariabelen). Het aantal vragen dat meegenomen is in de analyses is groter dan het aantal bezochte bedrijven en dat maakt het moeilijker om effecten significant aan te kunnen tonen.

Om vast te stellen welke uitleesparameters voor reproductie, welzijn, spekdikte en arbeid geanalyseerd moesten worden is nagegaan of er correlaties (samenhang) waren tussen de verschillende uitleesparameters. Dit is bekeken voor de volgende parameters: afgang%, afgang% cyclus 1, aantal gespeende biggen per zeug per jaar, afvoer van cyclus 1 + 2 zeugen (%), uitval (sterfte + euthanasie) van zeugen (%), huidbeschadigingen (% 3+4 voorhand, middenhand en achterhand) begin dracht en einde dracht, klauwgezondheid (% 3+4 voor alle 5 klauwgebieden), conditiescore (gelten, bij inleg in kraamstal en bij spenen % 1+2, % 3 en % 4+5), spekdikte (gelten, bij inleg in kraamstal en bij spenen), aantal uren arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar (ondernemer + totaal) en aantal gespeende biggen per arbeidsuur.

Op basis van de hoogte van de correlaties is beslist welke uitleesparameters geanalyseerd zijn. Er was bijv. een hoge correlatie tussen huidbeschadigingen aan de voorhand van de zeug, huidbeschadigingen aan de middenhand en huidbeschadigingen aan de achterhand. Daarom zijn alleen huidbeschadigingen aan de voorhand meegenomen. Er waren ook hoge correlaties tussen klauwgezondheid balgebied, teenlengte binnen- en buitenklauw en wandhoorn. Daarom is alleen klauwgezondheid balgebied meegenomen. Wat betreft de conditiescore: % 1+2 bij gelten en bij inleg in kraamstal kwam weinig voor en % 4+5 had een hoge correlatie met % 3. Besloten is om alleen conditiescore % 3 mee te nemen als uitleesparameter. Uiteindelijk zijn 16 uitleesparameters geselecteerd en geanalyseerd:

- 1) Reproductieparameters: afgang%, afgang% cyclus 1, afvoer van cyclus 1 + 2 zeugen (%), uitval van zeugen (%) en aantal gespeende biggen per zeug per jaar;
- 2) Welzijnparameters: huidbeschadigingen (% 3+4, voorhand) begin dracht, huidbeschadigingen (% 3+4, voorhand) einde dracht, balgebied klauw (% 3+4), teenlengte binnen- en buitenklauw (% 3+4);
- 3) Conditieparameters: conditiescore (gelten % 3, bij inleg in kraamstal % 3, bij spenen % 3), spekdikte bij spenen cyclus 1 en spekdikte bij spenen cyclus 2 en hoger;
- 4) Arbeidparameters: totaal aantal uren arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar en aantal gespeende biggen per arbeidsuur.

De correlaties tussen deze 16 uitleesparameters zijn onderstaand weergegeven. Er zijn significante correlaties tussen afgang% en afgang% cyclus 1, afvoer van cyclus 1+2 zeugen en aantal gespeende biggen per zeug per jaar. Omdat dit allemaal belangrijke reproductieparameters zijn, is besloten om deze toch allemaal afzonderlijk mee te nemen in de analyses.

De significante correlaties ( $p < 0,05$ ) zijn onderstaand weergegeven.

1	1.00															
2	0.55	1.00														
3	-0.32	-	1.00													
4	-0.30	-	0.26	1.00												
5	0.62	-	-	-	1.00											
6	-	-	-	-	-	1.00										
7	-	-	-	-	-	-	1.00									
8	-	-	-	-	-	0.32	-	1.00								
9	-	-	-	-	-	-	-	0.30	1.00							
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00						
11	-	-	-	-	0.25	-	-	-	-	-	1.00					
12	-	-	-	-	-	-	-	-0.30	-	-	-	1.00				
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30	1.00			
14	-	-	0.28	-	-	-	-	-	-	-	-	0.48	0.34	1.00		
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.34	-	-	1.00	
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.38	-	-	-0.93	1.00
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

1 = afbig%; 2 = afbig% cyclus 1; 3 = totale afvoer van cyclus 1+2 zeugen (%); 4 = uitval van zeugen (%); 5 = aantal gespeende biggen per zeug per jaar; 6 = huidbeschadigingen voorhand begin dracht; (%3+4); 7 = huidbeschadigingen voorhand einde dracht (%3+4); 8 = balgebied klauw (%3+4); 9 = teenlengte binnen- en buitenklauw (%3+4); 10 = conditie gelten %3; 11 = conditie bij inleg in kraamstal %3; 12 = conditie bij spenen %3; 13 = spekdikte bij spenen cyclus 1 zeugen; 14 = spekdikte bij spenen cyclus 2 en hoger; 15 = totaal aantal uren arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar; 16 = aantal gespeende biggen per arbeidsuur.

### Univariate analyse

Om na te gaan of verschillen in de 16 uitleesparameters op de 70 bedrijven te verklaren zijn door verschillen in bedrijfskenmerken, is eerst een univariate analyse gedaan. Hierbij wordt gekeken naar 1:1-relaties, bijvoorbeeld: is er een relatie tussen het kenmerk systeem van groepshuisvesting en de uitleesparameter afbig%?. Deze univariate analyses zijn gedaan voor alle geclusterde kenmerken, maar niet hun onderliggende vragen, en voor de circa 80 geselecteerde vragen. Om bij continue kenmerken de invloed van extreme waarden te verkleinen, is de analyse van continue kenmerken gebaseerd op een tweedeling van het kenmerk op basis van de mediaan (is de middelste waarde). De geanalyseerde kenmerken zijn als volgt onderverdeeld: geclusterde kenmerken, algemene kenmerken, dierkenmerken, ondernemerskenmerken, geltenopfok, drachtstal en een aantal specifieke kenmerken per systeem van groepshuisvesting. Bij de specifieke kenmerken voor voerligboxen met uitloop zijn de negen extra bezochte bedrijven (bedrijven die de zeugen vier weken na inseminatie in de groep plaatsen) meegenomen in de analyses. In bijlage 3 en 4 zijn de resultaten van de univariate analyses weergegeven voor alle effecten met een p-waarde kleiner dan 0,20. In bijlage 5 en 6 zijn de p-waarden vermeld.

### 25% beste bedrijven, 50% middengroep en 25% slechtste bedrijven

Voor alle 16 uitleesparameters zijn de bedrijven ingedeeld in '25% beste bedrijven', '50% middengroep' en '25% slechtste bedrijven'. Voor alle kenmerken die in de univariate analyse zijn geanalyseerd is via variantie-analyse nagegaan of het gemiddelde verschilt tussen de 25% beste, 50% middengroep en 25% slechtste bedrijven. De resultaten hiervan zijn weergegeven in paragraaf 5.2. Bij de specifieke kenmerken voor voerligboxen met uitloop zijn de negen extra bezochte bedrijven (bedrijven die de zeugen vier weken na inseminatie in de groep plaatsen) meegenomen. De grenzen van de uitleesparameters voor de indeling van de bedrijven in '25% beste bedrijven', '50% middengroep' en '25% slechtste bedrijven' zijn gebaseerd op de grenzen uit de oorspronkelijke dataset.

### Multivariate analyse

Bij de multivariate analyse zijn alle kenmerken die in de univariate analyse een p-waarde hadden kleiner dan 0,10 samen opgenomen in een model, mits het kenmerk bij ten minste 60 bedrijven was gemeten. Uitzondering hierop was het kenmerk systeem van groepshuisvesting. Dit is altijd meegenomen in de analyses. Via stapsgewijze vermindering van het aantal kenmerken in het multivariate model is uiteindelijk het optimale multivariate model geselecteerd (GenStat, 2007).

*Resultaten van de tien beste en tien slechtste bedrijven*

De resultaten van de tien bedrijven met de beste reproductieresultaten en het beste welzijn (minste huidbeschadigingen en minste klauwproblemen) bij de zeugen zijn vergeleken met de resultaten van de tien bedrijven met de slechtste reproductieresultaten en het slechtste welzijn bij de zeugen. Nagegaan is wat de verschillen zijn tussen de tien beste en tien slechtste bedrijven. Alle bedrijven hebben een rangnummer gekregen voor de reproductieparameters afbigpercentage en percentage afvoer van cyclus 1 + 2 zeugen en voor de welzijnsparameters huidbeschadigingen begin dracht en klauwproblemen balgebied. Het bedrijf met het hoogste afbigpercentage kreeg rangnummer 1, het bedrijf het laagste afbigpercentage rangnummer 70. Hetzelfde is gedaan voor de andere drie parameters waarbij de bedrijven met het laagste percentage afvoer van cyclus 1 + 2 zeugen, de minste huidbeschadigingen en de minste klauwproblemen rangnummer 1 kregen. De tien bedrijven met de hoogste rangnummers voor reproductie en welzijn zijn vergeleken met de tien bedrijven met de laagste rangnummers voor reproductie en welzijn.

## 4 Beschrijving van de bezochte zeugenbedrijven

In deze paragraaf zijn de kenmerken van de bezochte zeugenbedrijven beschreven. Deze gegevens zijn nog niet statistisch geanalyseerd.

### 4.1 Algemene bedrijfsgegevens en technische kengetallen 2005 en 2006

#### 4.1.1 Vragen

Bij dit onderdeel is het volgende gevraagd:

- systeem van groepshuisvesting, dynamische of stabiele groepen, volgtijdige of gelijktijdige voeding?
- sinds wanneer groepshuisvesting en was het verbouw of nieuwbouw?
- waarom is er voor dit systeem van groepshuisvesting gekozen?
- problemen met groepshuisvesting in het verleden?
- productiesysteem: 1-weeks, 2-weeks, 3-weeks of anders?
- bedrijfsomvang en koppelgrootte en is de bedrijfsomvang uitgebreid in 2005, 2006 of 2007?
- type zeugenlijn en type eindbeer?
- herkomst van drinkwater?
- is er een douche/hygiënesluis?
- worden de zeugen gepedicuurd?
- waartegen worden de opfokzeugen en cyclus 1 zeugen en oudereworpszeugen geënt?
- technische kengetallen 2005 en 2006?

#### 4.1.2 Beschrijving van de verkregen informatie

Het aantal bedrijven per systeem van groepshuisvesting en het houden van de zeugen in stabiele of dynamische groepen is weergegeven in tabel 4.

**Tabel 4** Aantal bedrijven per systeem van groepshuisvesting

Systeem van groepshuisvesting	Stabiel	Dynamisch	Totaal
Voerstation zonder stro	7	27	34
Voerstation met stro	0	20	20
Voerligboxen met uitloop	3	3	6
Trogvoeding	7	0	7
Ad lib voeding	2	0	2
Vloervoeding	1	0	1
Totaal	20	50	70

Uit tabel 4 blijkt dat op 54 van de bezochte bedrijven de drachtige zeugen werden gehouden in voerstations met of zonder stro, op zes bedrijven in voerligboxen met uitloop en op respectievelijk 7, 2 bedrijven en 1 bedrijf in groepen met trogvoeding, ad lib voeding of vloervoeding. Op de bedrijven met voerstation zonder stro en voerligboxen met uitloop werden de zeugen zowel in dynamische als stabiele groepen gehouden. In de andere systemen werden ze of in dynamische of in stabiele groepen gehouden. Het gelijktijdig of volgtijdig voeren van de zeugen is gekoppeld aan systeem van groepshuisvesting. Op bedrijven met voerstation zonder of met stro en bij ad lib voeding worden de zeugen volgtijdig gevoerd. Bij voerligboxen met uitloop, trogvoeding en vloervoeding worden de zeugen gelijktijdig gevoerd.

Van de 70 bezochte bedrijven zijn er 17 voor het jaar 2000 gestart met groepshuisvesting en 53 in 2000 of later. 58 bedrijven hebben nieuw gebouwd of de stallen geheel verbouwd en 12 bedrijven hebben de stallen gedeeltelijk verbouwd (dit betekent dat ze met behulp van relatief kleine aanpassingen groepshuisvesting hebben geïmplementeerd). De belangrijkste redenen om te kiezen voor een bepaald systeem van groepshuisvesting waren (antwoorden staan op volgorde van vaakst genoemd):

- Voerstation: 1) lage bouwkosten en efficiënt ruimtegebruik; 2) dit systeem paste het beste in de bestaande stal; 3) individueel kunnen voeren; 4) er waren nauwelijks andere systemen op de markt, dit systeem was het meest gangbaar op dat moment en er was het meeste over bekend; 5) dit



stelsysteem is de tendens voor de toekomst, maatschappelijke druk, voerligboxen met uitloop mogelijk op termijn verboden; 6) mooi om te zien, werkplezier; 7) bedrijfsomvang te klein voor andere systemen.

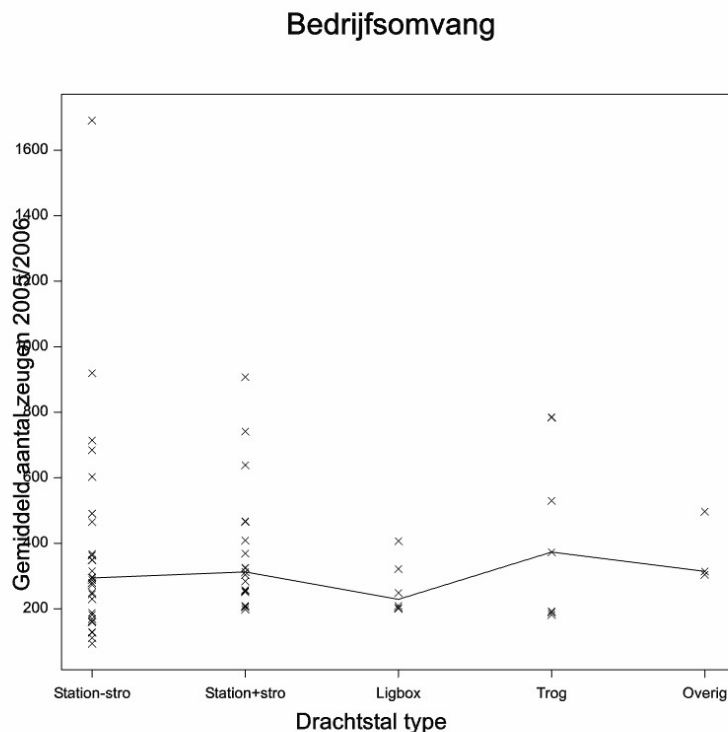
- Een strobed: 1) goed voor dierwelzijn, diervriendelijk, rust bij de zeugen, goed voor beenwerk en klauwen; 2) lage bouwkosten; 3) stro mogelijk in de toekomst verplicht; 4) emissie-arm systeem; 5) was toen de mode, kwam in opmars; 6) werkt plezierig; 7) goed voor het imago van de varkenshouderij; 8) structuur van stro belangrijk voor darmgezondheid.
- Geen strobed: 1) te veel werk; 2) slecht voor beenwerk; 3) risico voor diergezondheid.
- Voerligboxen met uitloop: 1) eenvoudige diercontrole, een zieke zeug valt meteen op; 2) paste het beste in de bestaande stal; 3) het kunnen werken met stabiele groepen: zelfde drachtstadia in één hok waardoor eenvoudige controle op conditie zeug; 4) een zieke zeug kan tijdelijk individueel gehuisvest worden zonder haar te verplaatsen; 5) wisselende ervaringen in de praktijk met voerstations; 6) eerder voerstations gehad maar beviel niet (te veel arbeid); 7) voerfrequentie sturen (vroeg dracht 2 maal per dag voeren en eind dracht 1 maal per dag).
- Trogvoeding: 1) overzicht/controle, snel alles zien; 2) lage bouwkosten; 3) paste het beste in de bestaande stal.

De meest genoemde problemen met groepshuisvesting waren: teveel terugkomers (57% van de bedrijven), klauw- en beengebreeken (46% van de bedrijven), aanleren voerstation (20% van de bedrijven met voerstation), onrust in de groep (16% van de bedrijven).

Op 63 bedrijven werd gewerkt met een 1-weeksproductiesysteem, op twee bedrijven met een 2-weeksproductiesysteem en op vijf bedrijven met een 3-weeksproductiesysteem.

De bedrijfsomvang op de bedrijven varieerde van 100 tot 1.700 gemiddeld aantal aanwezige zeugen in 2005 en 2006 (figuur 1). Het bedrijf met vloervoeding en de twee bedrijven met ad lib voeding zijn samengevoegd onder de categorie overig.

**Figuur 1** Gemiddeld aantal aanwezige zeugen in 2005 en 2006 per systeem van groepshuisvesting



Op negen bedrijven is de zeugenstapel uitgebreid in 2005, op tien bedrijven in 2006 en op acht bedrijven in 2007. De koppelgrootte op de bedrijven is weergegeven in tabel 5. Op zeven bedrijven was er zoveel variatie in koppelgrootte dat deze bedrijven voor dit kenmerk buiten beschouwing zijn gelaten.

**Tabel 5** Koppelgrootte op de bedrijven

Systeem van groepshuisvesting	< 7 zeugen	7-15 zeugen	15-60 zeugen	60-100 zeugen	> 100 zeugen
Voerstation zonder stro	0	0	8	8	12
Voerstation met stro	0	0	0	1	18
Voerligboxen met uitloop	0	2	4	0	0
Trogvoeding	4	3	0	0	0
Overig	0	2	1	0	0

Op de bedrijven met voerstations is de koppelgrootte in het algemeen groter dan op de bedrijven met voerligboxen met uitloop, trogvoeding of ad lib voeding.

Op 35 bedrijven (= helft van de bedrijven) werd de Topigs 20 als zeugenlijn gebruikt, op acht bedrijven een rotatiekruising, op zes bedrijven de Topigs 30, op drie bedrijven de Topigs 10, op drie bedrijven de Topigs 40, op twee bedrijven zuivere lijnsdieren, op één bedrijf Hypor, op zes bedrijven anders en op zes bedrijven werden meerdere genotypen gebruikt.

Op 23 bedrijven werd een Tempo als eindbeer gebruikt, op 22 bedrijven een Pietrain, op 11 bedrijven een D-lijn, op 12 bedrijven anders en op twee bedrijven werden meerdere genotypen gebruikt.

Op 50 bedrijven kregen de zeugen eigen water en op 20 bedrijven leidingwater. Op 36 bedrijven was een douche voor bezoekers aanwezig (werd op 16 bedrijven altijd gebruikt, op 15 bedrijven soms en op vijf bedrijven nooit) en op 34 bedrijven was geen douche voor bezoekers aanwezig. Een hygiënesluis was op alle bedrijven aanwezig.

Op 13 van de 70 bedrijven werden de zeugenklauwen gepedicuurd. Van 66 bedrijven was bekend waartegen de gelten en de zeugen in cyclus 1 werden geënt. Op 47 bedrijven werden de zeugen geënt tegen PRRS, op 62 tegen vlekziekte en Parvo, op 56 tegen E. coli en op 36 tegen griep. Van 65 bedrijven is bekend waartegen de oudereworpszeugen werden geënt. Op 41 bedrijven werden de zeugen geënt tegen PRRS, op 56 tegen vlekziekte, op 43 tegen Parvo, op 41 tegen E. coli en op 32 tegen griep.

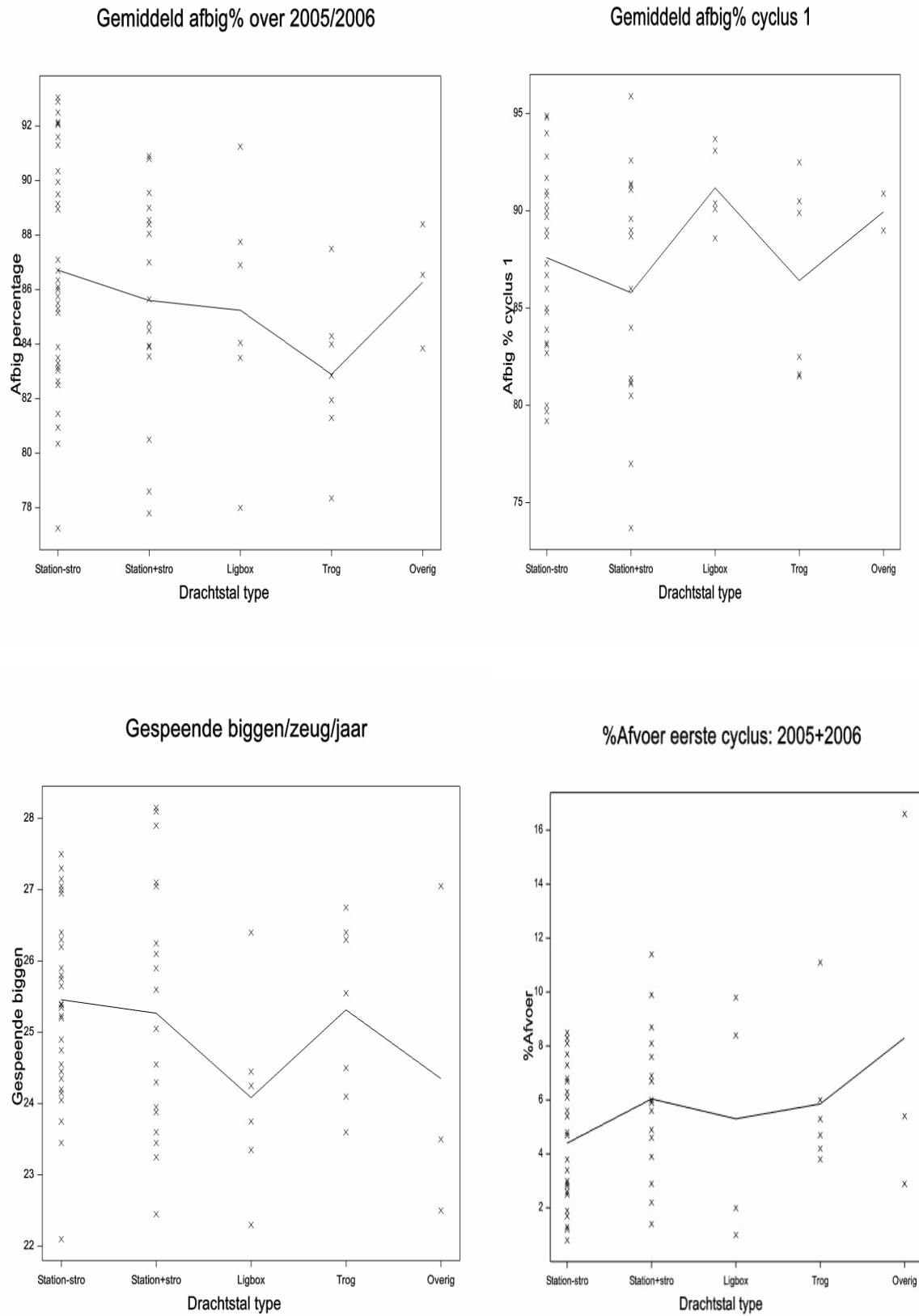
In tabel 6 zijn de technische kengetallen van de bedrijven vermeld. Per kengetal is het gemiddelde van de bedrijven vermeld en de laagste en de hoogste waarde. Van sommige bedrijven was een aantal kenmerken niet bekend omdat deze kenmerken niet op de uitdraai van het toegepaste managementsysteem staan. Bij alle kengetallen is er een grote variatie tussen de bedrijven. Er zijn bedrijven met goede en met minder goede technische kengetallen.

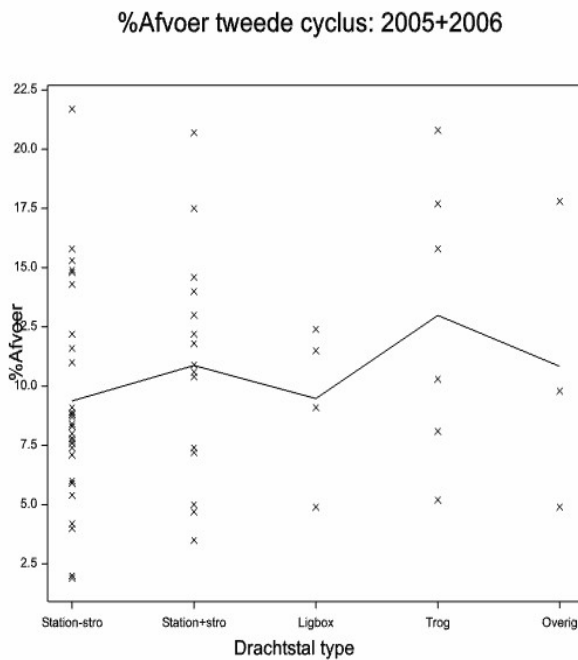
**Tabel 6** Gemiddelde technische kengetallen over 2005 en 2006 van de bezochte bedrijven

	Gemiddeld	Minimum	Maximum	Aantal bedrijven
Afbigpercentage 1 <sup>ste</sup> inseminatie	85,9	77,2	93,0	68
Afbigpercentage 1 <sup>ste</sup> inseminatie cyclus 1	87,3	73,7	95,9	59
Afbigpercentage 1 <sup>ste</sup> inseminatie cyclus 2	86,4	67,3	100,0	59
Afbigpercentage 1 <sup>ste</sup> inseminatie cyclus 3	91,3	78,0	100,0	59
Afbigpercentage 1 <sup>ste</sup> inseminatie cyclus 4	92,4	77,0	100,0	59
Afbigpercentage 1 <sup>ste</sup> inseminatie cyclus 5	93,2	82,0	100,0	59
Afbigpercentage 1 <sup>ste</sup> inseminatie cyclus 6	93,4	80,9	100,0	59
Gespeende biggen per zeug per jaar	25,2	22,1	28,1	68
Afgevoerde zeugen cyclus 1 (%)	5,2	0,8	16,6	61
Afgevoerde zeugen cyclus 2 (%)	10,2	1,9	21,7	61
Onregelmatige herinseminatie (%)	4,5	1,8	10,8	59
Verwerpers (%)	0,3	0,0	4,0	66
Verliesdagen afgevoerde zeugen (d)	31,0	8,3	56,7	68
Interval spenen-dekken (d)	5,8	4,2	7,6	68

Het gemiddeld afbigpercentage, het gemiddeld afbigpercentage cyclus 1, het aantal gespeende biggen per zeug per jaar en het percentage afgevoerde cyclus 1 en cyclus 2 zeugen per systeem van groepshuisvesting per bedrijf zijn weergegeven figuur 2.

**Figuur 2** Technische kengetallen per systeem van groepshuisvesting per bedrijf (2005-2006)





Uit figuur 2 blijkt dat er binnen alle systemen van groepshuisvesting een grote variatie in technische kengetallen tussen bedrijven is.

## 4.2 Dierkenmerken

### 4.2.1 Vragen

Bij dit onderdeel is het volgende gevraagd: heeft u klauwproblemen bij de zeugen en wat is het percentage uitgevallen zeugen (sterfte + euthanasie)?

Daarnaast is het volgende gemeten aan de dieren: huidbeschadigingen, klingbeschadigingen, spekdikte en conditiebeoordeling, klauwgezondheid en gedragstest.

### 4.2.2 Beschrijving van de verkregen informatie

Aan de zeugenhouders is gevraagd of de zeugen last hebben van lange tenen, lange en/of afgescheurde bijklauwen, kroonrandontstekingen en wandhoornscheuren. Respectievelijk 25, 37, 19 en 44 zeugenhouders antwoordden dat ze dit probleem niet hadden.

Omdat er slechts op één bedrijf met vloervoeding en op twee bedrijven met ad lib voeding metingen zijn gedaan aan de dieren zijn deze bedrijven buiten beschouwing gelaten bij de beschrijving van de huid- en klingbeschadigingen, spekdikte en conditiebeoordeling, klauwgezondheid, uitval van zeugen en de gedragstest.

#### *Huidbeschadigingen*

In tabel 7 is het percentage dieren met score 3 of 4 in het begin (eerste week na groepsvorming) en aan het einde van de dracht weergegeven. Dieren met score 5 zijn niet aangetroffen tijdens de bedrijfsbezoeken. Omdat de meeste huidbeschadigingen voorkwamen op de voorhand zijn alleen deze gegevens vermeld in tabel 7.

**Tabel 7** Percentage zeugen met beschadigingen op de voorhand (score 3 + 4) in het begin en aan het einde van de dracht

Systeem van groepshuisvesting	Begin dracht	Einde dracht
Voerstation zonder stro	21	11
Voerstation met stro	19	11
Voerligboxen met uitloop	8	7
Trogvoeding	32	3

Aan het begin van de dracht is het gemeten percentage zeugen met beschadigingen op de voorhand het hoogste op bedrijven met trogvoeding en het laagste op bedrijven met voerligboxen met uitloop. Aan het eind van dracht is het percentage beschadigde zeugen lager dan in de eerste week na groepsvorming en zijn er weinig verschillen tussen de systemen van groepshuisvesting.

#### *Klingbeschadigingen*

In tabel 8 is het percentage dieren met klingbeschadigingen in het begin (eerste week na groepsvorming) en aan het einde van de dracht weergegeven. In het begin van de dracht zijn op 49 van de 70 bezochte bedrijven geen zeugen met klingbeschadigingen aangetroffen en aan het eind van de dracht op 51 bedrijven. Op bedrijven met trogvoeding zijn geen zeugen met klingbeschadigingen aangetroffen; op bedrijven met voerligboxen met uitloop slechts op 1 bedrijf. Zowel aan het begin als het einde van de dracht is het percentage zeugen met klingbeschadigingen het hoogste op bedrijven met voerstation met stro.

**Tabel 8** Percentage zeugen met klingbeschadigingen in het begin en aan het einde van de dracht (gemiddelde van alle bedrijven per systeem)

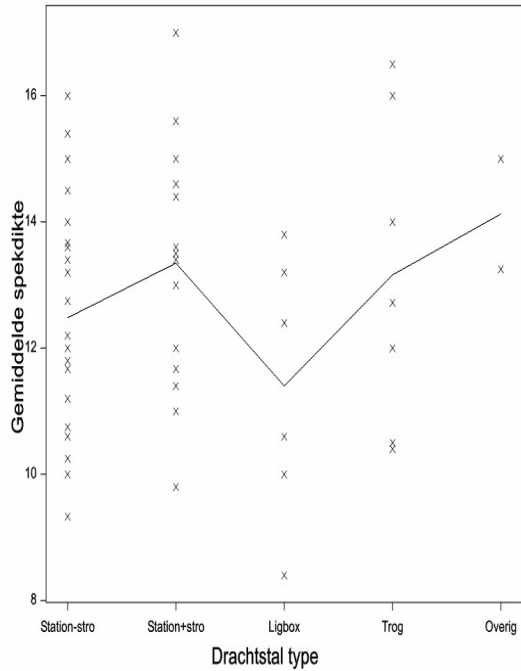
Systeem van groepshuisvesting	Begin dracht	Einde dracht
Voerstation zonder stro	2,0	1,8
Voerstation met stro	10,0	13,5
Voerligboxen met uitloop	3,3	3,3
Trogvoeding	0	0

#### *Spekdikte en conditiebeoordeling*

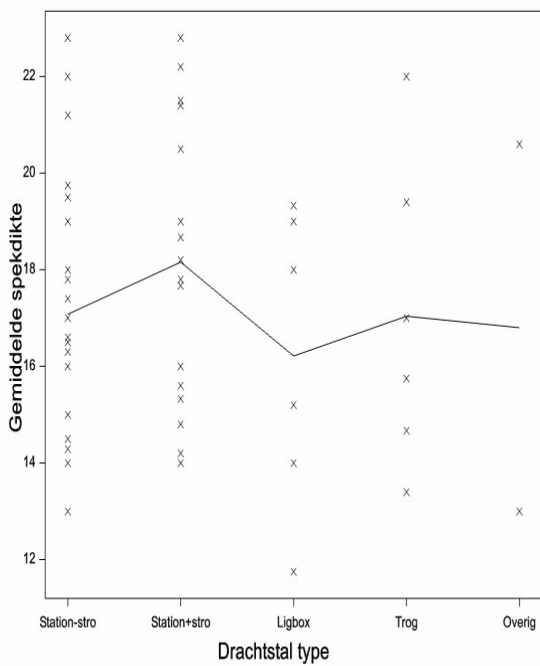
De resultaten van de gemiddelde spekdiktemetingen per bedrijf zijn weergegeven in figuur 3.

**Figuur 3** Spekdikte van gelten voor eerste inseminatie en bij zeugen met cyclus 1 en cyclus 2 of hoger bij inleg in de kraamstal en bij spenen

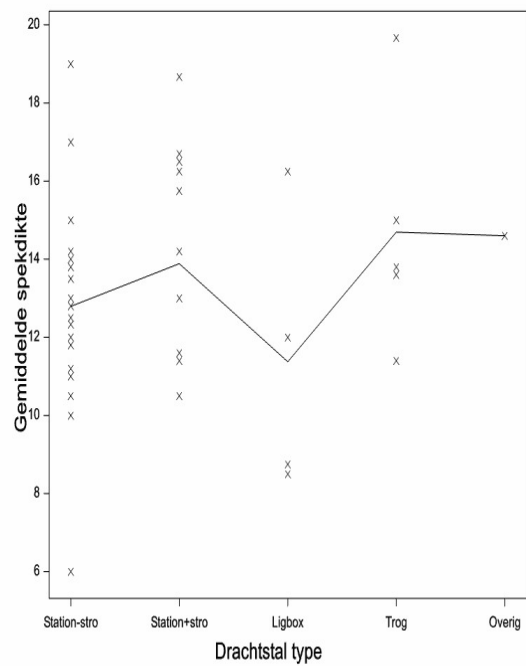
Gemiddelde spekdikte gelten voor 1ste inseminatie



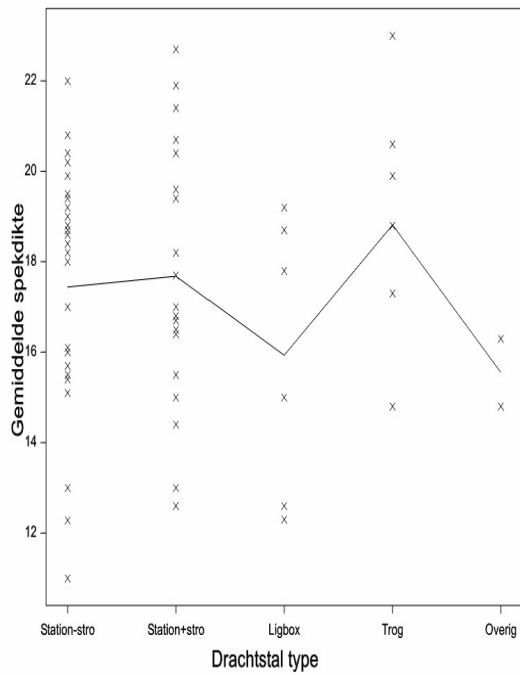
Gemiddelde spekdikte inleg 1ste worps



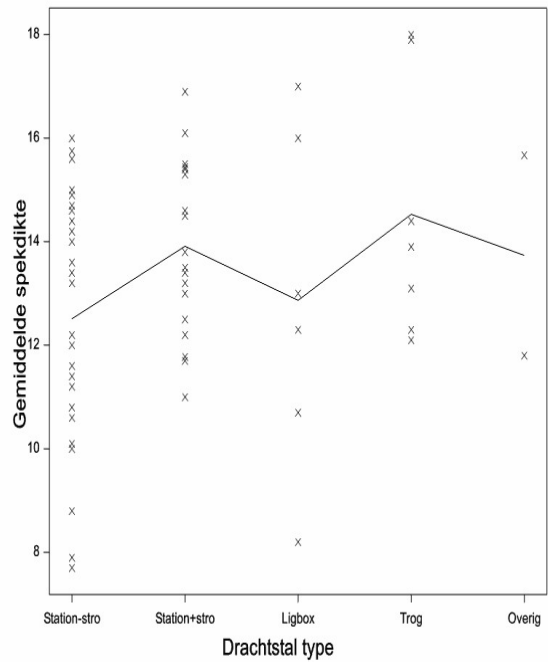
Gemiddelde spekdikte spenen 1ste worps



Gemiddelde spekdikte inleg 2de worps en hoger



Gemiddelde spekdikte spenen 2de worps en hoger



Uit figuur 3 blijkt dat er op alle meetmomenten van spekdikte een grote variatie is tussen de bedrijven in spekdikte van de zeugen. De gemiddelde spekdikte van gelten vlak voor eerste inseminatie is ongeveer 13 mm. Bij eerste keer inzetten in de kraamstal ligt de gemiddelde spekdikte in de verschillende systemen van groepshuisvesting tussen de 16 en 18 mm en bij spenen van de eerste worp tussen de 12 en 15 mm. Bij de tweede keer inzetten in de kraamstal ligt de gemiddelde spekdikte tussen de 16 en 19 mm en bij spenen van de tweede worp tussen de 13 en 14 mm. De resultaten van de conditiebeoordelingen op het oog zijn weergegeven in tabel 9.

**Tabel 9** Conditie score (score 1 + 2 = te mager; score 4 + 5 = te vet) van gelten voor eerste inseminatie en van zeugen bij inleg in de kraamstal en bij spenen

	% score 1+2	% score 3	% score 4+ 5
<i>Voerstation zonder stro</i>			
- gelten voor 1 <sup>ste</sup> inseminatie	2	88	10
- 4 weken na inseminatie in cyclus 1	7	84	9
- zeugen bij inleg in kraamstal	8	69	23
- zeugen bij spenen	32	62	6
- 4 weken na inseminatie in cyclus 2 of hoger	17	75	8
<i>Voerstation met stro</i>			
- gelten voor 1 <sup>ste</sup> inseminatie	5	82	13
- 4 weken na inseminatie in cyclus 1	4	87	9
- zeugen bij inleg in kraamstal	9	78	13
- zeugen bij spenen	22	71	7
- 4 weken na inseminatie in cyclus 2 of hoger	14	77	9
<i>Voerligboxen met uitloop</i>			
- gelten voor 1 <sup>ste</sup> inseminatie	3	93	4
- 4 weken na inseminatie in cyclus 1	10	73	17
- zeugen bij inleg in kraamstal	4	72	24
- zeugen bij spenen	29	57	14
- 4 weken na inseminatie in cyclus 2 of hoger	12	65	23
<i>Trogvoeding</i>			
- gelten voor 1 <sup>ste</sup> inseminatie	3	97	0
- 4 weken na inseminatie in cyclus 1	6	91	3
- zeugen bij inleg in kraamstal	5	69	26
- zeugen bij spenen	22	64	14
- 4 weken na inseminatie in cyclus 2 of hoger	18	70	12

Uit tabel 9 blijkt dat het percentage zeugen met score 3 vergelijkbaar is in alle systemen van groepshuisvesting bij gelten vlak voor 1<sup>ste</sup> inseminatie en 4 weken na 1<sup>ste</sup> inseminatie. Bij inleg in de kraamstal neemt in alle systemen van groepshuisvesting het percentage zeugen met score 4 en 5 (dieren die te vet zijn) toe. Bij spenen neemt het percentage zeugen met score 1 en 2 (dieren die te mager zijn) toe.

#### *Klauwgezondheid*

In tabel 10 is de klauwgezondheid van de dieren weergegeven. Het percentage zeugen met score 3 + 4, dit is een slechte klauwgezondheid op dit deelgebied van de klauw, is weergegeven.

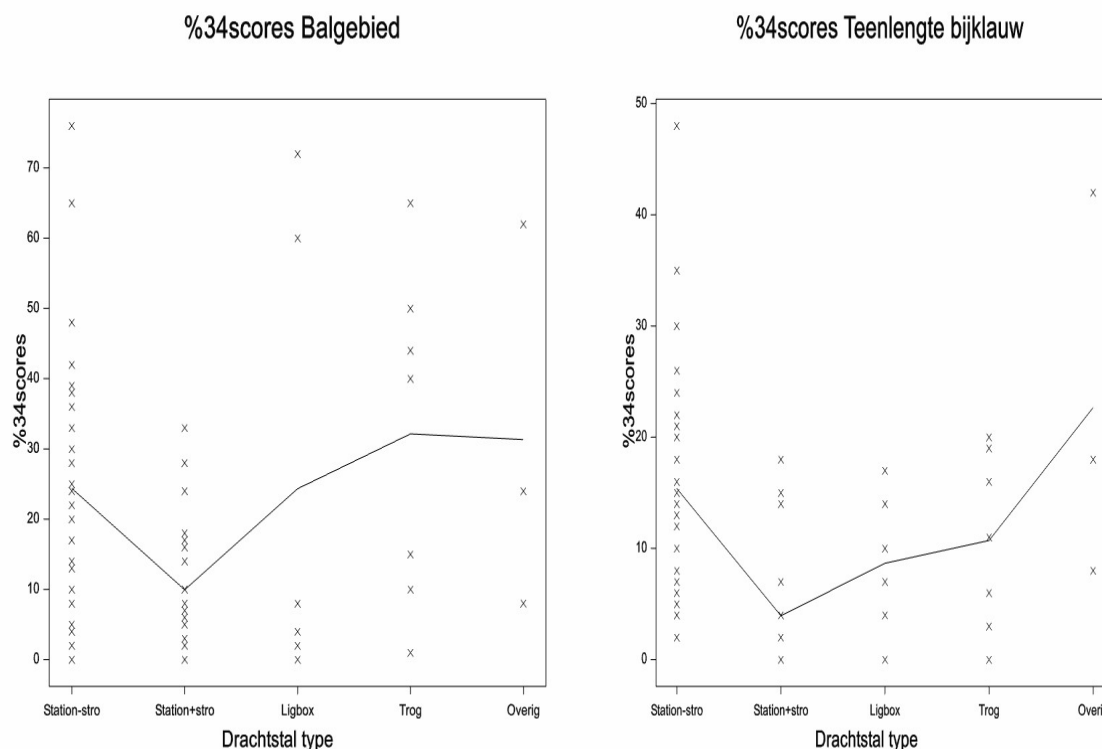
**Tabel 10** Klauwgezondheid (percentage zeugen met score 3 + 4, dit is een slechte klauwgezondheid op dit deelgebied van de klauw) van zeugen in de verschillende systemen van groepshuisvesting

Systeem van groepshuisvesting	Bal-gebied	Teenlengte bijklauw	Teenlengte binnen/buitenklauw	Wandhoorn scheuren	Beschadiging bovenklauw	
					Score 3	Score 4 (kroonrand-ontsteking)
Voerstation zonder stro	25	15	5	8	5	1
Voerstation met stro	10	4	8	6	6	2
Voerligboxen met uitloop	25	9	5	10	2	2
Trogvoeding	29	10	7	11	6	1

Uit tabel 10 blijkt dat laesies aan de onderkant van de klauw (balgebied) in alle systemen van groepshuisvesting meer voorkomen dan andere klauwproblemen. Op bedrijven met voerstation met stro is het percentage zeugen met score 3 + 4 voor het balgebied lager dan op bedrijven met andere systemen van groepshuisvesting. In figuur 4 is het percentage zeugen met score 3 + 4 voor het balgebied en voor de teenlengte van de bijklauw per bedrijf weergegeven.



**Figuur 4** Klauwgezondheid van de zeugen in de verschillende systemen van groepshuisvesting



Uit figuur 4 blijkt dat er veel variatie is tussen bedrijven wat betreft klauwproblemen.

*Uitval van zeugen*

In tabel 11 is de uitval van zeugen (sterfte + euthanasie) gemiddeld over 2005 en 2006 weergegeven.

**Tabel 11** Uitval van zeugen (sterfte + euthanasie) in de verschillende systemen van groepshuisvesting

Systeem van groepshuisvesting	% Uitval van zeugen
Voerstation zonder stro	5,3
Voerstation met stro	3,7
Voerligboxen met uitloop	4,0
Trogvoeding	6,2

De gemiddelde uitval van zeugen varieert tussen de 3,7 en 6,2% in de verschillende systemen van groepshuisvesting. Op bedrijfsniveau varieert de uitval van zeugen tussen de 0,5 en 11%.

*Gedragstest*

De resultaten van de gedragstest zijn weergegeven in tabel 12. Hoe hoger de score, hoe beter de zeug zich laat benaderen en aanraken door mensen.

**Tabel 12** Percentage zeugen met score 0+1, 2+3 en 4+5 in de gedragstest (hoe hoger de score hoe beter de zeug zich laat benaderen en aanraken door mensen)

Systeem van groepshuisvesting	% 0 + 1	% 2 + 3	% 4 + 5
Voerstation zonder stro	7	21	72
Voerstation met stro	7	16	77
Voerligboxen met uitloop	16	38	46
Trogvoeding	7	43	50

Uit tabel 12 blijkt dat de zeugen in voerstation met of zonder stro hoger scoren in de gedragstest (dat wil zeggen ze laten zich beter benaderen en aanraken door mensen) dan de zeugen in voerligboxen met uitloop en bij trogvoeding.

### 4.3 Ondernemerskenmerken

#### 4.3.1 Vragen

Bij dit onderdeel is het volgende gevraagd:

- Toekomstbeeld van de ondernemer over 5 tot 10 jaar (het op termijn willen stoppen met het bedrijf heeft mogelijk invloed op de reproductieresultaten)?
- Wat zou u anders doen als u opnieuw mocht bouwen?
- Hoeveel arbeidsuren wordt er per week gewerkt (inclusief administratie) op het zeugenbedrijf, gesplitst naar ondernemer en overige personen zoals familieleden, personeel, zaterdaghulp, scanner, inseminator, spuitploegen e.d.? Het aantal arbeidsuren is niet gemeten, maar ingeschat door de varkenshouder. Op gesloten bedrijven en op gemengde bedrijven bleek dat dit niet altijd nauwkeurig was. Deze gegevens zijn niet meegenomen.
- Arbeidsvreugde: is het werk plezierig of onplezierig en overzichtelijk of onoverzichtelijk?
- Arbeidskwaliteit: is het werk makkelijk of moeilijk, wel of niet fysiek belastend, wel of niet gevaarlijk?
- Op basis van een aantal vragen en indrukken tijdens de rondgang op het bedrijf zijn de volgende ondernemerskenmerken beoordeeld met de score heel concreet, enigszins/vaag en nee.  
Bedrijfsoptimalisatie: 1) heeft ondernemer een bedrijfsdoel? 2) is er een stappenplan om dit te bereiken? 3) zijn er in het stappenplan meetpunten opgenomen? 4) zijn er in het stappenplan evaluatiemomenten opgenomen?; 5) kiest de ondernemer bewust zijn adviseurs? 6) hoe gaat de ondernemer om met het implementeren van wijzigingen? Bedrijfsvoering: 1) is er een vast werkschema? 2) werkt de ondernemer secuur? 3) hoe is de algemene hygiëne op het bedrijf? 4) is er sprake van meten is weten?
- Aan de zeugenhouders zijn negen stellingen voorgelegd (bijlage 2) die iets zeggen over de opvatting van de zeugenhouders over zeugen.

#### 4.3.2 Beschrijving van de verkregen informatie

##### *Toekomstbeeld ondernemer*

Op de vraag wat is uw toekomstbeeld, waar staat u over 5-10 jaar, is het volgende geantwoord:

- 43% wil uitbreiden in de vermeerdering (al dan niet in combinatie met gesloten worden van het bedrijf)
- 27% wil het bedrijf gesloten maken
- 12% wil dezelfde bedrijfsomvang houden
- 10% wil stoppen met het bedrijf of verkoopt het bedrijf
- 1% wil omschakelen naar de vleesvarkenshouderij
- 7% weet het nog niet

##### *Wat anders doen bij nieuw bouwen*

Op de vraag "wat zou u anders doen als u opnieuw mocht bouwen" werd vaak geantwoord dat men hetzelfde huisvestingssysteem zou kiezen, eventueel met enkele aanpassingen. Bij voerstations met en zonder strobed werd ook regelmatig geantwoord dat ze bij nieuwbouw voor voerligboxen met uitloop zouden kiezen. De hoge arbeidsbehoefte, het slechte overzicht, veel terugkomers en verlies van transponders werden als reden genoemd om voor een ander systeem te kiezen.

Met betrekking tot de inrichting van de dek- en drachtstal zou men bij nieuwbouw de volgende veranderingen in vergelijking met de huidige situatie willen doorvoeren.

##### Algemeen

- Meer boxen voor opvang van zieke/kreupele zeugen
- Meer inhoud in de drachtstal
- Vloeren ligruimte in drachtstal minder glad maken of voorzien van openingen
- Dekstal ruimer opzetten

- Meer natuurlijk daglicht in de dracht- en dekstal
- Betere uitvoering drieweekse controle in drachtstal (gangen voor de zeugen)
- Liever minder dichte vloer per zeug, bijvoorbeeld circa 1,1 m<sup>2</sup> per zeug (wettelijk (EU) is 1,3 m<sup>2</sup> per zeug verplicht)
- In dek- en drachtstal grondbuizen voor luchtconditionering toepassen
- In dekstal: roosters met een betere mestdoorlaat of een mestspleet

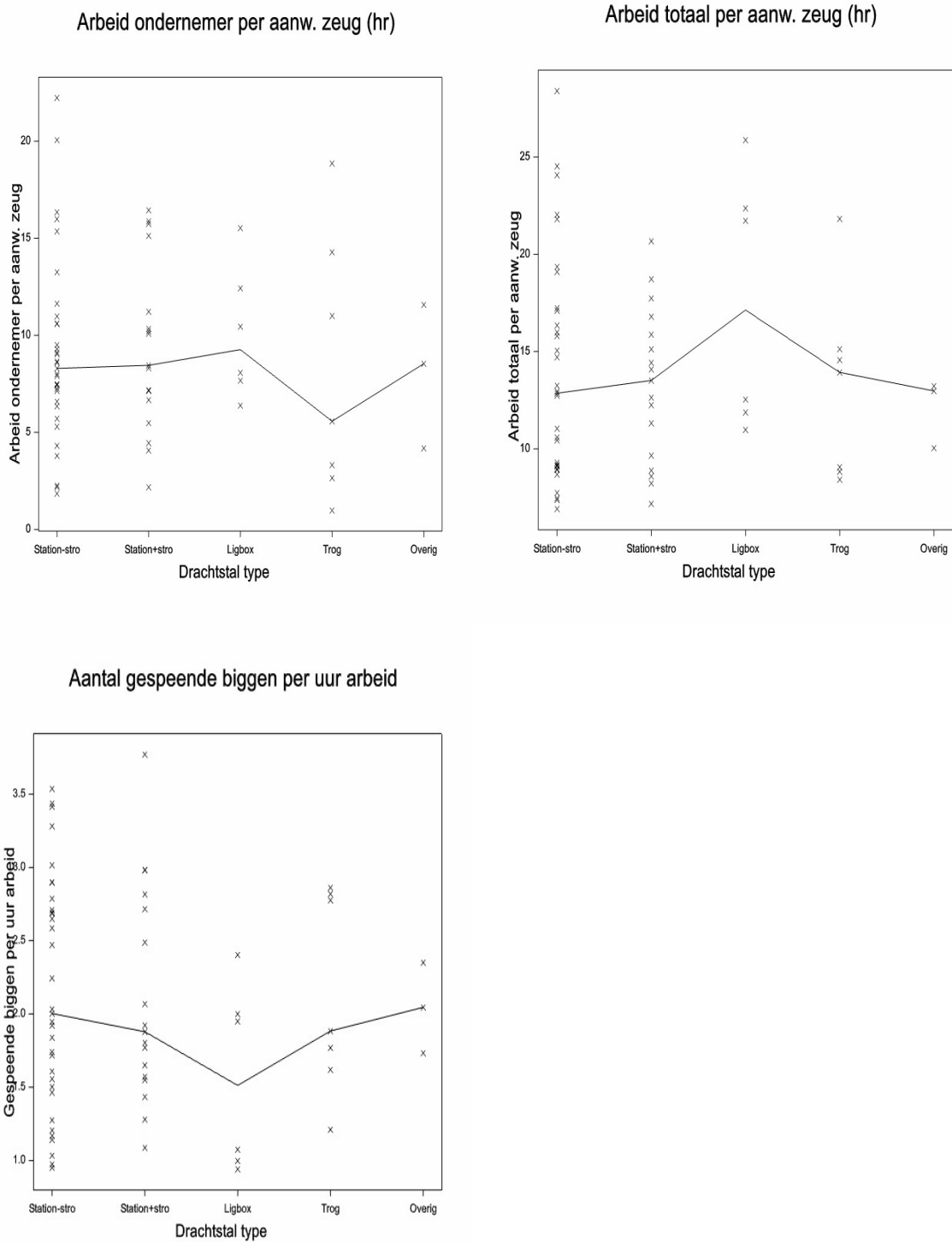
Bij dynamische groepen met voerstation met en zonder strobed

- Minder zeugen per voerstation
- In drachtstal: meer looppaden en looppaden voorzien van rooster
- In separatieruimte: roosters maken i.p.v. dichte vloeruitvoering
- Jonge en oudere zeugen in aparte groepen huisvesten
- Makkelijker (eventueel geautomatiseerd) kunnen instrooien met stro
- Indeling hok veranderen i.v.m. te veel hokbevuiling
- Betere techniek/uitvoering m.b.t. separatie van zeugen
- Betere gierafvoer in loopgang bij toepassing van een strobed

#### *Arbeidstijd*

In figuur 5 is het aantal arbeidsuren van de ondernemer (zoals ingeschat door de ondernemer) per gemiddeld aanwezige zeug per jaar en het totaal aantal arbeidsuren (is inclusief arbeid van personeel, familieleden, externe scanner, inhuren krachten voor schoonmaken, schoonspuiten, administratie; ingeschat door de ondernemer) per gemiddeld aanwezige zeug per jaar weergegeven. Daarnaast is in figuur 5 het aantal gespeende biggen per arbeidsuur weergegeven.

**Figuur 5** Aantal uren van de ondernemer en totaal aantal uren per gemiddeld aanwezige zeug per jaar en aantal gespeende biggen per arbeidsuur (arbeidsuren zijn niet gemeten maar ingeschat door de ondernemer)



Tussen de individuele bedrijven is een grote variatie in arbeidstijd van de ondernemer en in totale arbeidstijd per gemiddeld aanwezige zeug per jaar en in aantal gespeende biggen per arbeidsuur. De gemiddelde totale arbeidstijd per gemiddeld aanwezige zeug per jaar varieert tussen de 13 en 17 uur tussen de verschillende systemen van groepshuisvesting.

Op bedrijfsniveau varieert de gemiddelde totale arbeidstijd per gemiddeld aanwezige zeug per jaar tussen de 2 en 28 uur. Het gemiddeld aantal gespeende biggen per arbeidsuur varieert tussen de 1,5 en 2,0 tussen de verschillende systemen van groepshuisvesting. Op bedrijfsniveau varieert het aantal gespeende biggen per arbeidsuur tussen de 0,9 en 3,8. Op bedrijven met voerligboxen met uitloop is de totale arbeidstijd per gemiddeld aanwezige zeug per jaar het hoogst en het aantal gespeende biggen per arbeidsuur het laagst.

#### *Arbeidsvreugde en arbeidskwaliteit*

De vragen over arbeidsvreugde en arbeidskwaliteit zijn ingevuld door 57 varkenshouders. De bedrijven met ad lib voeding (één bedrijf) en vloervoeding (één bedrijf) zijn niet opgenomen in de tabellen 13 tot en met 17. In tabel 13 is weergegeven of zeugenhouders het werk plezierig of onplezierig vinden. De meeste varkenshouders gaven aan dat ze het plezierig werken vinden met het huidige systeem van groepshuisvesting. Bij voerstation met stro is het percentage varkenshouders dat het niet plezierig werken vindt het hoogste.

**Tabel 13** Percentage zeugenhouders dat het werk plezierig (score 1) of onplezierig (score 6) vindt

Systeem van groepshuisvesting	% 1 + 2	% 3 + 4	% 5 + 6
Voerstation zonder stro	90	4	6
Voerstation met stro	67	20	13
Voerligboxen met uitloop	100	0	0
Trogvoeding	100	0	0

In tabel 14 is weergegeven of zeugenhouders het werk overzichtelijk of onoverzichtelijk vinden. Bedrijven met voerligboxen met uitloop en trogvoeding vinden het werk overzichtelijker dan bedrijven met voerstation zonder of met stro.

**Tabel 14** Percentage zeugenhouders dat het werk overzichtelijk (score 1) of onoverzichtelijk (score 6) vindt

Systeem van groepshuisvesting	% 1 + 2	% 3 + 4	% 5 + 6
Voerstation zonder stro	31	62	7
Voerstation met stro	33	40	27
Voerligboxen met uitloop	80	0	20
Trogvoeding	66	17	17

In tabel 15 is weergegeven of het werk gemakkelijk of moeilijk is. Zeugenhouders met trogvoeding ervaren het werk allemaal als gemakkelijk. Bij voerstation met stro ervaart 13% van de zeugenhouders het werk als moeilijk.

**Tabel 15** Percentage zeugenhouders dat het werk gemakkelijk (score 1) of moeilijk (score 6) vindt

Systeem van groepshuisvesting	% 1 + 2	% 3 + 4	% 5 + 6
Voerstation zonder stro	64	32	4
Voerstation met stro	47	40	13
Voerligboxen met uitloop	66	34	0
Trogvoeding	100	0	0

In tabel 16 is weergegeven of zeugenhouders het werk fysiek belastend vinden. Het werken met voerstations wordt als fysiek meer belastend ervaren dan het werken met voerligboxen met uitloop of met trogvoeding.

**Tabel 16** Percentage zeugenhouders dat het werk niet fysiek belastend (score 1) of wel fysiek belastend (score 6) vindt

Systeem van groepshuisvesting	% 1 + 2	% 3 + 4	% 5 + 6
Voerstation zonder stro	67	17	16
Voerstation met stro	58	21	21
Voerligboxen met uitloop	100	0	0
Trogvoeding	84	16	0

In tabel 17 is weergegeven of zeugenhouders het werk gevaarlijk of niet gevaarlijk vinden. Het werken met voerstations wordt als gevaarlijker ervaren dan het werken met voerligboxen met uitloop of trogvoeding.

**Tabel 17** Percentage zeugenhouders dat het werk niet gevaarlijk (score 1) of wel gevaarlijk (score 6) vindt

Systeem van groepshuisvesting	% 1 + 2	% 3 + 4	% 5 + 6
Voerstation zonder stro	63	25	12
Voerstation met stro	65	35	0
Voerligboxen met uitloop	100	0	0
Trogvoeding	83	17	0

#### *Bedrijfs optimalisatie en bedrijfsvoering*

De vragen over bedrijfs optimalisatie zijn ingevuld door 64 varkenshouders. In tabel 18 zijn de antwoorden op de vragen over bedrijfs optimalisatie weergegeven.

**Tabel 18** Percentage zeugenhouders dat heel concreet, enigszins/vaag of geen bedrijfsdoel, stappenplan, meetpunten en evaluatiemomenten heeft en bewust zijn adviseurs kiest

Vragen over bedrijfs optimalisatie	Heel concreet	Enigszins/vaag	Nee
Bedrijfsdoel	36	52	12
Stappenplan	19	62	19
Meetpunten	17	58	25
Evaluatiemomenten	14	58	28
Kiest bewust zijn adviseurs	24	56	20

36% van de varkenshouders heeft een concreet bedrijfsdoel, 19% een concreet stappenplan, 17% concrete meetpunten, 14% concrete evaluatiemomenten en 24% kiest heel bewust zijn adviseurs. Daarnaast gaat 31% van de zeugenhouders goed om met het implementeren van wijzigingen op zijn bedrijf, 48% redelijk en 21% matig.

De vragen over bedrijfsvoering zijn door 66 tot 69 varkenshouders ingevuld. In tabel 19 staan de vragen.

**Tabel 19** Percentage zeugenhouders dat werkt met een vast voerschema, secuur werkt en uitgaat van meten is weten

Vragen over bedrijfsvoering	Heel concreet	Enigszins/vaag	Nee
Vast werkschema	33	60	7
Secuur werken	27	69	4
Meten is weten	18	71	11

Uit tabel 19 blijkt dat 33% van de varkenshouders met een vast werkschema werkt, dat 27% heel secuur werkt en dat 18% uitgaat van meten is weten. De algemene hygiëne was op 59% van de bedrijven goed, op 31% redelijk en op 10% matig tot slecht.

#### *Stellingen attitude mens-dier*

De stellingen konden beantwoord worden met een score van 1 (attitude mens-dier is negatief) tot en met 6 (attitude mens-dier is positief). De stellingen zijn door 64 varkenshouders ingevuld. De gemiddelde score van de negen vragen is weergegeven in bijlage 2. Uit bijlage 2 blijkt dat de gemiddelde score varieert tussen 2,9 (vraag 8) en 5,4 (vragen 1 en 4). Per bedrijf is een gemiddelde score over alle negen vragen berekend. Op 1 bedrijf was de gemiddelde score 2,3. Op de andere bedrijven varieerde de gemiddelde score tussen 3,6 en 5,7.

## 4.4 Geltenopfok

### 4.4.1 Vragen

Bij dit onderdeel is het volgende gevraagd:

- Algemeen: aankoop of eigen aanfok? worden er gezondheidseisen gesteld aan de gelten bij aankoop? worden de dieren opgevangen in een quarantaineststal? worden er extra maatregelen genomen voor het betreden van de quarantaineststal?, is er sprake van gewenning van de gelten aan vaststaan in boxen? is er sprake van gewenning aan de mens? is er sprake van gewenning aan het voersysteem in de drachtstal en zo ja, hoelang, wanneer en waar?
- Huisvesting en klimaat: waar worden de gelten gehuisvest voordat ze naar de dekstal verplaatst worden (laatste huisvesting voor dekken)? hoe is de vloeruitvoering in deze stal (materiaal roostervloer, materiaal en vorm dichte vloer, grootte afstap van rooster naar dichte vloer, zijn de roosters afgesloten, gemiddelde spleet- en balkbreedte van de roosters, oppervlakte per dier)? soort ventilatiesysteem,?klimaat in de stal? inhoud van de stal en lichtregime?
- Berigheidstimulatie: vindt er berigheidsstimulatie plaats en zo ja hoe?
- voeding: voersysteem in de afdeling waar ze gehuisvest zijn voordat ze naar de dekstal verplaatst worden (laatste huisvesting voor dekken)? verstrekte voersoort in deze afdeling? is er een gewenste gewichtontwikkeling en wordt deze periodiek bepaald en zo ja, hoe? wordt voerinstallatie geijkt?

### 4.4.2 Beschrijving van de verkregen informatie

#### *Algemeen*

Op 28 bedrijven was sprake van volledig eigen aan- en opfok van zeugen. Op 42 bedrijven werden alle opfokzeugen aangekocht. Op 19 van deze bedrijven huisvestte men de aangevoerde dieren eerst in een quarantaineststal. De dieren bleven hier gemiddeld 32 dagen (minimum was 6 dagen; maximum was 75 dagen). Op acht bedrijven nam de varkenshouder extra maatregelen (begin of einde van de dag stal bezoeken, andere werkkleding aan) voordat hij de quarantaineststal betrad.

Naast de basiseisen (dieren zijn gezond, goed ontwikkeld en hebben goed beenwerk) stelden de meeste zeugenhouders geen aanvullende eisen aan de gezondheidsstatus van de aangekochte opfokzeugen. De aanvullende eisen hadden betrekking op het vrij zijn van de dieren van schurft (zes bedrijven), influenza (vier bedrijven), PRRS en snuffelziekte (twee bedrijven) en App, dysenterie en mycoplasma (één bedrijf).

Op 15 bedrijven was sprake van gewenning van de gelten aan het vaststaan in boxen voor dekken, op 33 bedrijven gingen de gelten rechtstreeks van de groep naar boxen in de dekstal en op 22 bedrijven werden de gelten niet in boxen gedekt. Op 44 bedrijven was sprake van gewenning van gelten aan de mens en op 55 bedrijven van gewenning aan het voersysteem in de drachtstal. De aanleerperiode aan het voersysteem was gemiddeld 14 dagen en varieerde van 0,5 tot 42 dagen (twee bedrijven met trogvoeding met een gewenning aan het voersysteem van 200 dagen, omdat de gelten vanaf spenen op circa 8 kg al brij kregen, zijn niet meegenomen in deze berekening). Op 39 bedrijven vond de gewenning aan het voersysteem voor dekken plaats en op 16 bedrijven na dekken. De gewenning aan het voersysteem in de drachtstal vond plaats in een aparte aanleerafdeling (20 bedrijven), in de drachtstal waarbij de gelten in de separatieruimte bleven (24 bedrijven) of in de drachtstal waarbij de gelten in de groep werden geplaatst (zeven bedrijven).

#### *Huisvesting en klimaat*

Er was veel variatie in de huisvesting van de gelten voordat ze naar de dekstal verplaatst werden. Op 26 bedrijven werden ze gehuisvest in geltenopfokafdelingen, op negen bedrijven in een aparte afdeling waar ze het voersysteem konden aanleren, op zeven bedrijven in een groep in de drachtstal, op zeven bedrijven in een separatieruimte in de drachtstal, op acht bedrijven in boxen en op tien bedrijven anders.

De vloeruitvoering in deze afdelingen was als volgt: deels rooster (57 bedrijven), geheel stro (vijf bedrijven) en anders (vier bedrijven). Het materiaal van de roostervloer bestond op 51 bedrijven uit beton, op vijf bedrijven uit metaal, op twee bedrijven uit beton en metaal en op twee bedrijven anders. Op 47 bedrijven waren de roosters niet afgesleten, op 12 bedrijven waren er kleine oneffenheden aan de roosters en op één bedrijf waren grote stukken afgebrokkeld van de roosters. De gemiddelde spleetbreedte van de roosters was 20,3 mm en varieerde tussen de 10 en 22 mm. De gemiddelde balkbreedte van de roosters was 84,3 mm en varieerde tussen de 10 en 110 mm.

Het materiaal van de dichte vloer bestond op 58 bedrijven uit beton, op drie bedrijven uit stro en op één bedrijf uit kunststof. De dichte vloer was op 33 bedrijven hellend, op 17 bedrijven vlak en op 13 bedrijven bollend. De grootte van de afstap van rooster naar dichte vloer varieerde tussen de 0 en 70 mm en was gemiddeld over alle bedrijven 10,4 mm. De oppervlakte per dier was gemiddeld 1,67 m<sup>2</sup> en varieerde tussen de 0,8 en 6,2 m<sup>2</sup>.

De meest voorkomende ventilatiesystemen in de afdeling, waar de gelten gehuisvest waren voordat ze naar de dekstal verplaatst werden, waren luchtinlaatventielen/kleppen (19 bedrijven), voergang/deurventilatie (15 bedrijven), plafondventilatie gaatjesplafond (negen bedrijven), luchtinlaatspleten in het plafond (acht bedrijven), natuurlijke ventilatie (zeven bedrijven), grondkanaal (twee bedrijven) en anders (zes bedrijven). Op 30 bedrijven was de plafondhoogte lager dan 2,70 m en op 36 bedrijven hoger dan 2,70 m. Op 47 bedrijven werd het klimaat zowel door de ondernemer als bezoeker als goed beoordeeld. Op 14 bedrijven werd het klimaat door beide als matig beoordeeld.

Op 38 bedrijven was er kunstlicht in de afdelingen. Het kunstlicht op deze 38 bedrijven brandde gemiddeld 13,7 uur per dag met een variatie tussen de bedrijven van 8 tot 24 uur.

#### *Berigheidstimulatie*

Op 33 bedrijven vond in de opfokzeugenstal berigheidstimulatie plaats voor de eerste berigheid. De berigheid werd als volgt gestimuleerd: bezoek beer (24 bedrijven), door gelten te verplaatsen (16 bedrijven), gebruik van berengeur (acht bedrijven) en gebruik van berengeluiden (twee bedrijven). Op 18 bedrijven vond berigheidstimulatie plaats voor de tweede berigheid.

#### *Voeding*

Op 53 bedrijven kregen de gelten beperkt (41 bedrijven) of onbeperkt (12 bedrijven) droogvoer zonder bijproducten. Op vier bedrijven kregen de gelten beperkt droogvoer met bijproducten, Op negen bedrijven beperkt (zeven bedrijven) of onbeperkt (twee bedrijven) brijvoer. De volgende voersoorten werden verstrekt in de afdeling waar de gelten gehuisvest waren voordat ze naar de dekstal verplaatst werden: opfokzeugenkorrel (17 bedrijven), zeugenkorrel dracht (33 bedrijven), lactovoer (12 bedrijven) en vleesvarkensvoer (één bedrijf).

45 bedrijven gaven aan dat ze een gewenste gewichtsonwikkeling nastreven bij de gelten. Op 19 van deze bedrijven werd de gewichtsonwikkeling van de gelten periodiek bepaald door ze te wegen of ze op het oog te beoordelen. Van de 28 bedrijven met volledig eigen aan- en opfok van zeugen waren er zeven die de voerinstallatie regelmatig ijkten. De overige 21 bedrijven ijkten de voerinstallatie niet.

## **4.5 Dekstal**

### *4.5.1 Vragen*

Bij dit onderdeel is het volgende gevraagd:

- Algemeen: wat zijn criteria om gelten aan te dekken en zijn er bijzonderheden rond het spenen?
- Huisvesting en klimaat: waar worden de dieren gehuisvest direct na spenen? worden de dieren een tweede keer verplaatst en zo ja, waar worden ze dan gehuisvest? is er onderscheid in gelten- en zeugenboxen? uitvoering van de boxen (lengte en breedte van de box en vloeruitvoering onder voor- en achterpoten)? aantal dierplaatsen in de dekstal? soort ventilatiesysteem? inhoud van de stal? maatregelen om hittestress te beperken? klimaat in de stal en lichtregime (kunstlicht of daglicht, hoeveel uren kunstlicht, hoeveel lux boven kop van



- de zeug, extra lampen bij de kop van de zeug, hoeveel uur branden de lampen bij de kop van de zeug en worden lampen regelmatig schoongemaakt)?
- Berigheidstimulatie en inseminatiestrategie: vindt er berigheidstimulatie plaats en zo ja, hoe (via beer, berengneur, berengeluiden, verplaatsing of anders)? hoe vaak per dag en hoe lang per keer? hoeveel dagen na spenen wordt begonnen en gestopt met berigheidstimulatie en vindt er berigheidstimulatie plaats tijdens het dekken? worden zeugen overgeïnsemineerd? binnen hoeveel minuten zijn alle zeugen gedekt? hoeveel dekkingen op de drukste dag? hoeveel personen worden ingezet bij het insemineren van de zeugen? wordt pignis uitgevoerd? wordt gebruik gemaakt van dekbeugels? zijn er beren gehuisvest in de dekstal? zijn er hekjes aanwezig om de beer op te sluiten voor een groep zeugen en hoeveel zeugen staan er tussen de hekjes?
  - Voeding: verstrekte voersoort? hoeveel dagen wordt geflusht? worden extra toevoegingen verstrekt en zo ja, welke? hoeveel drinkwater wordt verstrekt?

#### 4.5.2 Beschrijving van de verkregen informatie

##### *Algemeen*

Op 49 bedrijven is leeftijd het criterium om de gelten te dekken. De gemiddelde leeftijd waarop de gelten gedekt werden was 240 dagen. Op 11 bedrijven is gewicht het belangrijkste criterium om de gelten te dekken. Het geschatte gemiddelde gewicht bij dekken is 140 kg. 39 bedrijven hielden rekening met het aantal keren berig gezien bij het dekken van de gelten. Op 3 bedrijven werden de gelten bij de eerste berigheid gedekt, op 33 bedrijven bij de tweede berigheid en op 3 bedrijven bij de derde berigheid.

Op 27 bedrijven zijn er speciale maatregelen voor schrale dieren: op 12 bedrijven wordt partieel spenen toegepast, op tien bedrijven worden schrale zeugen eerder gespeend, vier bedrijven slaan de eerste berigheid over en één bedrijf behandelt schrale dieren met hormonen.

##### *Huisvesting en klimaat*

In tabel 20 is weergegeven waar de zeugen direct na spenen gehuisvest werden.

**Tabel 20** Huisvesting van de zeugen direct na spenen

Huisvesting direct na spenen	Aantal bedrijven
Wachtruimte/arena	3
Dekstal box	54
Dekstal groep	6
Drachtstal separatieruimte	2
Drachtstal groep	1
Anders	4

Op het merendeel van de bedrijven werden de zeugen direct na spenen in een box in de dekstal geplaatst. Op 53 bedrijven werden de zeugen alleen bij spenen verplaatst. Daarna gingen ze naar de drachtstal. Op 17 bedrijven werden de zeugen tussen spenen en dekken twee keer verplaatst. Op 13 bedrijven werden ze bij de tweede verplaatsing in een box in de dekstal gezet, op drie bedrijven in een groep in de dekstal en op één bedrijf anders.

Er was veel variatie in de afmeting van de boxen in de dekstal. De breedte varieerde tussen de 0,54 en 0,66 m. De lengte varieerde tussen de 2,0 en 2,4 m. De vloeruitvoering onder de voorpoten in de boxen in de dekstal bestond op 65 bedrijven uit een dichte betonvloer en op drie bedrijven uit betonroosters. De vloeruitvoering onder de achterpoten bestond op 54 bedrijven uit betonroosters, op 12 bedrijven uit metaalroosters en op vier bedrijven uit een dichte betonvloer.

Er is een grote variatie in het aantal dieren in de dekstal. Op de meeste bedrijven werden tussen de 10 en 90 dieren in de dekstal gehouden. Op enkele bedrijven werden meer dan 100 dieren in de dekstal gehouden.

De meest voorkomende ventilatiesystemen in de dekstal waren: luchtinlaatventielen/kleppen (25 bedrijven), voergang/deurventilatie (17 bedrijven) en luchtinlaatspleten in het plafond (11 bedrijven). Daarnaast kwam natuurlijke ventilatie voor (drie bedrijven), plafondventilatie met mineraalwol (drie bedrijven), plafondventilatie met gaatjesplafond (zes bedrijven), grondkanaal (drie bedrijven) en anders (twee bedrijven).

Op 26 bedrijven was de plafondhoogte in de dekstal lager dan 2,70 m en op 44 bedrijven hoger dan 2,70 m. 12 bedrijven namen maatregelen om hittestress in de dekstal te beperken zoals lucht koelen via verlaagde luchtinlaat, voertijden veranderen, extra luchtinlaat en grondbuizen. Op 53 bedrijven werd het klimaat zowel door de ondernemer als bezoeker als goed beoordeeld. Op 11 bedrijven werd het klimaat door beide als matig beoordeeld.

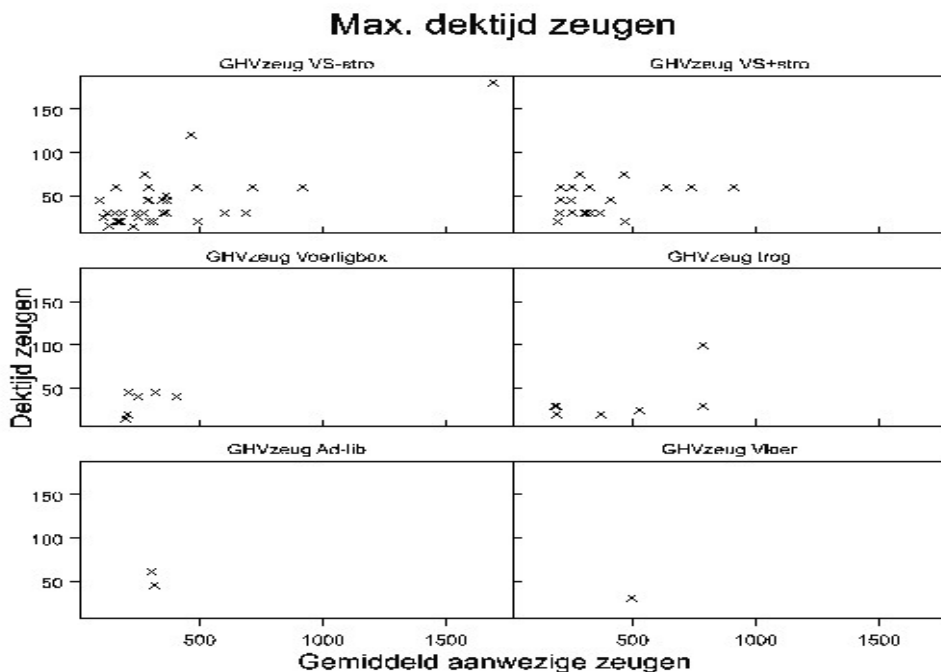
Op zeven bedrijven is er daglicht in de dekstal en op 61 bedrijven kunstlicht. Bij kunstlicht branden de lampen gemiddeld 16 uur per dag in de afdeling. De hoeveelheid lux bij de kop van de liggende zeugen varieerde tussen de 30 en 250 op de verschillende bedrijven. 56 bedrijven hadden extra lampen hangen bij de kop van de zeug (47 bedrijven boven de kop van de zeug en negen bedrijven aan de muur voor de kop van de zeug). Deze lampen branden gemiddeld 16 uur. Op 48 bedrijven werden de lampen minder dan eenmaal per maand schoongemaakt, op twee bedrijven meer dan tweemaal per maand en op zes bedrijven nooit.

*Berigheidstimulatie en inseminatiestrategie*

Op 34 bedrijven vond berigheidstimulatie bij nulde worpszeugen plaats in de dekstal ten behoeve van de eerste berigheid, op 64 bedrijven ten behoeve van de tweede berigheid en op 43 bedrijven ten behoeve van de derde berigheid. Bij berigheidstimulatie werd altijd gebruik gemaakt van de beer, op 17 bedrijven daarnaast ook van berengeur, op acht bedrijven van berengeluiden en op 16 bedrijven werd gestimuleerd door de zeugen te verplaatsen. Op 24 bedrijven vond de berigheidstimulatie eenmaal per dag plaats, op 36 bedrijven tweemaal per dag en op drie bedrijven vaker. 64% van de bedrijven gaf aan dat de berigheidstimulatie altijd op hetzelfde tijdstip plaats vindt. 65 bedrijven pasten berigheidstimulatie toe tijdens het dekken.

Op 31 bedrijven werden de zeugen altijd overgeïnsemineerd, op 35 bedrijven alleen als de zeugen goed stonden voor de persoon, op drie bedrijven alleen bij twijfel en op één bedrijf vonden geen overinseminaties plaats. De tijd die nodig is om alle zeugen te insemineren in relatie tot het gemiddeld aantal aanwezige zeugen op het bedrijf is weergegeven in figuur 6.

**Figuur 6** Tijd (in minuten) nodig om alle zeugen te insemineren op een dag



Uit figuur 6 blijkt dat de tijd die nodig is om alle zeugen te insemineren op een dag varieert tussen de 15 en 180 minuten. Op 51 bedrijven is de maximale dektijd minder dan 45 minuten en op 19 bedrijven meer dan 45 minuten. Er lijkt weinig relatie te zijn met het gemiddeld aantal aanwezige zeugen op het bedrijf. Op de drukste dag werden 15 tot 80 zeugen geïnsemineerd. Dit werd uitgevoerd door 1 (57 bedrijven), 2 (tien bedrijven) of 3 (drie bedrijven) personen.

Op 14 bedrijven werd pigsis uitgevoerd.

26 bedrijven maakten gebruik van een dekbeugel, vier bedrijven soms en 40 bedrijven niet. Op 56 bedrijven waren er beren gehuisvest in de dekstal en op 41 bedrijven waren hekjes aanwezig om de beer op te sluiten. Gemiddeld stonden er vijf zeugen tussen de hekjes. Het maximum aantal was 18 zeugen.

#### *Voeding*

De volgende voeders werden gevoerd in de dekstal: flushvoer (11 bedrijven), lactovoer (25 bedrijven), drachtvoer (27 bedrijven) en anders (zes bedrijven). De zeugen in de dekstal werden gemiddeld 4,4 dagen geflusht (variatie van 0 tot 30 dagen). Op zes bedrijven kregen de zeugen dextrose verstrekt in de dekstal, op tien bedrijven dextrose en een vitaminecomplex en op 12 bedrijven een andere toevoeging. Op 42 bedrijven kregen de zeugen geen extra toevoegingen. Op 35 bedrijven hadden de zeugen in de dekstal onbeperkt drinkwater tot hun beschikking. Op de overige bedrijven kregen de zeugen in de dekstal water via een tijd klok gedurende een bepaalde periode, handmatig, via de computer of brijvoeding. Het is niet bekend hoeveel drinkwater deze zeugen dagelijks kregen.

## 4.6 Drachtstal

### 4.6.1 Vragen

Bij dit onderdeel is het volgende gevraagd:

- Algemeen: worden bij introductie in de groep middelen ingezet om zeugen rustig te krijgen? hoe vindt controle op dracht en op drieweekse berigheid plaats? hoe vindt introductie in de groep plaats? samenstelling van de groepen? worden sommige zeugen niet in de groep gezet en zo ja, waarom? worden zeugen uit de groep gehaald en zo ja, waarom? wat is het gemiddeld percentage restzeugen?
- Huisvesting en klimaat:
  - o *Bij alle systemen van groepshuisvesting*: materiaal roostervloer, zijn de roosters afgesloten, gemiddelde spleet- en balkbreedte van de roosters, materiaal en vorm dichte vloer, hoogte afstap van rooster naar dichte vloer of naar strobed, leefoppervlak per dier, gemiddelde breedte en lengte van de ligplaatsen, soort ventilatiesysteem, inhoud van de stal, maatregelen om hittestress te beperken, klimaat in de stal, percentage natte roosters, percentage natte dichte vloer en hoeveel lux is er in de afdeling en boven het voersysteem.
  - o *Bij groepshuisvesting met voerstation*: aantal dieren per voerstation, heeft het voerstation toegangsherkennning, is er rondgang mogelijk rond het voerstation, vrije ruimte rondom voerstation, kunnen zeugen het voerstation gemakkelijk verlaten, loopafstand naar voerpunt en drinkpunt en aantal drinkplaatsen.
  - o *Bij groepshuisvesting met voerstation met stro*: uitvoering van loop- en mestgang, breedte van de loop- en mestgang en hoe vaak wordt de loop- en mestgang schoongemaakt, soort stro, stroverbruik, hoe vaak per jaar wordt stro geheel vervangen en wanneer.
  - o *Bij voerligboxen met uitloop*: hoe lang staan de zeugen vast per voerbeurt, oppervlakte per dier met en zonder uitloop en breedte van de uitloop.
  - o *Bij trogvoeding*: aantal eetplaatsen per dier, loopafstand naar voerpunt en drinkpunt en aantal drinkplaatsen.
- Voeding: hoe worden de zeugen op de dag van introductie in de drachtstal gevoerd, voersysteem, worden zeugen ingedeeld in voercurves, wordt indien nodig van voercurve veranderd, hoeveel voercurves worden er gebruikt, hoe ziet de voercurve eruit (vlak, oplopend, hoog laag hoog, ad lib), voerfrequentie, hoeveel voer wordt er verstrekt tot 108 dagen dracht, hoeveel drachtvoerders worden gevoerd, hoe wordt omgegaan met restvoer (is alleen gevraagd op bedrijven met voerstations) en hoe wordt voerinstallatie geïjkt.

#### 4.6.2 Beschrijving van de verkregen informatie

##### Algemeen

Op vier bedrijven werden bij introductie van zeugen in de groep altijd middelen ingezet om de zeugen rustig te krijgen (op drie bedrijven stressnill en op één bedrijf magnesium) en op één bedrijf gebeurde dit alleen als het nodig was. De drachtigheidscontrole vond plaats tussen de 3 en 5 weken dracht en werd uitgevoerd met een ultrasone scanner (66 bedrijven), dopplertest (één bedrijf), vruchtwatertester (één bedrijf) of niet (twee bedrijven). Op drieweekse berigheid werd gecontroleerd via de beer (op 38 bedrijven), via berengeur (één bedrijf), door een persoon (22 bedrijven), via scannen (drie bedrijven) of anders (zes bedrijven).

De wijze van introductie van de zeugen in de groep is weergegeven in tabel 21.

**Tabel 21** Wijze van introductie van zeugen in de groep in de verschillende systemen van groepshuisvesting (aantal bedrijven)

	Arena	Gelijktijdig in groep	Via separatieruimte door voerstation	Anders
Voerstation zonder stro	1	25	5	3
Voerstation met stro	0	8	12	0
Voerligboxen met uitloop	0	6	0	0
Trogvoeding	0	7	0	0

Op de meeste bedrijven werden de zeugen gelijktijdig geïntroduceerd in de groep. Op 12 bedrijven met voerstation met stro en op vijf bedrijven met voerstation zonder stro werden de zeugen één voor één in de groep geïntroduceerd via de separatieruimte door het voerstation.

Op 34 bedrijven (tien bedrijven met stabiele groepen en 24 bedrijven met dynamische groepen) werden de jonge zeugen (cyclus 1 en 2) gescheiden gehouden van de oudere zeugen. Op de overige 36 bedrijven (tien bedrijven met stabiele groepen en 26 bedrijven met dynamische groepen) werden jonge en oudere zeugen bij elkaar in de groep gehuisvest. 29 bedrijven gaven aan dat ze sommige zeugen niet in de groep zetten. De volgende redenen werden genoemd: kreupel/beenwerk/klauwen (15 bedrijven), magere zeugen (zeven bedrijven), zieke zeugen (drie bedrijven), zeugen kennen het voerstation niet (één bedrijf), geen plaats in de drachtstal (één bedrijf), oude raszuivere dieren (één bedrijf) en zeugen hadden vorige cyclus problemen in de groep (één bedrijf).

64 bedrijven gaven aan dat sommige zeugen uit de groep gehaald worden. De volgende redenen werden genoemd: kreupel/beenwerk/klauwen (35 bedrijven), niet voldoende vreten (acht bedrijven), zieke zeugen (vijf bedrijven), zeugen te mager (vijf bedrijven), terugkomers/berige zeugen (drie bedrijven), te vette zeugen (twee bedrijven), zeug in groep heeft iets meegemaakt/is bang (twee bedrijven) en klingbijten (één bedrijf).

Het gemiddeld percentage restzeugen (is aantal restzeugen / bedrijfsomvang) op de bedrijven was 1,7% en varieerde van gemiddeld 1,3% op bedrijven met voerstation met stro tot gemiddeld 4,1% op de bedrijven met voerligboxen met uitloop.

##### Huisvesting en klimaat

###### Alle systemen van groephuisvesting

Het materiaal van de roostervloer was als volgt: beton (55 bedrijven), gegalvaniseerd staal (drie bedrijven) en anders (drie bedrijven). Op acht bedrijven met voerstation met stro was geen roostervloer aanwezig. Op acht bedrijven waren de roosters afgesleten (2 x grote stukken afgebokkeld en 6 x kleine oneffenheden). De gemiddelde spleetbreedte van de roosters was 18,7 mm en varieerde tussen de 10 en 22 mm. De gemiddelde balkbreedte van de roosters was 90,5 mm en varieerde tussen de 15 en 200 mm.

Het materiaal van de dichte vloer bestond op één bedrijf uit tegels en op de overige bedrijven uit beton. Twee bedrijven hadden een vlakke vloer, 35 bedrijven een hellend afschot van minder dan 5%, tien bedrijven een hellend afschot van meer dan 5% en twee bedrijven een bol afschot van minder dan 5%. Op bedrijven met stro is niet naar de vorm van de dichte vloer gevraagd. De hoogte van de afstap van rooster naar dichte vloer was gemiddeld 22 mm en varieerde tussen de 0 en 200 mm. Op de helft van de bedrijven was de afstap minder dan 5 mm.

De lengte en breedte van de ligplaatsen en het leefoppervlak per dier in de verschillende systemen van groephuisvesting is weergegeven in tabel 22.

Bij voerstations is de separatieluimte niet meegenomen bij de berekening van het leefoppervlak tenzij deze continu ter beschikking stond van de dieren.

**Tabel 22** Lengte en breedte (in m) van de ligplaatsen en leefoppervlak per dier (in m<sup>2</sup>) (gemiddelde + range) in de verschillende systemen van groepshuisvesting

	Voerstation zonder stro	Voerstation met stro <sup>1</sup>	Voerligboxen met uitloop <sup>2</sup>	Trogvoeding
Lengte	2,6 (1,8 – 4,7)	14,2 ( 7,0 – 42,0)	2,2 ( 2,0 – 2,6)	2,6 (2,0 – 3,0)
Breedte	3,2 (1,5 – 15,6)	10,5 (5,0 – 20,3)	0,61 (0,5 – 0,65)	4,2 (2,8 – 5,0)
Leefoppervlak <sup>3</sup>	2,24 (1,70 – 3,10)	2,24 (1,58 – 2,95)	2,44 (2,20 – 3,26)	2,24 (1,84 – 3,00)

<sup>1</sup> Lengte en breedte van het strobed

<sup>2</sup> Lengte en breedte van de ligplaats per dier

<sup>3</sup> Bij voerstations is de separatieluimte niet meegenomen bij de berekening van het leefoppervlak, tenzij deze continu ter beschikking stond van de dieren; bij voerligboxen met uitloop is het leefoppervlak de oppervlakte per dier inclusief uitloop.

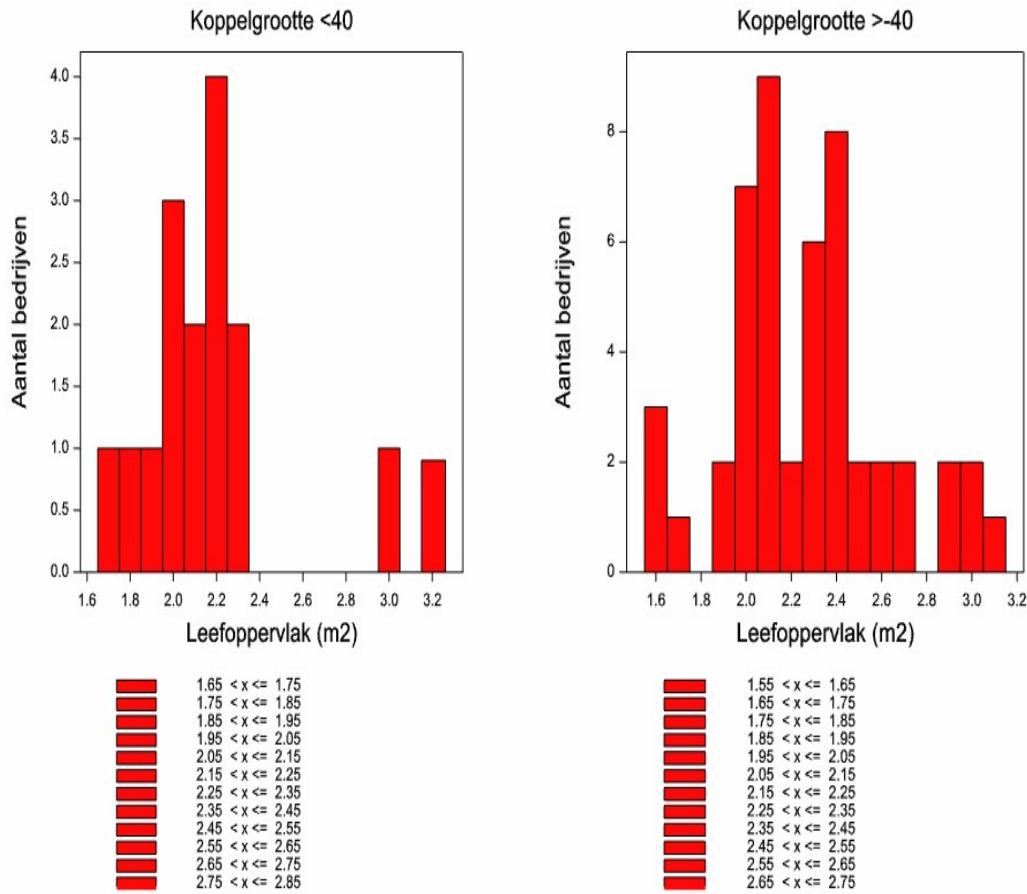
Er is een grote variatie in de lengte en breedte van de ligplaatsen tussen en binnen systemen van groepshuisvesting, wat onder andere te maken heeft met verschillen in groepsgrootte. Op bedrijven met voerligboxen met uitloop is de ligplaats per dier weergegeven, op bedrijven met trogvoeding gaat het om de ligplaats voor vier tot zeven dieren en op bedrijven met een voerstation is er een nog grotere variatie in het aantal dieren per ligplaats.

Het leefoppervlak per dier was gemiddeld over alle systemen 2,25 m<sup>2</sup> en varieerde tussen de 1,58 en 3,26 m<sup>2</sup>. Binnen alle systemen van groepshuisvesting is er een grote variatie in het leefoppervlak per zeug.

Op 12 bedrijven was er een verschil in leefoppervlak tussen de jonge en oudere zeugen en is de groep jonge zeugen meegenomen bij de beschrijving en analyse van de gegevens. Op deze 12 bedrijven was het leefoppervlak per dier bij de jonge zeugen gemiddeld 2,11 m<sup>2</sup> en bij de oudere zeugen gemiddeld 2,12 m<sup>2</sup>. Op 7 van de 12 bedrijven hadden de jonge zeugen minder leefoppervlak per dier dan de oudere zeugen en op 5 bedrijven hadden ze meer leefoppervlak.

In figuur 7 is het leefoppervlak per dier weergegeven op bedrijven met een koppelgrootte van minder dan 40 dieren en van 40 dieren of meer. Bij een koppelgrootte van minder dan 40 gaste en drachtige zeugen moet het leefoppervlak per dier minimaal 2,25 m<sup>2</sup> zijn volgens de welzijnsnormen. Bij meer dan 40 dieren is de norm voor het leefoppervlak per dier 10% lager. Dit betekent een leefoppervlak van minimaal 2,03 m<sup>2</sup>.

**Figuur 7** Leefoppervlak per dier bij een koppelgrootte van minder dan 40 dieren en van 40 dieren of meer



De ventilatiesystemen in de drachtstal waren: luchtinlaatventielen/kleppen (26 bedrijven), natuurlijke ventilatie (16 bedrijven), luchtinlaatspleten in het plafond (tien bedrijven), voergang/deurventilatie (vijf bedrijven), plafondventilatie gaatjesplafond (vijf bedrijven), grondkanaal (vier bedrijven) en plafondventilatie mineraalwol (één bedrijf). Op 19 bedrijven was de plafondhoogte lager dan 2,7 m en op 49 bedrijven hoger dan 2,7 m. 39 bedrijven namen maatregelen om hittestress in de drachtstal te beperken, zoals lucht koelen via verlaagde luchtinlaat, voertijden veranderen, extra ventilatoren, extra luchtinlaat en grondbuizen. Op 61 bedrijven werd het klimaat zowel door de ondernemer als bezoeker als goed beoordeeld. Op vijf bedrijven werd het klimaat door beiden als matig beoordeeld.

Het percentage natte roosters en percentage natte dichte vloer werd als volgt beoordeeld: minder dan 30%, tussen de 30 en 60% en meer dan 60% is nat. Het percentage natte roosters is niet beoordeeld op bedrijven met voerstation met stro. De resultaten van de beoordelingen zijn weergegeven in tabel 23.

**Tabel 23** Percentage bedrijven met minder dan 30%, tussen de 30 en 60% en meer dan 60% natte roosters en natte dichte vloer in de verschillende systemen van groepshuisvesting

Roosters	Voerstation zonder stro	Voerstation met stro	Voerligboxen met uitloop	Trogvoeding
< 30%	71	n.b.	100	83
30 – 60 %	23	n.b.	0	17
> 60%	6	n.b.	0	0
<b>Dichte vloer:</b>				
< 30%	85	80	100	100
30 – 60 %	12	20	0	0
> 60%	3	0	0	0

n.b.: niet beoordeeld

Op bedrijven met voerstations werden de roosters en dichte vloer meer bevuild dan op bedrijven met voerligboxen met uitloop en met trogvoeding.

De gemiddelde hoeveelheid lux in de afdeling varieerde tussen 3 en 250 op de verschillende bedrijven. De hoeveelheid lux boven het voersysteem varieerde tussen 2 en 150 lux.

#### Groepshuisvesting met voerstation

Op bedrijven met voerstation zonder stro varieerde het aantal zeugen per voerstation tussen de 22 en 83. Gemiddeld was het aantal zeugen per voerstation 47. Op bedrijven met voerstation met stro varieerde het aantal zeugen per voerstation tussen de 30 en 80. Het gemiddeld aantal zeugen per voerstation was 49.

Op 30 bedrijven had het voerstation wel toegangsherkenning en op 24 bedrijven niet. Rondgang rond het voerstation was op 23 bedrijven mogelijk en op negen bedrijven niet (is alleen gevraagd op bedrijven met voerstation zonder stro). De vrije ruimte rondom het voerstation was gemiddeld 3,2 m (2,4 m op bedrijven met voerstation zonder stro en 4,3 m op bedrijven met voerstation met stro) en varieerde tussen de 0 en 10,2 m. Op 37 bedrijven konden de zeugen het voerstation gemakkelijk verlaten en op 8 bedrijven was dit niet gemakkelijk.

De loopafstand naar het voerpunt was gemiddeld 23,6 m en varieerde tussen de 8 en 117 m. De loopafstand naar het waterpunt was gemiddeld 17,0 m en varieerde tussen de 5 en 56 m. Het maximaal aantal drinkplaatsen per groep zeugen varieerde tussen de 1 en 14 en was gemiddeld 3. Het aantal zeugen per drinkplaats varieerde tussen 17 en 80 en was gemiddeld 43.

#### Groepshuisvesting met voerstation met stro

De loop- en mestgang voor de zeugen bestond op acht bedrijven uit een beton roostervloer, op tien bedrijven uit een dichte vloer zonder stro en op twee bedrijven uit een dichte vloer met stro. De breedte van de loop- en mestgang was gemiddeld 4,5 m en varieerde tussen de 2,0 en 7,2 m. Op 12 bedrijven werd de loop- en mestgang dagelijks schoongemaakt, op vijf bedrijven een paar keer per week en op twee bedrijven minder dan één keer per week.

Vijf bedrijven gebruikten gerstestro, 11 bedrijven tarwestro en twee bedrijven triticaestro. Het geschatte stroverbruik was gemiddeld 293 kg per zeug per jaar en varieerde tussen de 114 en 630 kg. Het stro in het ligbed werd gemiddeld over alle bedrijven 1,3 keer per jaar vervangen. 12 bedrijven vervingen het stro in het voorjaar, vier bedrijven in het najaar en drie bedrijven in zowel het voorjaar als najaar.

#### Voerligboxen met uitloop

De zeugen stonden tussen de 0 en 6 uur vast per voerbeurt. Op vier bedrijven stonden de zeugen 1 uur of korter vast per voerbeurt, op één bedrijf stonden ze 2 uur per voerbeurt vast en op één bedrijf 6 uur (in die tijd werden ze tweemaal gevoerd). De oppervlakte per dier zonder uitloop varieerde tussen 1,23 en 1,50 m<sup>2</sup>. De oppervlakte per dier met uitloop varieerde tussen 2,20 en 3,26 m<sup>2</sup>. De breedte van de uitloop was gemiddeld 3,24 m en varieerde tussen 2,75 en 4,20 m.

#### Trogvoeding

Het aantal eetplaatsen per dier was op alle bedrijven 1. De loopafstand naar het voerpunt was gemiddeld 3,7 m en varieerde tussen de 2,0 en 5,0 m. De loopafstand naar het waterpunt was gemiddeld 4,7 m en varieerde tussen de 4,4 en 5,0 m. Het maximaal aantal drinkplaatsen per groep zeugen varieerde tussen de 0 en 5 en was gemiddeld 1.

#### *Voeding*

Op 62 bedrijven werden de zeugen op de dag van introductie in de drachtstal eerst nog gevoerd in de dekstal. Op 61 bedrijven werden ze op de dag van introductie in de drachtstal ook nog in de drachtstal gevoerd.

Op 59 bedrijven kregen de drachtige zeugen droogvoer zonder (56 bedrijven) of met (drie bedrijven) bijproducten en op 11 bedrijven brijvoer zonder (één bedrijf) of met (tien bedrijven) bijproducten. Bij inzet in de drachtstal werden de meeste zeugen op basis van spekdicke (acht bedrijven) of conditiescore (50 bedrijven) ingedeeld in voercurves. 36 bedrijven veranderden de voercurve van de zeugen tijdens de dracht als dit nodig was. Het aantal voercurves in de drachtstal varieerde tussen de 1 en 9 op de verschillende bedrijven.

Vijf bedrijven voerden een vlak voerschema, 36 bedrijven een oplopend voerschema en 12 bedrijven een hoog-laag-hoog schema. Van de andere bedrijven is het voerschema niet bekend. Op 59 bedrijven werden de drachtige zeugen eenmaal daags gevoerd, op zeven bedrijven tweemaal daags en op twee bedrijven (één x voerligbox en één x trog) driemaal daags. Op 59 bedrijven was de verstrekte voergift per zeug tot 108 dagen dracht bekend. Deze was gemiddeld 300 kg en varieerde tussen de 249 en 347 kg. 40 bedrijven voerden één soort drachtvoer, 18 bedrijven twee soorten en twee bedrijven drie soorten.

De zeugen die in de eerste week na introductie in de groep restvoer hadden (is alleen gevraagd op bedrijven met voerstations) werden op 15 bedrijven binnen 1 dag gezocht als het restvoer meer dan 50% was. Op 25 bedrijven werden ze binnen twee dagen gezocht als ze twee keer meer dan 50% restvoer hadden. Op tien bedrijven werden ze gezocht als ze minimaal 3 dagen restvoer hadden. Op drie bedrijven werden zeugen met restvoer niet opgezocht. De zeugen die in de volgende weken tijdens de dracht restvoer hadden, werden op 12 bedrijven binnen 1 dag gezocht als het restvoer meer dan 50% was. Op 28 bedrijven werden ze binnen 2 dagen gezocht als ze twee keer meer dan 50% restvoer hadden. Op tien bedrijven werden ze gezocht als ze minimaal 3 dagen restvoer hadden en op drie bedrijven werden zeugen met restvoer niet opgezocht.

43 bedrijven ijkten de voerinstallatie in de drachtstal regelmatig en 27 ijkten de voerinstallatie niet.

## 4.7 Kraamstal

### 4.7.1 Vragen

Bij dit onderdeel is het volgende gevraagd:

- Algemeen: wordt er worpsynchronisatie toegepast? krijgen zeugen een injectie na werpen? worden de afdelingen na elke ronde gereinigd en ontsmet?
- Huisvesting en klimaat: uitvoering en opstelling kraamhok? is er een step to onder de zeug? soort ventilatiesysteem? is de lucht direct voor de zeug beschikbaar? maatregelen om hittestress te beperken en klimaat in de stal?
- Voeding: voersysteem en voerfrequentie? wordt voergift aangepast aan conditie zeug en toomgrootte? krijgen zeugen extra water rond werpen en wordt voerinstallatie geijkt?

### 4.7.2 Beschrijving van de verkregen informatie

#### *Algemeen*

24 bedrijven pasten worpsynchronisatie toe en op 39 bedrijven kregen de zeugen na werpen een injectie met piton (29 bedrijven) of iets anders (tien bedrijven). Alle bedrijven reinigden de kraamafdelingen na elke ronde en 47 bedrijven ontsmetten de afdelingen na elke ronde.

#### *Huisvesting en klimaat*

Er was veel variatie tussen bedrijven in de afmeting van de kraamhokken. De lengte van de kraamhokken varieerde tussen de 1,8 en 2,6 m. De breedte varieerde tussen de 1,4 en 2,8 m. Het aantal hokken per kraamafdeling varieerde tussen de 6 en 28. Op 32 bedrijven lagen de zeugen met de kop naar de muur, op 28 bedrijven met de kop naar de gang en op negen bedrijven evenwijdig aan de gang. Op 27 bedrijven was er een step to onder de zeug.

De ventilatiesystemen in de kraamstal waren: voergang/deurventilatie (19 bedrijven), buisventilatie (16 bedrijven), luchtinlaatventielen/kleppen (13 bedrijven) en plafondventilatie met gaatjesplafond (tien bedrijven). Daarnaast kwam plafondventilatie met mineraalwol voor (twee bedrijven), grondkanaal (vier bedrijven), luchtinlaatspleten in plafond (één bedrijf) en anders (vier bedrijven). Op 30 bedrijven was de binnenkomende lucht direct beschikbaar voor de zeugen. 17 bedrijven namen maatregelen om hittestress in de kraamstal te beperken zoals lucht koelen via verlaagde luchtinlaat, voertijden veranderen, extra ventilatoren, extra luchtinlaat en grondbuizen. Op 61 bedrijven werd het klimaat zowel door de ondernemer als bezoeker als goed beoordeeld. Op zes bedrijven werd het klimaat door beiden als matig beoordeeld.



### *Voeding*

Op 60 bedrijven kregen de zeugen in de kraamstal droogvoer zonder (59 bedrijven) of met (één bedrijf) bijproducten en op tien bedrijven brijvoer zonder (één bedrijf) of met (negen bedrijven) bijproducten. 50 bedrijven voerden de zeugen in de kraamstal tweemaal daags, 19 bedrijven driemaal daags en 1 bedrijf eenmaal daags. 58 bedrijven pasten de voergift aan op basis van de conditie van de zeug en de toomgrootte. Op 26 bedrijven kregen de zeugen standaard extra water rond werpen, op 25 bedrijven alleen indien nodig en op 19 bedrijven kregen de zeugen geen extra water rond werpen. 27 bedrijven ijkten de voerinstallatie in de kraamstal regelmatig en 43 ijkten de voerinstallatie niet.

### **4.8 Bedrijven met voerligboxen met uitloop die zeugen 4 weken na inseminatie in groep plaatsen**

Er zijn negen bedrijven met voerligboxen met uitloop bezocht die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsten. Van deze negen bedrijven plus de zes bedrijven met voerligboxen met uitloop die de zeugen binnen 4 dagen na insemineren in de groep plaatsen, zijn de volgende gegevens beschreven: koppelgrootte, hoe lang staan de zeugen vast per voerbeurt, lengte van de ligplaats, breedte van de ligplaats en breedte van de uitloop.

De koppelgrootte op de 15 bedrijven met voerligboxen met uitloop varieerde tussen de 8 en 54 dieren en was gemiddeld 20 dieren. Negen bedrijven hadden een koppelgrootte van 16 of minder dieren. De koppelgrootte op de overige zes bedrijven was meer dan 16 dieren.

Op zeven bedrijven stonden de zeugen tussen de 0 en 6 uur vast per voerbeurt. Op vijf van deze bedrijven stonden de zeugen 1 uur of korter vast per voerbeurt, op één bedrijf stonden ze 2 uur per voerbeurt vast en op één bedrijf 6 uur (in die tijd werden ze tweemaal gevoerd). Op zeven bedrijven werden de zeugen niet vastgezet tijdens het voeren. Op vijf van deze bedrijven hadden de voerligboxen een achterpoort (zeug kan er uit maar een andere zeug kan er niet in) en op twee bedrijven was er geen achterpoort (andere zeug kan er wel in) aanwezig.

De lengte van de ligplaats varieerde tussen de 2,0 en 2,6 m en was gemiddeld 2,2 m. De breedte van de ligplaats varieerde tussen de 0,5 (één bedrijf) en 0,7 m en was gemiddeld 0,63 m. De breedte van de uitloop varieerde tussen de 2,15 en 4,20 m en was gemiddeld 2,93 m.

## 5 Analyse van de gegevens van de bedrijfsbezoeken

### 5.1 Clustering van variabelen

Voor elk bedrijf is het aantal behaalde punten berekend voor de geclusterde vragen over dekmanagement, conditiemanagement, hygiëne, klimaat, droogheid vloeren, bedrijfsoptimalisatie, bedrijfsvoering en houding ten aanzien van varkens (par.3.4). Het aantal punten per bedrijf is vervolgens uitgedrukt als percentage van het maximaal aantal te behalen punten in dat cluster. Voor hygiëne kon men bijv. maximaal 24 punten behalen. Als een bedrijf 12 punten scoorde is dat uitgedrukt als 50%. De resultaten van de vragen staan in tabel 24.

**Tabel 24** Percentage bedrijven met een score van 0-25%, 26-50%, 51-75% of 76-100% van het maximaal aantal te behalen punten bij de geclusterde vragen en het maximaal aantal te behalen punten (hoe hoger de score hoe beter)

Cluster	0 – 25%	26 - 50%	51 – 75%	76 – 100%	Maximaal aantal te behalen punten
Dekmanagement	0	28	55	17	41
Condiitiemanagement	12	52	28	8	23
Hygiëne	0	3	43	54	24
Klimaat	0	12	66	22	36
Droogheid vloeren	1	3	6	90	18
Bedrijfsoptimalisatie	20	26	44	10	11
Bedrijfsvoering	5	52	18	25	6
Houding t.a.v. varkens	0	2	56	42	54

Uit tabel 24 blijkt dat de meeste bedrijven (90%) goed scoren wat betreft droogheid van de vloeren. Bij de overige clusters is er veel variatie tussen bedrijven in het aantal behaalde punten.

In tabel 25 is de gemiddelde score van de geclusterde vragen per systeem van groepshuisvesting weergegeven.

**Tabel 25** Gemiddelde score per geclusterde vraag (uitgedrukt in percentage van het maximaal aantal te behalen punten) per systeem van groepshuisvesting (hoe hoger het percentage hoe beter)

Cluster	Voerstation zonder stro	Voerstation met stro	Voerligboxen met uitloop	Trogvoeding
Dekmanagement	58	62	55	63
Condiitiemanagement	48	47	29	38
Hygiëne	79	75	78	83
Klimaat	66	70	60	64
Droogheid vloeren	90	91	100	94
Bedrijfsoptimalisatie	52	53	40	45
Bedrijfsvoering	60	58	57	60
Houding t.a.v. varkens	76	74	68	70

Uit tabel 25 blijkt dat de bedrijven met voerligboxen met uitloop en met trogvoeding gemiddeld lager scoren bij de clusters conditiemanagement en bedrijfsoptimalisatie dan de bedrijven met voerstations. Bij de overige clusters zijn geen grote verschillen in gemiddelde score tussen de verschillende systemen van groepshuisvesting.

Er is nagegaan of er sprake is van correlaties tussen de scores die op de bedrijven gehaald zijn in de verschillende clusters. De significante correlaties tussen de clusters ( $P < 0,05$ ) staan hieronder.

Dek <sup>1</sup>	1.00							
Conditie <sup>2</sup>	-	1.00						
Hygiëne	-	-	1.00					
Klimaat	-	-	-	1.00				
Droogheid	-	-	0.30	-	1.00			
BO <sup>3</sup>	0.36	-	-	-	-	1.00		
BV <sup>4</sup>	0.36	0.28	-	-	-	0.67	1.00	
Houding	-	-	-	-	-	-	-	1.00
	dek	conditie	hygiëne	klimaat	droogheid	BO	BV	houding

<sup>1</sup> Dek = dekmanagement; <sup>2</sup> Conditie = conditiemanagement; <sup>3</sup> BO = bedrijfsoptimalisatie; <sup>4</sup> BV = bedrijfsvoering

Er zijn significante positieve correlaties tussen de clusters bedrijfsvoering, dekmanagement, conditiemanagement en bedrijfsoptimalisatie. Dit betekent dat bedrijven die goed scoren bij bedrijfsvoering ook goed scoren bij dekmanagement, conditie en bedrijfsoptimalisatie. Tevens zijn er significante positieve correlaties tussen de clusters bedrijfsoptimalisatie en dekmanagement en tussen de clusters droogheid van de vloeren en hygiëne.

## 5.2 Resultaten van de analyses

### 5.2.1 Resultaten univariate analyses

In de analyses is eerst nagegaan welke geclusterde vragen en enkelvoudige vragen een significante relatie hebben met de 16 uitleesparameters. Hierbij is gekeken naar 1:1-relaties. De significante relaties en de bijbehorende gemiddelden en p-waarden zijn weergegeven in de bijlagen 3 tot en met 6. In bijlage 3 zijn de gemiddelden weergegeven van de kenmerken die een relatie hebben met de vijf reproductieparameters en met de welzijnsparameters huidbeschadigingen (% 3+4, voorhand) begin dracht, huidbeschadigingen (% 3+4, voorhand) einde dracht, balgebied klauw (% 3+4) en teenlengte binnen- en buitenklauw (% 3+4). In bijlage 4 zijn de gemiddelden weergegeven van de kenmerken die een relatie hebben met de conditieparameters conditie van de gelten (%3), conditie bij inleg in de kraamstal (%3), conditie bij spenen (%3), spekdikte bij spenen cyclus 1 en spekdikte bij spenen cyclus 2 en met de arbeidsparameters totale arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar en aantal gespeende biggen per arbeidsuur. In de bijlagen 5 en 6 zijn de p-waarden kleiner dan 0,20 weergegeven. Uit de tabellen in de bijlagen 3 tot en met 6 blijkt dat er heel veel kenmerken zijn die een relatie hebben met de uitleesparameters.

### 5.2.2 Resultaten van de 25% beste, 50% middengroep en 25% slechtste bedrijven en van de multivariate analyses

Voor alle 16 uitleesparameters zijn de bedrijven per uitleesparameter ingedeeld in '25% beste bedrijven', '50% middengroep' en '25% slechtste bedrijven'. Voor alle kenmerken die in de univariate analyse zijn geanalyseerd is nagegaan of het gemiddelde verschilt tussen de 25% beste, 50% middengroep en 25% slechtste bedrijven. Als een kenmerk zowel in de univariate analyse als bij de analyse van de 25% beste bedrijven, 50% middengroep en 25% slechtste bedrijven een significante relatie ( $p < 0,10$ ) had met de uitleesparameters werd de relatie als wezenlijk beschouwd en is het kenmerk weergegeven in de tabellen 26 tot en met 41. Als een kenmerk slechts bij één van de twee analyses een significante relatie met de uitleesparameters is de relatie als niet wezenlijk beschouwd en is het kenmerk niet weergegeven in de tabellen 26 tot en met 41.

De kenmerken die in het optimale multivariate model een relatie hadden met de uitleesparameters zijn eveneens weergegeven in de tabellen 26 tot en met 41. Daarnaast is het systeem van groepshuisvesting weergegeven in de tabellen, ook als dit kenmerk niet significant was. De resultaten zijn als volgt weergegeven in de tabellen:

- Bij continue kenmerken zoals conditiemanagement is het betreffende gemiddelde gegeven. Voorbeeld in tabel 26: de 25% slechtste bedrijven wat betreft afdig% scoren 43% van het

maximaal aantal te behalen punten bij conditiemanagement terwijl de 25% beste bedrijven een score behalen van 56%.

- Bij kenmerken met een klasse indeling op twee niveaus zoals beperkt versus onbeperkt voeren of droogvoer versus brijvoer is het percentage van de bedrijven weergegeven. Voorbeeld in tabel 26: bij de 25% slechtste bedrijven voert 60% de gelten beperkt en 40% onbeperkt, bij de 25% beste bedrijven voert 94% de gelten beperkt en 6% onbeperkt.
- Bij kenmerken met een klasse indeling op drie of meer niveaus zoals systeem van groepshuisvesting is het percentage van de bedrijven binnen systeem van groepshuisvesting gegeven. Voorbeeld in tabel 26: Van de 34 bedrijven met voerstation zonder stro zit 24% bij de 25% slechtste bedrijven, 39% bij de 50% middengroep en 36% bij de 25% slechtste bedrijven.

In tabel 26 zijn de resultaten voor de uitleesparameter afbigpercentage weergegeven. Het afbigpercentage verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 26** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met afbigpercentage

	25% slechtste (afbig% < 83,3%)	50% middengroep	25% beste (afbig% > 89,0%)
Systeem van GHV <sup>1</sup> :			
- voerstation zonder stro	24	39	36
- voerstation met stro	16	68	16
- voerligboxen met uitloop	17	67	17
- trogvoeding	57	43	0
Condiemanagement <sup>2</sup>	43	41	56
Bedrijfs optimalisatie <sup>2</sup>	45	47	62
Bedrijfsvoering <sup>2</sup>	50	56	76
Gelten beperkt voeren (vs onbeperkt voeren) <sup>3</sup>	60	83	94
Gelten droogvoer (vs brijvoer) <sup>3</sup>	73	83	100
Gelten wennen aan voersysteem dracht (vs niet wennen) <sup>3</sup>	69	90	94
Dracht: meer dan 1 voersoort (vs 1 voersoort) <sup>3</sup>	0	29	53
Dracht: leefoppervlak per dier (m <sup>2</sup> )	2,2	2,2	2,5
Breedte van de uitloop bij voerligboxen met uitloop (m) <sup>4</sup>	2,75	2,85	3,23

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV

<sup>2</sup> Weergegevens als percentage van het maximaal aantal te behalen punten

<sup>3</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

<sup>4</sup> De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 26 blijkt dat de 25% bedrijven met het hoogste afbigpercentage, in vergelijking met de 50% middengroep en de 25% slechtste bedrijven:

- beter scoren ten aanzien van conditiemanagement, bedrijfs optimalisatie en bedrijfsvoering;
- de gelten vaker beperkt voeren, droogvoer verstrekken en wennen aan het voersysteem tijdens de dracht;
- de zeugen tijdens de dracht vaker meerdere voersoorten verstrekken;
- een groter leefoppervlak per zeug hebben tijdens de dracht;
- een bredere uitloop hebben bij voerligboxen met uitloop.

In tabel 27 zijn de resultaten voor de uitleesparameter afbigpercentage cyclus 1 weergegeven. Het afbigpercentage cyclus 1 verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 27** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met afbig% cyclus 1

	25% slechtste (afbig% cyclus 1 < 83,2%)	50% middengroep	25% beste (afbig% cyclus 1 > 90,9%)
Systeem van GHV <sup>1</sup> :			
- voerstation zonder stro	18	61	21
- voerstation met stro	35	35	29
- voerligboxen met uitloop	0	60	40
- trogvoeding	50	33	17
Douchen bezoekers (vs niet douchen) <sup>2</sup>	7	25	29
Leeftijd 1 <sup>ste</sup> inseminatie (dagen)	258	255	253
Dracht: leefoppervlak per dier (m <sup>2</sup> )	2,1	2,2	2,6
Vaststaan tijdens voeren bij voerligboxen met uitloop (vs niet vaststaan) <sup>2,3</sup>	n.v.t.	25	100

<sup>1</sup>Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV

<sup>2</sup>Weergegevens als percentage van de bedrijven

<sup>3</sup>De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 27 blijkt dat op de 25% bedrijven met het hoogste afbigpercentage cyclus 1, in vergelijking met de 50% middengroep en de 25% slechtste bedrijven:

- bezoekers vaker moeten douchen;
- de gelten op een jongere leeftijd voor de eerste keer geïnsemineerd worden;
- de zeugen een groter leefoppervlak per zeug hebben tijdens de dracht;
- de zeugen altijd vast staan tijdens het voeren bij voerligboxen met uitloop.

In tabel 28 zijn de resultaten voor de uitleesparameter afvoer van cyclus 1+2 zeugen (%) weergegeven. De afvoer van cyclus 1+2 zeugen verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 28** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met % afvoer van cyclus 1+2 zeugen

	25% slechtste (afvoer > 10,1%)	50% middengroep	25% beste (afvoer < 4,9%)
Systeem van GHV <sup>1</sup>			
- voerstation zonder stro	19	48	32
- voerstation met stro	18	59	24
- voerligboxen met uitloop	50	25	25
- trogvoeding	50	50	0
Bedrijfsomvang (aantal zeugen)	432	391	234
Topigs 20 (vs anders) <sup>2</sup>	17	63	64
Pedicuren (vs niet pedicuren) <sup>2</sup>	7	14	40
Eigen aanfok gelten (vs aankoop) <sup>2</sup>	86	38	0
Gelten leefoppervlak per dier (laatste huisvesting voor dekken)(m <sup>2</sup> )	1,2	1,9	1,9
Gelten voersoort opfok (laatste huisvesting voor dekken) <sup>1</sup>			
- zeugenkorrel dracht	7	57	36
- opfokzeugenkorrel	56	22	22
- lactovoer	20	50	30
- anders	83	17	0
Gelten droogvoer (vs brijvoer) <sup>2</sup>	64	85	100
Dracht voerschema <sup>1</sup>			
- hoog-laag-hoog	36	55	9
- oplopend	21	42	36
- vlak	0	100	0
Dracht: leefoppervlak per dier (m <sup>2</sup> )	2,0	2,2	2,4
Gelijktijdige introductie in groep (vs separatuimte) <sup>2</sup>	29	82	67

<sup>1</sup>Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV, binnen voersoort tijdens de opfok of binnen voerschema tijdens de dracht

<sup>2</sup>Weergegevens als percentage van de bedrijven

Uit tabel 28 blijkt dat de 25% beste bedrijven (laagste afvoer van cyclus 1+2 zeugen), in vergelijking met de 25% slechtste bedrijven:

- een kleinere bedrijfsomvang hebben;
- vaker Topigs 20 zeugen hebben;
- de zeugen vaker pedicuren;
- de gelten aankopen, een groter leefoppervlak per gelt hebben tijdens de laatste huisvesting voor dekken, de gelten droogvoer verstrekken en de gelten vaker zeugenkorrel dracht of lactovoer verstrekken tijdens de laatste huisvesting voor dekken;
- de zeugen vaker via een oplopend voerschema voeren tijdens de dracht;
- een groter leefoppervlak per zeug hebben tijdens de dracht;
- gedekte zeugen vaker gelijktijdig in de groep introduceren.

In tabel 29 zijn de resultaten voor de uitleesparameter uitval van zeugen (%) weergegeven. De uitval van zeugen verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 29** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met uitval van zeugen (%)

	25% slechtste (% uitval > 6,3%)	50% middengroep	25% beste (% uitval < 3,4%)
Systeem van GHV <sup>1</sup> :			
- voerstation zonder stro	27	58	15
- voerstation met stro	12	47	41
- voerligboxen met uitloop	33	17	50
- trogvoeding	43	43	14
Hygiëne <sup>2</sup>	83	77	75
Breedte loop- en mestgang bij voerstation met stro (m)	3,0	3,7	5,5
Breedte van de uitloop bij voerligboxen met uitloop (m) <sup>3</sup>	2,54	2,75	3,56

<sup>1</sup>Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV

<sup>2</sup>Weergegeven als percentage van het maximaal aantal te behalen punten

<sup>3</sup>De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 29 blijkt dat de 25% bedrijven met het laagste % uitval van zeugen, in vergelijking met de 50% middengroep en de 25% slechtste bedrijven:

- minder scores ten aanzien van hygiëne;
- een bredere loop- en mestgang hebben bij voerstations met stro;
- een bredere uitloop hebben bij voerligboxen met uitloop.

In tabel 30 staan de resultaten voor de uitleesparameter aantal gespeende biggen per zeug per jaar. Het aantal gespeende biggen per zeug per jaar verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 30** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met aantal gespeende biggen per zeug per jaar

	25% slechtste (gespeende biggen < 24,1)	50% middengroep	25% beste (gespeende biggen > 26,3)
Systeem van GHV <sup>1</sup>			
- voerstation zonder stro	12	64	24
- voerstation met stro	37	37	26
- voerligboxen met uitloop	50	33	17
- trogvoeding	29	43	29
Bedrijfsoptimalisatie <sup>2</sup>	36	53	58
Bronwater (vs leidingwater) <sup>3</sup>	50	73	81
Laatste huisvesting gelten voor dekken <sup>1</sup>			
- Aanleerstation	22	33	44
- Boxen	50	38	12
- Drachtstal groep	14	43	43
- Drachtstal separeer	14	43	43
- Geltenopfok afdeling	18	68	14
- anders	44	44	11
Gelten beperkt voeren (vs onbeperkt voeren) <sup>3</sup>	69	77	100
Gelten wennen aan voersysteem dracht voor dekken (vs na dekken) <sup>3</sup>	65	61	100
Breedte ligplaats bij voerligboxen met uitloop (m) <sup>4</sup>	0,57	0,65	0,65

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV of binnen laatste huisvesting voor dekken

<sup>2</sup> Weergegeven als percentage van het maximaal aantal te behalen punten

<sup>3</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

<sup>4</sup> De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 30 blijkt dat de 25% bedrijven met het hoogste aantal gespeende biggen, in vergelijking met de 25% slechtste bedrijven,:

- beter scoren ten aanzien van bedrijfsoptimalisatie;
- vaker bronwater geven aan de zeugen;
- de gelten beperkt voeren, de gelten voor dekken vaker in een aanleerstation of in de drachtstal plaatsen en de gelten voor dekken wennen aan het voersysteem tijdens de dracht
- een bredere ligplaats voor de zeugen hebben bij voerligboxen met uitloop.

In tabel 31 zijn de resultaten voor de uitleesparameter huidbeschadiging voorhand begin dracht weergegeven. Het percentage huidbeschadigingen voorhand begin dracht verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 31** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met huidbeschadiging voorhand begin dracht (%3+4)

	25% slechtste (huidbeschadiging>30%)	50% middengroep	25% beste (huidbeschadiging=0%)
Systeem van GHV <sup>1</sup>			
- voerstation zonder stro	18	68	15
- voerstation met stro	15	55	30
- voerligboxen met uitloop	0	50	50
- trogvoeding	43	43	14
Mensgericht gedrag (score 0-5)	3,6	3,9	4,0
Topigs 20 (vs anders) <sup>2</sup>	27	68	46
Gelten quarantaine > 6 wk (vs korter of niet) <sup>2</sup>	0	15	27
Gelten vloeruitvoering laatste huisvesting voor dekken <sup>1</sup>			
- bollend	30	70	0
- hellend	35	29	35
- vlak	6	65	29
Restzeugen (%)	1,2	1,8	2,1
Dracht: voeropname tot 108 dagen dracht (kg)	319	296	298
Geen rondgang rond voerstation zonder stro (vs wel rondgang) <sup>2</sup>	0	24	80

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV of binnen vloeruitvoering bij laatste huisvesting van gelten voor dekken

<sup>2</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

Uit tabel 31 blijkt dat de 25% bedrijven met de minste huidbeschadigingen aan de voorhand aan het begin van de dracht, in vergelijking met de 25% slechtste bedrijven:

- hoger scoren ten aanzien van mensgericht gedrag van de zeugen (zeugen zijn beter benaderbaar);
- vaker Topigs 20 zeugen hebben;
- de gelten vaker langer dan 6 weken in quarantaine houden en de gelten vaker op een hellende of vlakke vloer huisvesten tijdens de laatste huisvesting voor dekken;
- een hoger percentage restzeugen hebben;
- de zeugen minder voer verstrekken tijdens de dracht;
- vaker geen rondgang rond het voerstation (bij voerstation zonder stro) hebben.

In tabel 32 zijn de resultaten voor de uitleesparameter huidbeschadiging voorhand einde dracht weergegeven. Het percentage huidbeschadigingen voorhand einde dracht verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.



**Tabel 32** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met huidbeschadiging voorhand einde dracht (%3+4)

	25% slechtste (huidbeschadiging>20%)	50% middengroep	25% beste (huidbeschadiging=0%)
Systeem van GHV <sup>1</sup> :			
- voerstation zonder stro	15	38	47
- voerstation met stro	20	30	50
- voerligboxen met uitloop	17	17	67
- trogvoeding	0	14	86
Dekmanagement <sup>2</sup>	51	60	60
Gelten beperkt voeren (vs onbeperkt voeren) <sup>3</sup>	100	84	71
Gelten droogvoer (vs brijvoer) <sup>3</sup>	90	100	77
Dracht: meer dan 1 voersoort (vs 1 voersoort) <sup>3</sup>	83	15	26
Dracht: aantal zeugen per drinkpunt	54	44	38
Koppelgrootte bij voerligboxen met uitloop (aantal zeugen) <sup>4</sup>	54	40	16
Lengte ligplaats bij voerligboxen met uitloop (m) <sup>4</sup>	2,00	2,60	2,20
Breedte ligplaats bij voerligboxen met uitloop (m) <sup>4</sup>	0,60	0,50	0,65

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV

<sup>2</sup> Weergegeven als percentage van het maximaal aantal te behalen punten

<sup>3</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

<sup>4</sup> De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 32 blijkt dat de 25% bedrijven met de minste huidbeschadigingen aan de voorhand aan het eind van de dracht, in vergelijking met de 25% slechtste bedrijven:

- beter scoren ten aanzien van dekmanagement;
- de gelten vaker onbeperkt voeren en brijvoer verstrekken;
- de zeugen tijdens de dracht minder vaak meerdere voersoorten verstrekken;
- minder zeugen per drinkpunt hebben;
- een kleinere koppelgrootte en langere en bredere ligplaatsen hebben bij voerligboxen met uitloop.

In tabel 33 zijn de resultaten voor de uitleesparameter klauwproblemen balggebied weergegeven. De klauwproblemen balggebied verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 33** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met klauwproblemen balgebied (%3+4)

	25% slechtste (klauwproblemen balgebied >33%)	50% middengroep	25% beste (klauwproblemen balgebied <5%)
Systeem van GHV <sup>1</sup> :			
- voerstation zonder stro	29	53	18
- voerstation met stro	0	60	40
- voerligboxen met uitloop	33	17	50
- trogvoeding	57	29	14
Dekmanagement <sup>2</sup>	55	60	62
Hygiëne <sup>2</sup>	82	79	73
Bedrijfs optimalisatie <sup>2</sup>	42	57	45
Mensgericht gedrag (score 0-5)	3,5	3,9	4,1
Geen rondgang rond voerstation zonder stro (vs wel rondgang) <sup>3</sup>	22	18	67
Vaststaan tijdens voeren bij voerligboxen met uitloop (vs niet vaststaan) <sup>3,4</sup>	0	67	50

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV

<sup>2</sup> Weergegeven als percentage van het maximaal aantal te behalen punten

<sup>3</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

<sup>4</sup> De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 33 blijkt dat de 25% bedrijven met het laagste % klauwproblemen balgebied, in vergelijking met de 25% slechtste bedrijven:

- beter scoren ten aanzien van dekmanagement en slechter ten aanzien van hygiëne;
- hoger scoren ten aanzien van mensgericht gedrag van de zeugen;
- vaker geen rondgang rond het voerstation (bij voerstation zonder stro) hebben;
- de zeugen vaker vast hebben staan tijdens het voeren bij voerligboxen met uitloop.

In tabel 34 zijn de resultaten voor de uitleesparameter teenlengte binnen- en buitenklauw weergegeven. Het percentage zeugen met te lange tenen verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 34** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met teenlengte binnen- en buitenklauw (%3+4)

	25% slechtste (lange tenen >8%)	50% middengroep	25% beste (lange tenen <2%)
Systeem van GHV <sup>1</sup> :			
- voerstation zonder stro	21	24	55
- voerstation met stro	25	55	20
- voerligboxen met uitloop	17	33	50
- trogvoeding	29	29	43
Klimaat <sup>2</sup>	68	67	65
Bedrijfsvoering <sup>2</sup>	50	64	61
Topigs 20 (vs anders) <sup>3</sup>	64	62	44
Gelten: berigheidstimulatie via beer (vs niet via beer) <sup>3</sup>	29	32	42

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV

<sup>2</sup> Weergegeven als percentage van het maximaal aantal te behalen punten

<sup>3</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

Uit tabel 34 blijkt dat de 25% bedrijven met het laagste % lange tenen bij de zeugen, in vergelijking met de 25% slechtste bedrijven:

- beter scoren ten aanzien van bedrijfsvoering;
- minder vaak Topigs 20 zeugen hebben;
- de berigheid bij de gelten vaker stimuleren via de beer.

In tabel 35 zijn de resultaten voor de uitleesparameter conditiescore gelten weergegeven. De conditiescore van de gelten verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 35** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met conditiescore gelten (%3)

	25% slechtste (gelten %3 < 79%)	50% middengroep	25% beste (gelten % 3 > 99%)
Systeem van GHV <sup>1</sup>			
- voerstation zonder stro	15	19	66
- voerstation met stro	33	22	45
- voerligboxen met uitloop	0	33	67
- trogvoeding	0	14	86
Dekmanagement <sup>2</sup>	66	58	56
Bronwater (vs leidingwater) <sup>3</sup>	60	42	80
Start GHV na 2001 (vs voor 2002) <sup>3</sup>	70	58	31
Gelten quarantaine > 6 wk (vs korter of niet) <sup>3</sup>	40	11	9
Gelten droogvoer (vs brijvoer) <sup>3</sup>	100	91	77
Dracht: jonge en oudere zeugen samen in groep (vs apart) <sup>3</sup>	30	25	60
Geen voerbeurt tijdens introductie drachtstal (vs wel) <sup>3</sup>	0	0	23
Geen rondgang rond voerstation zonder stro (vs wel rondgang) <sup>3</sup>	0	0	50
Vaststaan tijdens voeren bij voerligboxen met uitloop (vs niet vaststaan) <sup>3,4</sup>	25	33	71
Breedte van de uitloop bij voerligboxen met uitloop (m) <sup>4</sup>	2,42	2,93	3,15

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV

<sup>2</sup> Weergegeven als percentage van het maximaal aantal te behalen punten

<sup>3</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

<sup>4</sup> De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 35 blijkt dat de 25% bedrijven met het hoogste % gelten met score 3, in vergelijking met de 25% slechtste bedrijven:

- minder goed scoren ten aanzien van dekmanagement;
- vaker bronwater geven aan de dieren;
- vaker voor 2002 met groepshuisvesting zijn gestart;
- de gelten vaker korter dan 6 weken in quarantaine houden en de gelten vaker brijvoer verstrekken;
- de jonge en oudere zeugen vaker samen in een groep houden;
- vaker geen voerbeurt geven tijdens introductie van de zeugen in de drachtstal;
- vaker geen rondgang rond het voerstation (bij voerstation zonder stro) hebben;
- de zeugen vaker vast hebben staan tijdens het voeren bij voerligboxen met uitloop;
- een bredere uitloop hebben bij voerligboxen met uitloop.

In tabel 36 zijn de resultaten voor de uitleesparameter conditiescore bij inleg in de kraamstal weergegeven. De conditiescore bij inleg in de kraamstal verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 36** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met conditiescore inleg kraamstal (%3)

	25% slechtste (inleg kraamstal %3 < 60%)	50% middengroep	25% beste (inleg kraamstal % 3 > 86%)
Systeem van GHV <sup>1</sup>			
- voerstation zonder stro	32	48	19
- voerstation met stro	17	50	33
- voerligboxen met uitloop	17	67	17
- trogvoeding	29	43	29
Gelten wennen aan voersysteem dracht voor dekken (vs na dekken) <sup>2</sup>			
Dracht: meer dan 1 voersoort (vs 1 voersoort) <sup>2</sup>	14	19	58
Dracht: voeropname tot 108 dagen dracht (kg)	289	299	305
Breedte van de uitloop bij voerligboxen met uitloop (m) <sup>3</sup>	2,63	3,14	3,08

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV

<sup>2</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

<sup>3</sup> De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 36 blijkt dat de 25% bedrijven met de beste conditiescore bij inleg in de kraamstal, in vergelijking met de 25% slechtste bedrijven:

- de gelten vaker voor dekken aan het voersysteem tijdens de dracht wennen;
- de zeugen tijdens de dracht vaker meerdere voersoorten verstrekken;
- de zeugen meer voer verstrekken tijdens de dracht;
- een bredere uitloop hebben bij voerligboxen met uitloop.

In tabel 37 zijn de resultaten voor de uitleesparameter conditiescore bij spenen weergegeven. De conditiescore bij spenen verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 37** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met conditiescore bij spenen (%3)

	25% slechtste (spenen %3 < 50%)	50% middengroep	25% beste (spenen % 3 > 77%)
Systeem van GHV <sup>1</sup>			
- voerstation zonder stro	34	38	28
- voerstation met stro	0	82	18
- voerligboxen met uitloop	50	33	17
- trogvoeding	29	43	29
Dekmanagement <sup>2</sup>	53	61	63
Bedrijfs optimalisatie <sup>2</sup>	40	54	61
Bedrijfsomvang (aantal zeugen)	255	377	504
Arbeidsuren/gaz/jaar	17,9	12,3	12,7
Eigen aanfok gelten (vs aankoop) <sup>3</sup>	25	35	73
Gelten wennen aan voersysteem dracht (vs niet wennen) <sup>3</sup>	71	87	93
Berigheid stimuleren via verplaatsen gelten (vs niet verplaatsen) <sup>3</sup>	7	21	43
Drachtstal balkbreedte (mm)	103,8	89,6	67,6
Max. loopafstand naar voerpunt bij voerstation (m)	15,5	22,2	35,6
Lengte ligplaats bij voerligboxen met uitloop (m) <sup>4</sup>	2,31	2,23	2,13

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV

<sup>2</sup> Weergegeven als percentage van het maximaal aantal te behalen punten

<sup>3</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

<sup>4</sup> De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 37 blijkt dat de 25% bedrijven met de beste conditiescore bij spenen, in vergelijking met de 25% slechtste bedrijven:

- beter scoren ten aanzien van dekmanagement en bedrijfsoptimalisatie;
- een grotere bedrijfsomvang hebben;
- minder arbeidsuren per gemiddeld aanwezige zeug per jaar besteden;
- de gelten vaker zelf aanfokken;
- gelten vaker aan het voersysteem tijdens de dracht laten wennen;
- de berigheid vaker stimuleren door de gelten te verplaatsen;
- smallere balken hebben in de drachtstal;
- een langere maximale loopafstand hebben naar het voerpunt bij voerstations;
- kortere ligplaatsen hebben bij voerligboxen met uitloop.

In tabel 38 zijn de resultaten voor de uitleesparameter spekdikte bij spenen cyclus 1 weergegeven. De spekdikte bij spenen cyclus 1 verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 38** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met spekdikte bij spenen cyclus 1

	25% laagst (spekdikte <11,4 mm)	50% middengroep	25% hoogst (spekdikte > 15,0 mm)
Systeem van GHV <sup>1</sup> :			
- voerstation zonder stro	28	64	8
- voerstation met stro	19	44	38
- voerligboxen met uitloop	50	25	25
- trogvoeding	20	60	20
Bedrijfsvoering <sup>2</sup>	55	63	63
Dracht: jonge en oude zeugen samen in groep (vs apart) <sup>3</sup>	24	41	70
Drachtstal spleetbreedte (mm)	17,8	19,3	19,0
Geen voerbeurt tijdens introduktie drachtstal (vs wel) <sup>3</sup>	0	15	40
Dracht: meer dan 1 voersoort (vs 1 voersoort) <sup>3</sup>	40	32	0
Wel toegangsherkenning voerstation (vs geen toegangsherkenning) <sup>3</sup>	20	61	87
Max. loopafstand naar voerpunt bij voerstation (m)	13,4	23,7	33,5
Zeugen met restvoer niet zoeken bij voerstation (vs wel zoeken) <sup>3</sup>	100	0	0
Uitvoering loopgang bij stro <sup>1</sup> :			
- rooster beton	17	50	33
- dichte vloer	0	57	43
- stro	100	0	0
Koppelgrootte dracht bij voerstation met stro (aantal zeugen)	55	108	170
Koppelgrootte dracht bij voerligboxen met uitloop (aantal zeugen) <sup>4</sup>	19	21	12
Lengte ligplaats bij voerligboxen met uitloop (m) <sup>4</sup>	2,33	2,12	2,00

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV of binnen uitvoering loopgang bij stro

<sup>2</sup> Weergegeven als percentage van het maximaal aantal te behalen punten

<sup>3</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

<sup>4</sup> De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 38 blijkt dat de 25% bedrijven met het dikste spek bij spenen van cyclus 1 zeugen, in vergelijking met de 25% bedrijven met het dunste spek:

- beter scoren ten aanzien van bedrijfsvoering;
- de jonge en oude zeugen vaker samen in een groep houden tijdens de dracht;
- bredere spleten hebben in de roosters in de drachtstal;
- de zeugen vaker geen voer geven tijdens introductie in de drachtstal;
- de zeugen tijdens de dracht vaker één voersoort geven in plaats van meerdere voersoorten;
- vaker toegangsherkenning hebben bij het voerstation
- een langere maximale loopafstand hebben naar het voerpunt bij voerstations;
- zeugen met restvoer altijd zoeken;
- vaker een beton roostervloer of een dichte vloer hebben in de loopgang bij voerstation met stro;
- grotere koppels zeugen hebben tijdens de dracht bij voerstation met stro;
- kleinere koppels zeugen hebben tijdens de dracht bij voerligboxen met uitloop;
- kortere ligplaatsen hebben bij voerligboxen met uitloop.

In tabel 39 zijn de resultaten voor de uitleesparameter spekdikte bij spenen cyclus 2 of hoger weergegeven. De spekdikte bij spenen cyclus 2 of hoger verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 39** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met spekdikte bij spenen cyclus 2 of hoger

	25% laagst (spekdikte <11,7 mm)	50% middengroep	25% hoogst (spekdikte > 14,9 mm)
Systeem van GHV <sup>1</sup>			
- voerstation zonder stro	39	42	19
- voerstation met stro	11	58	32
- voerligboxen met uitloop	33	33	33
- trogvoeding	0	71	29
Houding tav varkens <sup>2</sup>	78	76	69
Pedicuren (vs niet pedicuren) <sup>3</sup>	44	13	0
Spekdikte spenen cyclus 1 (mm)	11,2	13,5	14,3
Eigen aanfok gelten (vs aankoop) <sup>3</sup>	12	45	56
Gelten quarantaine > 6 wk (vs korter of niet) <sup>3</sup>	13	22	0
Gelten droogvoer (vs brijvoer) <sup>3</sup>	100	86	67
Gelten wennen aan voersysteem dracht voor dekken (vs na dekken) <sup>3</sup>	46	39	8
Afstap dichte vloer naar rooster tijdens dracht (mm)	26	26	72
Introductie via separatieruimte (vs gelijktijdig) <sup>3</sup>	15	40	70
Lengte ligplaats bij voerligboxen met uitloop (m) <sup>4</sup>	2,30	2,20	2,11

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV of binnen uitvoering loopgang bij stro

<sup>2</sup> Weergegeven als percentage van het maximaal aantal te behalen punten

<sup>3</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

<sup>4</sup> De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 39 blijkt dat de 25% bedrijven met het dikste spek bij spenen van cyclus 2 zeugen of hoger, in vergelijking met de 25% bedrijven met het dunste spek:

- slechter scoren wat betreft houding ten aanzien van de varkens;
- de zeugen niet pedicuren;
- dikker spek hebben bij de zeugen bij het spenen van cyclus 1;
- de gelten vaker zelf aanfokken, de gelten nooit langer dan 6 weken in quarantaine houden, de gelten minder vaak droogvoer verstrekken en de gelten vaker na dekken (in plaats van voor dekken) laten wennen aan het voersysteem tijdens de dracht;
- een hogere afstap hebben van dichte vloer naar rooster in de drachtstal;
- gedekte zeugen vaker via de separatieruimte in de groep introduceren;
- kortere ligplaatsen hebben bij voerligboxen met uitloop.

In tabel 40 zijn de resultaten voor de uitleesparameter totaal aantal uren arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar weergegeven. Het totaal aantal uren arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 40** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met totaal aantal uren arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar

	25% slechtste (arbeid per gaz per jaar > 17,0 uur)	50% middengroep	25% beste (arbeid per gaz per jaar < 9,1)
Systeem van GHV <sup>1</sup>			
- voerstation zonder stro	27	45	27
- voerstation met stro	18	59	24
- voerligboxen met uitloop	50	50	0
- trogvoeding	14	43	43
Bedrijfsomvang (aantal zeugen)	242	295	635
Eigen aanfok gelten (vs aankoop) <sup>2</sup>	31	29	56
Gelten leefoppervlak (laatste huisvesting voor dekken)(m <sup>2</sup> )	2,0	1,8	1,4
Berigheidstimulatie gelten: ja (vs nee) <sup>2</sup>	73	48	37
Leeftijd 1 <sup>ste</sup> inseminatie (dagen)	249	256	260
Drachtstal balkbreedte (mm)	102	92	70
Koppelgrootte dracht bij voerligboxen met uitloop (aantal zeugen) <sup>3</sup>	19	21	nvt

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV, binnen voersoort tijdens de opfok of binnen voerschema tijdens de dracht

<sup>2</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

<sup>3</sup> De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 40 blijkt dat de 25% beste bedrijven (minste arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar), in vergelijking met de 25% slechtste bedrijven,:

- een grotere bedrijfsomvang hebben;
- de gelten vaker zelf aanfokken, een kleiner leefoppervlak per gelt hebben tijdens de laatste huisvesting voor dekken, minder vaak de berigheid stimuleren bij de gelten en de gelten op een oudere leeftijd voor de eerste keer insemineren;
- smallere balken hebben in de drachtstal;
- grotere koppels zeugen hebben tijdens de dracht bij voerligboxen met uitloop.

In tabel 41 zijn de resultaten voor de uitleesparameter aantal gespeende biggen per arbeidsuur weergegeven. Het aantal gespeende biggen per arbeidsuur verschilde niet significant tussen de systemen van groepshuisvesting.

**Tabel 41** Gemiddelde van de kenmerken die een significante relatie ( $p < 0,10$ ) hebben met het aantal gespeende biggen per arbeidsuur

	25% slechtste (biggen per uur < 1,5)	50% middengroep	25% beste (biggen per uur > 2,7)
Systeem van GHV <sup>1</sup>			
- voerstation zonder stro	27	48	24
- voerstation met stro	18	53	29
- voerligboxen met uitloop	50	50	0
- trogvoeding	14	43	43
Bedrijfsomvang (aantal zeugen)	197	316	618
Eigen aanfok gelten (vs aankoop) <sup>2</sup>	19	32	62
Gelten quarantaine > 6 wk (vs korter of niet) <sup>2</sup>	93	90	62
Berigheidstimulatie gelten: ja (vs nee) <sup>2</sup>	80	41	43
Berigheid stimuleren via verplaatsen gelten (vs niet verplaatsen)	7	24	33
Leeftijd 1 <sup>ste</sup> inseminatie (dagen)	250	256	260
Drachtstal balkbreedte (mm)	103	90	70
Koppelgrootte dracht bij voerligboxen met uitloop (aantal zeugen) <sup>3</sup>	19	21	nvt

<sup>1</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven binnen systeem van GHV, binnen voersoort tijdens de opfok of binnen voerschema tijdens de dracht

<sup>2</sup> Weergegevens als percentage van de bedrijven

<sup>3</sup> De specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (zes bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus negen bedrijven die de zeugen 4 weken na inseminatie in de groep plaatsen).

Uit tabel 41 blijkt dat de 25% beste bedrijven (meeste gespeende biggen per arbeidsuur), in vergelijking met de 25% slechtste bedrijven:

- een grotere bedrijfsomvang hebben;
- de gelten vaker zelf aanfokken, de gelten vaker korter dan 6 weken in quarantaine houden, minder vaak de berigheid stimuleren bij de gelten, de berigheid vaker stimuleren door de gelten te verplaatsen en de gelten op een oudere leeftijd voor de eerste keer insemineren;
- smallere balken hebben in de drachtstal;
- grotere koppels zeugen hebben tijdens de dracht bij voerligboxen met uitloop.

### 5.2.3 Samenvattende tabel met de belangrijkste resultaten van de analyses

In tabel 42 zijn de belangrijkste resultaten van de analyses in een tabel bij elkaar gezet. In tabel 42 betekent +, -- en X het volgende:

- + = positieve/gunstige relatie: dat wil zeggen hoger afbig%, afbig% cyclus 1 en gespeende biggen; lagere afvoer cyclus 1+2 zeugen en uitval; minder huidbeschadigingen en klauwproblemen; hoger % gelten en zeugen met score 3 bij conditie; dikker spek bij spenen; minder uren arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar; meer gespeende biggen per arbeidsuur.
- -- = negatieve/ongunstige relatie: dat wil zeggen lager afbig%, afbig% cyclus 1 en gespeende biggen; hogere afvoer cyclus 1+2 zeugen en uitval; meer huidbeschadigingen en klauwproblemen; lager % gelten en zeugen met score 3 bij conditie; dunner spek bij spenen; meer uren arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar; minder gespeende biggen per arbeidsuur.
- X = kenmerk speelt een rol.



**Tabel 42** Samenvattende tabel met de belangrijkste resultaten van de analyses

	Reproductie				Welzijn				Conditie				Arbeid				
	Afbig%	Afbig% cyclus 1	Avoer % cyclus 1+2	Uitval zeugen %	Gespeende biggen	Huidbeschadiging begin dracht	Huidbeschadiging einde dracht	Klauwproblemen balgebied	Klauwproblemen teenlengte	Klauwproblemen	Conditie gelten	Conditie inleg kraamhok	Conditie bij spenen	Spekdikte bij spenen cyclus 1	Spekdikte bij spenen cyclus 2 en	Uren/gaz/jaar	Gespeende biggen per uur
Bedrijfsomvang (hoog)			-										+		+		+
Genotype (Topigs 20)			+			+			-								
Dekmanagement							+	+					+				
Bedrijfsoptimalisatie	+				+								+				
Bedrijfsvoering	+								+				+				
Mensgerichte zeugen						+		+									
Eigen aanfok			-										+		+	+	+
Quarantaine (> 6wk)						+					--				--		--
Douche		+															
Bronwater					+					+							
Pedicuren			+												--		
Berigheidstimulatie gelten: 1: ja 2: via beer 3: gelten verplaatsen									+				+			-	-
Inseminatieleeftijd gelten (hoog)		--													+	+	+
Voeding gelten	X		X		X		X			X				X			
Voeding dracht	X		X				X				X		X				
Drinkpunten dracht (veel)							+										
Conditie management	+																
Gewenning voersysteem dracht: 1: ja 2: voor dekken	+				+						+				--		
Huisvesting opfok (laatste voor dekstal)					X	X											
Leefoppervlak opfok (laatste voor dekstal) (hoog)			+													--	
Huisvesting dracht: vloeren												X	X	X	X	X	X
Leefoppervlak dracht (hoog)	+	+	+														
Introductie drachtstal: 1: gelijktijdig 2: wel voerbeurt tijdens of direct na introductie			+								--		--	--			
Groepssamenstelling dracht (jong+oud samen)										+			+				
Koppelgrootte dracht (hoog)							--						+		+	+	+
VS: situering voerstation (rondgang)						--		--		--							
VS: max. loopafstand voerpunt (hoog)												+	+				
VS+stro: loopgang (breed)				+													
VLB met uitloop: breedte uitloop (breed)	+			+						+	+						
VLB met uitloop: wel vaststaan tijdens voeren		+								+							
VLB met uitloop: breedte/lengte ligplaats (breed/lang)					+		+					--	--	--			

Uit tabel 42 blijkt dat de volgende kenmerken een relatie hebben met meerdere uitleesparameters:

- 1) bedrijfsoptimalisatie en bedrijfsvoering;
- 2) opfok van de gelten: eigen aanfok, quarantaine, voeding, gewenning voersysteem, leefoppervlak per dier, berigheidsstimulatie, wijze van introductie in de drachtstal;
- 3) leefoppervlak per dier tijdens de dracht;
- 4) hok lay-out: situering voerstation, breedte van de uitloop bij voerligboxen met uitloop en lengte en breedte van de ligplaats bij voerligboxen met uitloop;
- 5) voeding dracht;
- 6) genotype;
- 7) bedrijfsomvang.

#### 5.2.4 Resultaten van de tien beste en tien slechtste bedrijven ten aanzien van reproductie en welzijn

Voor alle kenmerken die in de univariate analyse zijn geanalyseerd is nagegaan of het gemiddelde verschilt tussen de tien bedrijven met de beste reproductieresultaten (hoogste afbig% en laagste % afvoer van cyclus 1+2 zeugen) en de beste score voor de gemeten welzijnsparameters (minste huidbeschadigingen en minste klauwproblemen) van de zeugen en de tien bedrijven met de slechtste reproductieresultaten en het slechtste welzijn van de zeugen. De kenmerken die significant ( $p < 0,10$ ) verschilden tussen de tien beste en tien slechtste bedrijven zijn weergegeven in tabel 43.

**Tabel 43** Gemiddelde van de kenmerken die significant ( $p < 0,10$ ) verschillen tussen de tien beste en tien slechtste bedrijven ten aanzien van de reproductie- en welzijnsparameters

	Tien slechtste bedrijven	Tien beste bedrijven
Conditie management <sup>1</sup>	36	57
Hygiëne <sup>1</sup>	85	75
Bedrijfs optimalisatie <sup>1</sup>	39	59
Bedrijfsvoering <sup>1</sup>	55	75
Bedrijfsomvang	374	245
Mensgericht gedrag (score 0-5)	3,5	4,4
Eigen aanfok gelten (vs aankoop) <sup>2</sup>	50	0
Gelten: leefoppervlak per dier (laatste huisvesting voor dekken)(m <sup>2</sup> )	1,4	1,9
Gelten beperkt voeren (vs onbeperkt voeren) <sup>2</sup>	80	100
Gelten droogvoer (vs brijvoer) <sup>2</sup>	70	100
Leeftijd 1 <sup>ste</sup> inseminatie (dagen)	259	250
Dracht: spleetbreedte (mm)	17,6	19,3
Dracht: leefoppervlak per dier (m <sup>2</sup> )	2,1	2,5
Geen rondgang rond voerstation zonder stro (vs wel rondgang) <sup>2</sup>	0	57

<sup>1</sup> Weergegeven als percentage van het maximaal aantal te behalen punten

<sup>2</sup> Weergegeven als percentage van de bedrijven

Uit tabel 43 blijkt dat de tien beste bedrijven wat betreft de reproductie- en welzijnsparameters in vergelijking met de tien slechtste bedrijven:

- beter scoren ten aanzien van conditiemanagement, bedrijfsoptimalisatie en bedrijfsvoering;
- minder scoren ten aanzien van hygiëne;
- een kleinere bedrijfsomvang hebben;
- hoger scoren ten aanzien van mensgericht gedrag van de zeugen;
- de gelten vaker aankopen;
- de gelten op een groter leefoppervlak per dier huisvesten, de gelten vaker beperkt voeren, vaker droogvoer verstrekken en op een jongere leeftijd voor de eerste keer insemineren;
- bredere spleten hebben in de drachtstal;
- een groter leefoppervlak per zeug hebben tijdens de dracht;
- vaker geen rondgang rond het voerstation hebben.

## 6 Factoren van invloed op succesvolle groepshuisvesting tijdens de vroege dracht

In dit hoofdstuk zijn factoren benoemd die op grond van het literatuuronderzoek en/of de bedrijfsbezoeken van belang lijken om groepshuisvesting binnen 4 dagen na inseminatie tot een succes te maken, de zogenaamde succesfactoren. Daarnaast zijn factoren benoemd waarvan het effect op het succes van groepshuisvesting onduidelijk is of waar nader onderzoek naar verricht moet worden. Niet alle succesfactoren gelden op alle bedrijven. De omstandigheden op het bedrijf zijn mede bepalend of een succesfactor van toepassing is op een bedrijf. Alleen factoren die specifiek van belang zijn voor groepshuisvesting zijn genoemd. Het gaat te ver om een volledig overzicht te geven van alle factoren die van belang zijn voor het behalen van goede reproductieresultaten en een goed welzijn. Er zijn bijvoorbeeld geen succesfactoren geformuleerd die betrekking hebben op de periode dat de dieren in de dekstal zijn, omdat daaruit geen specifieke aspecten naar voren kwamen die van belang zijn voor een succesvolle groepshuisvesting vanaf de vroege dracht.

### 6.1 Succesfactoren

Een belangrijke bevinding uit de bedrijfsbezoeken is dat er geen effect is van systeem van groepshuisvesting (voerstation met stro, voerstation zonder stro, voerligboxen met uitloop, trogvoeding) op de gemeten reproductie-, welzijn- en conditieparameters. Bij elk systeem van groepshuisvesting zijn er bedrijven met zeer goede resultaten en met minder goede resultaten. Dat betekent dat met elk systeem van groepshuisvesting goede resultaten behaald kunnen worden bij introductie van zeugen in de groep binnen 4 dagen na inseminatie.

De volgende factoren blijken van belang om groepshuisvesting tot een succes te maken:

#### 1) Management

- *Bedrijfsvoering en bedrijfsoptimalisatie*: Het is belangrijk dat ondernemers een goede bedrijfsvoering (werkschema, secuur werken, meten=weten) en aandacht voor bedrijfsoptimalisatie (bedrijfsdoel, stappenplan, evaluatie) hebben. Bedrijven met een goede bedrijfsvoering hebben een hoger afbigpercentage, minder klauwproblemen bij de zeugen en een betere conditie van de zeugen. Bedrijven met aandacht voor bedrijfsoptimalisatie hebben meer gespeende biggen/zeug/jaar, minder klauwproblemen bij de zeugen en een betere conditie van de zeugen.
- *Diergericht management*: Bedrijven met diergericht management (aandacht voor de behoeften van het individuele dier) hebben minder huidbeschadigingen en klauwproblemen en een betere reproductie bij de zeugen. Dit blijkt onder andere uit:
  - een hoger afbigpercentage en minder huidbeschadigingen op bedrijven met aandacht voor het conditiemanagement van de zeugen;
  - een hoger afbigpercentage op bedrijven waar gelten beperkt worden gevoerd en waar ze kunnen wennen aan het voersysteem tijdens de dracht;
  - een hoger afbigpercentage, een lagere afvoer van zeugen en minder huidbeschadigingen bij een groter leefoppervlak van de zeugen tijdens de opfok en dracht;
  - een betere klauwgezondheid op bedrijven met voerligboxen met uitloop die de zeugen tijdens het voeren opsluiten;
  - een betere klauwgezondheid en minder huidbeschadigingen op bedrijven waar zeugen mensgerichter zijn.

#### 2) Geltenopfok

- *Leefoppervlak*: Op bedrijven met een groter leefoppervlak voor de gelten is de afvoer van cyclus 1 + 2 zeugen lager en hebben de zeugen minder huidbeschadigingen tijdens de dracht.
- *Voeding tijdens de opfok*: Bedrijven die de gelten beperkt voeren en/of droogvoer verstrekken hebben een hoger afbigpercentage, een lager afvoerpercentage en een hoger aantal gespeende biggen.
- *Gewinning aan het voersysteem van de dracht*: Bedrijven die gelten laten wennen aan het voersysteem tijdens de dracht hebben een hoger afbigpercentage dan bedrijven die de gelten niet laten wennen aan het voersysteem tijdens de dracht. Op bedrijven waar deze gewinning

voor het dekken plaatsvindt, hebben de gelten een betere conditie bij inleg in de kraamstal en is het aantal gespeende biggen per zeug per jaar hoger. Mogelijk zorgt tijdige gewenning aan het voersysteem ervoor dat de gelten sneller voldoende voer opnemen tijdens de dracht.

### 3) Dracht

- *Voermanagement:* De voeropname van zeugen in met name de vroege dracht is van belang. Een te lage voeropname kan de reproductieresultaten direct (stress) en indirect (conditie) negatief beïnvloeden. Een te lage voeropname in de vroege dracht kan het gevolg zijn van competitie rondom het voerstation. In groepshuisvesting met voerstations is het belangrijk om gedurende de gehele dracht, maar specifiek in de eerste week na introductie in de groep, zeugen met restvoer snel op te sporen. Bedrijven die dit niet doen hebben lagere afbigpercentages. Daarnaast hebben zeugen op bedrijven met een lagere voergift in de gehele dracht gemiddeld een slechtere conditie bij inzet in de kraamstal. Bedrijven die tijdens de dracht meerdere voersoorten verstrekken of via een oplopend voerschema voeren, hebben een hoger afbigpercentage en een lager percentage afgevoerde zeugen in cyclus 1 en 2.
- *Leefoppervlak:* Op bedrijven met meer leefoppervlak per zeug is het afbigpercentage hoger en de afvoer van cyclus 1 + 2 zeugen lager. Een groter leefoppervlak kan mogelijk dus resulteren in een hoger rendement.
- *Bedding/stro:* Uit het literatuuronderzoek bleek dat het gebruik van bedding (bijv. stro) in groepshuisvesting positief kan zijn voor welzijn omdat het in situaties van agressie klauwbeschadigingen kan verminderen. Bovendien geeft stro dieren de mogelijkheid om exploratief gedrag uit te oefenen, wat de ontwikkeling van stereotiep gedrag tegengaat.
- *Voerligboxen met uitloop:*
  - Bedrijven met een bredere uitloop hebben een hoger afbigpercentage, minder uitval van de zeugen en een betere conditie van de zeugen bij inleg in het kraamhok.
  - Bedrijven waar zeugen vast staan tijdens het vreten hebben een hoger afbigpercentage in cyclus 1 en minder klauwproblemen.
- *Voerstations:*
  - Bij het ontwerp van stallen met voerstations moet voorkomen worden dat zeugen die gevreten hebben zich direct weer kunnen melden aan de ingang van het voerstation. Bedrijven waar deze korte 'rondgang' wel mogelijk is, hebben meer huidbeschadigingen bij de zeugen.
  - Bij bedrijven die stro gebruiken is het vaker dan één maal per jaar vervangen van het strobed gunstig voor het afbigpercentage. Verder bleken bedrijven met een breder en/of dieper strobed minder klauwproblemen te hebben bij de zeugen. De afvoer van cyclus 1+2 zeugen en de uitval van zeugen was echter hoger op deze bedrijven. Het is onduidelijk welke afvoer- en uitvalredenen verhoogd waren.

## 6.2 Factoren die nader onderzoek vragen

In deze paragraaf zijn factoren benoemd waarvan het effect op het succes van groepshuisvesting onduidelijk is of waar nader onderzoek naar verricht moet worden. Niet alle factoren gelden op alle bedrijven. De omstandigheden op het bedrijf zijn mede bepalend of een factor van toepassing is op een bedrijf. Sommige succesfactoren vragen nader onderzoek omdat ze nog verder ingevuld moeten worden. De gewenning van gelten aan het voersysteem in de dracht is bijvoorbeeld van belang voor goede reproductieresultaten maar het is niet duidelijk hoe deze gewenning er precies uit moet zien. Dat moet nader onderzocht worden.

De volgende factoren vragen verder onderzoek:

### 1) Management

- *Bedrijfsvoering en bedrijfsoptimalisatie:* Een goede bedrijfsvoering en aandacht voor bedrijfsoptimalisatie zijn positief voor zowel conditie, klauwgezondheid en reproductie van de zeugen. Een positieve houding ten aanzien van het individuele dier zoals een goede verzorging, een stressvrije omgang en aandacht voor het individuele dier zijn gunstig voor reproductie en dierenwelzijn. Zijn deze twee aspecten strijdig? Kan een veehouder zowel aandacht aan het totaal van zijn bedrijfsvoering besteden, als aan het individuele dier? Kan de houding van veehouders ten aanzien van deze twee aspecten verbeterd worden en zo ja, hoe?

2) Geltenopfok: Aan de opfok van gelten kan veel verbeterd worden. Over een juiste opfok van gelten is in zijn algemeenheid de nodige informatie beschikbaar. Over een aantal aspecten in relatie tot groepshuisvesting is echter minder informatie beschikbaar:

- *Leefoppervlak*: Welk leefoppervlak is gewenst tijdens de opfok voor een optimale ontwikkeling van beenwerk en van sociale vaardigheden, zodat de gelten zich kunnen handhaven in groepshuisvesting tijdens de dracht?
- *Sociale vaardigheden*: Wat is de beste manier om gelten meer 'sociale vaardigheden' aan te leren voordat ze naar de drachtstal gaan? Hoe kun je gelten leren omgaan met agressie tijdens de dracht?
- *Gewichtsontwikkeling*: Wat is de gewenste gewichtsontwikkeling van gelten in relatie tot het systeem van groepshuisvesting tijdens de dracht?
- *Gewenning voersysteem en introductie drachtstal*: Wat is de beste gewenningsstrategie aan het voersysteem van de dracht? Hoe moeten gelten gehuisvest zijn vóór introductie in de drachtstal, vanaf wanneer moet je gelten wennen aan het voersysteem van de dracht, hoe moet je gelten introduceren in de drachtstal (via separatieruimte of gelijktijdig), moeten gelten wel of niet gevoerd worden tijdens of direct na introductie in de drachtstal of is het beter om ze nog in dekstal te voeren?
- *Eigen aanfok*: Eigen aanfok van gelten leidt tot een betere conditie bij spenen maar tot een hogere afvoer van cyclus 1+2 zeugen: waardoor wordt dit veroorzaakt?

3) Dracht

- *Individueel voeren*: Niet in alle systemen van groepshuisvesting kunnen de zeugen individueel gevoerd worden. Wat is het belang van individueel gestuurde voeding in relatie tot reproductie, welzijn en conditie?
- *Leefoppervlak*: Een groter leefoppervlak per zeug tijdens de dracht heeft een positief effect op afbigpercentage en tevens een gunstig effect op afvoer van cyclus 1+2 zeugen. Mogelijk heeft dit met minder stress te maken maar het kan ook gerelateerd zijn aan aandacht voor het dier (diergericht management). De relatie tussen leefoppervlak en groepsgrootte is onduidelijk: voegt extra ruimte per dier nog wat toe, als de groep al zodanig van omvang is dat er voldoende ruimte is om stress te vermijden? Hebben zeugen in kleine groepen met een geringe beschikbare ruimte voor vluchtgedrag meer leefoppervlak per zeug nodig dan zeugen in grote groepen?
- *Groepsamenstelling*: Zowel het literatuuronderzoek als de bedrijfsbezoeken geven geen antwoord op de vraag wat de meest gunstige groepssamenstelling is. Moeten jonge en oudere zeugen wel of niet samen gehuisvest worden? Is de ideale groepssamenstelling verschillend voor verschillende systemen van groepshuisvesting?

## 7 Conclusies

In dit onderzoek is nagegaan wat de succesfactoren en de risicofactoren zijn voor groepshuisvesting van zeugen binnen 4 dagen na inseminatie. De belangrijkste conclusies uit het onderzoek zijn:

### *Systeem van groepshuisvesting*

- Een zeer belangrijke bevinding uit de bedrijfsbezoeken is dat het systeem van groepshuisvesting niet bepalend is voor het succes van groepshuisvesting van zeugen binnen 4 dagen na inseminatie. Er is namelijk geen effect van systeem van groepshuisvesting tijdens de dracht op de reproductie-, welzijn- en conditieparameters. Bij elk systeem van groepshuisvesting (voerstation met stro, voerstation zonder stro, voerligboxen met uitloop, trogvoeding) zijn er bedrijven met zeer goede resultaten en met minder goede resultaten. Dat betekent dat met elk systeem van groepshuisvesting goede resultaten behaald kunnen worden bij introductie van zeugen in de groep binnen 4 dagen na inseminatie.

### *Diergerichte benadering*

- Bedrijven met diergericht management, dat wil zeggen met aandacht voor de behoeften van het individuele dier, hebben een minder huidbeschadigingen en klauwproblemen en een betere reproductie bij de zeugen. Dit blijkt onder meer uit de betere resultaten op bedrijven die meer aandacht hebben voor het conditiemanagement van de zeugen, die gelten beperkt voeren, die gelten laten wennen aan het voersysteem van de dracht, waar gelten en zeugen een groter leefoppervlak hebben en waar de zeugen mensgerichter zijn. Een diergerichte benadering is daarmee een belangrijke succesfactor voor groepshuisvesting van zeugen.

### *Geltenopfok*

- Diverse aspecten van de geltenopfok, zoals voldoende leefoppervlak, beperkt voeren en gewenning aan het voersysteem van de dracht, zijn belangrijke succesfactoren voor groepshuisvesting van zeugen binnen 4 dagen na inseminatie. Het succes van gelten (en eersteworps zeugen) in groepshuisvesting is in belangrijke mate mede bepalend voor het succes van groepshuisvesting want gelten zijn het meest kwetsbaar.
- Voor een leven in groepshuisvesting worden aanvullende eisen gesteld aan de opfok van gelten in vergelijking tot een leven in individuele huisvesting. Deze aanvullende eisen hebben vooral betrekking op het aanleren van sociale vaardigheden van de dieren (vanwege de juiste omgang/competitie met oudere, zwaardere zeugen in de groep), ontwikkeling van het beenwerk (vanwege de rangorde gevechten in de groep) en gewenning aan het voersysteem in de drachtstal. Het is momenteel niet duidelijk welk leefoppervlak tijdens de opfok gewenst is voor een optimale ontwikkeling van het beenwerk, wat de beste manier is om gelten meer sociale vaardigheden aan te leren en wat de beste gewenningsstrategie is aan het voersysteem in de drachtstal. Dit wordt in 2010 nader onderzocht.

### *Bedrijfsvoering en bedrijfsoptimalisatie*

- Onder goede bedrijfsvoering wordt in dit onderzoek verstaan: het hebben van een vast werkschema, secuur werken en meten=weten. Onder bedrijfsoptimalisatie verstaan we het hebben van een concreet bedrijfsdoel, het werken met een stappenplan en evaluatie van het bedrijfsdoel. Uit de analyses blijkt dat zowel een goede bedrijfsvoering als aandacht voor de bedrijfsoptimalisatie belangrijke succesfactoren zijn. Het management van de varkenshouder is daarmee een belangrijke succesfactor voor groepshuisvesting van zeugen tijdens de vroege dracht.

### *Uitvoering drachtstal*

- Tijdens de bedrijfsbezoeken is gedetailleerd gekeken naar de hokuitvoering en uitrusting van de drachtstal. Bij slechts enkele van deze aspecten kon een relatie worden aangetoond met de reproductie- en welzijnsparameters. Het succes van groepshuisvesting tijdens de vroege dracht lijkt daarom in mindere mate afhankelijk van specifieke details van de hokuitvoering en staluitrusting tijdens de dracht.
- Belangrijk blijkt het leefoppervlak van zeugen tijdens de dracht. Op bedrijven met meer leefoppervlak per zeug tijdens de dracht is het afbigpercentage hoger en de afvoer van cyclus 1+2 zeugen lager. Dit hangt waarschijnlijk samen met de mogelijkheid om gevechten te vermijden/ontwijken.

- Het is niet duidelijk geworden of het succes van groepshuisvesting afhankelijk is van de groepsgrootte.

*Rust en regelmaat*

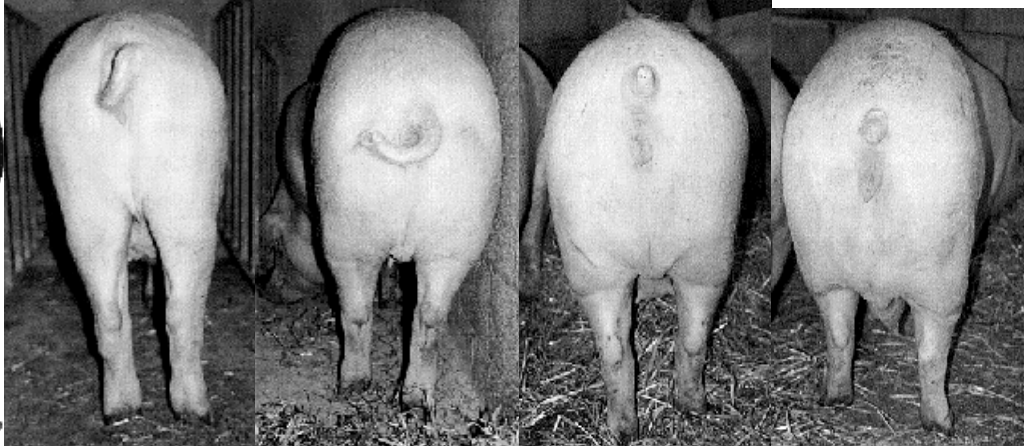
- Voor een succesvolle groepshuisvesting van zeugen binnen 4 dagen na inseminatie is rust en regelmaat, dat wil zeggen het voorkomen van factoren die stress veroorzaken, erg belangrijk. Factoren die stress (bijv. ongunstige omstandigheden wat betreft sociaal gedrag of management) en een lage voeropname veroorzaken kunnen een negatief effect hebben op de reproductieresultaten. De meest kwetsbare periode is de tweede en derde week van de dracht. Alle omstandigheden, zoals bijvoorbeeld het introductiemanagement, de groepssamenstelling, de huisvestingsomstandigheden, het voermanagement en de omgang van de verzorgers met de dieren, moeten gericht zijn op rust en regelmaat bij de zeugen.

We kunnen concluderen dat met elk systeem van groepshuisvesting goede reproductieresultaten en een goed welzijn van de zeugen behaald kan worden bij introductie van zeugen in de groep binnen 4 dagen na inseminatie. Een diergerichte benadering, aandacht voor bedrijfsvoering en bedrijfsoptimalisatie ofwel het management van de varkenshouder en een goede geltenopfok zijn belangrijke succesfactoren.

## Bijlagen

### Bijlage 1 Conditie score van de dieren

1 = zeug is erg mager, 3 = gewenste conditie, 5 = zeug is erg vet



De zeug is mager, met heupbeenderen en ruggegraat duidelijk zichtbaar, zonder vetlaag erover.

De heupbeenderen en ruggegraat kunnen makkelijk worden gevoeld, zonder druk uit te oefenen met de handpalmen.

Er is stevige druk op de handpalm nodig om de heupbeenderen en ruggegraat te kunnen voelen.

Het is niet mogelijk de beenderen te voelen, zelfs niet als er stevige druk met de handpalm wordt uitgeoefend.

De zeug is zo vet, dat het niet mogelijk is de beenderen te voelen, zelfs niet als er vingerdruk wordt uitgeoefend.

(Overgenomen uit Geverink et al., 2009)



**Bijlage 2** Stellingen waarover zeugenhouders tijdens de bedrijfsbezoeken hun opvattingen geven

Score 1 tot en met 6 waarbij score 1 attitude mens-dier negatief is en score 6 attitude mens-dier positief en de gemiddelde score per stelling van de 64 zeugenhouders die de stellingen ingevuld hebben

	<b>Helemaal mee eens</b>	<b>Mee eens</b>	<b>Beetje mee eens</b>	<b>Beetje mee oneens</b>	<b>Mee oneens</b>	<b>Helemaal mee oneens</b>	<b>Gem. score</b>
Zeugen zijn plezierig om mee te werken	6	5	4	3	2	1	5.4
Zeugen zijn vaak zenuwachtig	1	2	3	4	5	6	4.8
Zeugen zijn echte groepsdieren	6	5	4	3	2	1	4.5
Een zeug merkt nauwelijks het verschil tussen een ruwe of zachte behandeling door de verzorger	1	2	3	4	5	6	5.4
Een goed welzijn van de zeugen levert een beter bedrijfsresultaat op	6	5	4	3	2	1	5.2
Zeugen kunnen er goed tegen om alleen te zijn	1	2	3	4	5	6	3.9
Je kunt zeugen kalmeren door rustig tegen ze te praten	6	5	4	3	2	1	3.9
Zeugen kunnen gemakkelijk uren achtereen vaststaan	1	2	3	4	5	6	2.9
Zeugen worden graag aangehaald	6	5	4	3	2	1	4.0

**Bijlage 3** Gemiddelde reproductie, huidbeschadigingen en klauwproblemen

Reproductie: gemiddeld afbig%, afbig% cyclus 1, afvoer van cyclus 1+2 zeugen (%), uitval van zeugen (%) en aantal gespeende biggen per zeug per jaar

Huidbeschadigingen begin dracht (%3+4, voorhand) en huidbeschadigingen einde dracht (%3+4, voorhand)

Klauwproblemen: balgebied klauw (%3+4) en teenlengte binnen- en buitenklauw (%3+4) bij de kenmerken die een significante relatie hebben met deze parameters <sup>1</sup>

	Reproductie					Welzijn			
						Huidbeschadigingen voorhand (% zeugen)		Klauwproblemen (% zeugen)	
	Afbig%	Afbig% cyclus 1	Afvoer% cyclus 1+2	Uitval%	Gespeende biggen	Begin dracht	Einde dracht	Balgebied	Teenlengte
<b>Geclusterde vragen</b>									
Dekmanagement (< 58 vs ≥ 58%) <sup>2</sup>							12,8 – 6,9	25,3 – 16,7	
Condiëtiemanagement (< 43 vs ≥ 43%) <sup>2</sup>	84,6 – 87,0						12,5 – 7,2	24,0 – 17,6	
Hygiëne (< 79 vs ≥ 79%) <sup>2</sup>				3,7 – 5,7		16,1 – 24,1		16,7 – 24,8	
Klimaat (< 69 vs ≥ 69%) <sup>2</sup>									4,4 – 7,7
Droogheid vloeren (< 100 vs 100%) <sup>2</sup>								16,7 – 23,4	
Bedrijfs optimalisatie (< 55 vs ≥ 55%) <sup>2</sup>	84,9 – 86,0				24,9 – 25,7	23,7 – 17,3		25,9 – 17,5	8,5 – 4,6
Bedrijfsvoeding (< 50 vs ≥ 50%) <sup>2</sup>	83,5 – 86,0								13,0 – 5,2
Houding tav varkens (< 72 vs ≥ 72%) <sup>2</sup>					24,9 – 25,6				
<b>Algemene vragen</b>									
Start GHV (voor 2001 vs later)			9,2 – 7,6					24,6 – 16,0	
Systeem van GHV:									
- voerstation zonder stro	86,7	87,6	7,6	5,3		20,8		24,6	
- voerstation met stro	85,6	85,8	8,7	3,7		19,1		9,6	
- voerligbox	85,2	91,2	6,9	4,0		8,3		24,6	
- trog	82,9	86,4	10,5	6,2		32,4		29,4	
Bedrijfsomvang (< 295 vs ≥ 295 zeugen) <sup>2</sup>			6,6 – 9,0		25,0 – 25,5				
Topigs 20 zeugen vs anders			7,4 – 9,2			17,7 – 24,6			8,0 – 4,4
Bron vs leidingwater					25,5 – 24,7				
Douchen (ja vs nee)		89,6 – 86,6				26,9 – 18,3			
Pedicuren zeugen (ja vs nee)	84,4 – 86,2		6,7 – 8,6		24,7 – 25,4				8,3 – 5,5
<b>Dierkenmerken</b>									
Gedragstest (mensgerichtheid) <sup>2</sup>		88,3 – 86,6			25,0 – 25,5	26,9 – 15,9		26,9 – 17,6	
Spekdikte spenen cyclus 1 (< 13 vs ≥ 13 mm) <sup>2</sup>			7,5 – 9,2				13,2 – 5,4		
<b>Ondernemerskenmerken</b>									
Arbeidsuren/gaz/jaar (weinig vs veel)			8,6 – 7,0						6,9 – 4,6
Plezierig (%1+2) vs onplezierig (%5+6)									
Overzichtelijk (%1+2) vs onoverzichtelijk (%5+6)			7,9 – 11,3	5,5 – 4,5					
Gemakkelijk (%1+2) vs moeilijk (%5+6)									
Niet belastend (%1+2) vs wel belastend (%5+6)			8,7 – 9,6				8,2 – 22,9		4,7 – 10,9
Niet gevaarlijk (%1+2) vs wel gevaarlijk (%5+6)									
<b>Geltenopfok</b>									
Aanfok gelten (ja vs nee)			10,1 – 6,2			26,0 – 16,4			
Quarantaine (≥ 6 wk vs rest)	87,5 – 85,5					11,1 – 21,4			
Gewinning voersysteem dracht (ja vs nee)	86,3 – 83,8	86,9 – 90,2			25,4 – 24,7		10,7-4,4		
Gewinning voersysteem dracht (voor vs na dekken)					25,7 – 24,6				
Laatste huisvesting gelten voor dekken:									
- Aanleerstation				5,7	25,8			33,4	
- Boxen				5,6	24,3			16,1	
- Drachtstal groep				5,4	26,1			20,7	
- Drachtstal separeer				3,3	26,2			11,9	
- Geltenopfok afdeling				4,7	25,1			20,7	
- anders				3,8	24,6			12,8	
Dichte ligvloer									
- bol					24,4	28,3			
- hellend					25,3	14,3			
- vlak					25,7	22,9			
Roosters afgesleten (ja vs nee)	87,3 – 85,3				25,6 – 25,0			15,1 – 23,6	3,9 – 7,0
Spleetbreedte (< 18 vs ≥ 18 mm) <sup>2</sup>			10,1 – 6,5						

Rapport 283

	Reproductie					Welzijn			
	Afbig%	Afbig% cyclus 1	Afvoer% cyclus 1+2	Uitval%	Gespeende biggen	Huidbeschadigingen voorhand (% zeugen)		Klauwproblemen (% zeugen)	
						Begin dracht	Einde dracht	Balgebied	Teenlengte
Balkbreedte (< 80 vs ≥ 80 mm) <sup>2</sup>			<b>9,7 – 7,0</b>			25,4 - 17,0			
Leefoppervlak per dier (< 1,2 vs ≥ m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>			<b>9,7 – 6,4</b>			<b>24,5 - 15,9</b>			
Aantal uren kunstlicht (< 8 vs ≥ 8 uur) <sup>2</sup>						<b>33,1 – 17,5</b>		27,2 – 18,2	
Berigheidsstimulatie (ja vs nee)									4,9 - 7,1
Berigheidsstimulatie via beer (ja vs nee)									<b>4,1 - 7,3</b>
Berigheidsstimulatie via verplaatsen gelten (ja vs nee)					<b>26,0 - 25,1</b>		5,8 - 11,0		
Beperkt vs onbeperkt voeren	<b>86,4 – 83,8</b>				<b>25,4 - 24,4</b>		<b>11,5 - 3,8</b>		
Brijvoer vs droogvoer	<b>83,2 – 86,4</b>		<b>10,9 – 7,7</b>	<b>5,9 – 4,6</b>			<b>3,3 - 11,0</b>		
Voersoort: - zeugenkorrel dracht - opfokzeugenkorrel - lactovoer - anders			7,1 <b>10,1</b> 7,6 <b>11,0</b>	4,0 <b>5,8</b> 5,5 <b>5,1</b>					
Leeftijd bij 1 <sup>ste</sup> inseminatie (<256 vs ≥ 256 dagen) <sup>2</sup>		<b>88,9 – 85,6</b>				17,1 - 23,4			
<b>Drachtstal</b>									
Berigheidcontrole (beer vs anders)				<b>5,3 – 4,3</b>	<b>25,6 - 24,9</b>				
Introductie in groep: - gelijktijdig - via separatuieruimte - anders							7,9 10,8 17,5	22,4 12,8 28,6	
% restzeugen(< 1,0 vs ≥ 1,0%) <sup>2</sup>						<b>27,8 - 15,8</b>			
Jonge + oude zeugen samen (ja vs nee)									
Afstap dichte vloer naar rooster (< 10 vs ≥ 10 mm) <sup>2</sup>									
Roosters afgesleten (ja vs nee)			<b>4,4 – 8,4</b>		26,7 – 25,2				
Spleetbreedte (< 20 vs ≥ 20 mm) <sup>2</sup>						<b>23,4 – 16,7</b>	<b>13,5 – 5,9</b>		
Balkbreedte (< 90 vs ≥ 90 mm) <sup>2</sup>			<b>8,9 – 7,4</b>						
Leefoppervlak (oppervlakte per dier zonder separatuieruimte) (< 2,19 vs ≥ 2,19 m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	<b>84,6 – 87,0</b>	<b>85,4 – 88,8</b>	<b>8,8 – 7,4</b>						<b>4,4 – 7,0</b>
Gemiddeld lux in afdeling (< 40 vs ≥ 40)						17,7 - 21,7			
Lux boven voersysteem (< 40 vs ≥ 40)		88,3 - 86,2							
Voerbeurt tijdens introductie (ja vs nee)		86,9 - 89,6							
Voersysteem: - brijvoer met - brijvoer zonder - droogvoer met - droogvoer zonder	83,6 84,0 83,5 86,5		<b>10,9</b> <b>5,4</b> <b>8,3</b> <b>7,7</b>						
Voerfrequentie (1 vs 2+3)	86,2-84,0				<b>25,4 - 24,4</b>				
Soort voerschema: - hoog-laag-hoog - oplopend - vlak			9,6 7,7 6,6						
Aantal voeders (1 vs 2+3)	<b>84,9 – 88,8</b>	87,0 – 88,9	<b>8,7 – 7,0</b>		<b>25,1 - 26,2</b>		<b>6,9 - 13,8</b>		
Voeropname tot 108 dgn dracht (< 296 vs ≥ 296 kg) <sup>2</sup>						<b>10,1 - 21,5</b>	<b>4,3 - 11,6</b>		
<b>Voerstation met of zonder stro</b>									
Toegangsherkenning (ja vs nee)									
Aantal zeugen per voerstation (< 50 vs ≥ 50 zeugen) <sup>2</sup>			<b>6,9 – 8,9</b>	5,2 – 4,3		23,7 – 16,9			<b>8,0 – 4,3</b>
Max. loopafstand naar voerpunt (< 17,6 vs ≥ 17,6 m) <sup>2</sup>					<b>25,8 – 25,1</b>			22,7 – 15,5	
Max. loopafstand naar drinkpunt (< 14,6 vs ≥ 14,6 m) <sup>2</sup>			<b>7,0 – 8,6</b>	5,2 – 4,3				<b>24,1 – 14,2</b>	7,3 – 4,8
Aantal zeugen per drinkpunt (< 42 vs ≥ 42) <sup>2</sup>							<b>6,4 – 15,6</b>	<b>14,7 – 23,5</b>	4,6 – 7,6
Vrije ruimte rondom voerstation (< 3 vs ≥ 3 m) <sup>2</sup>			7,4 – 8,5					<b>25,6 – 13,3</b>	
Introductie in groep (gelijktijdig vs separatuieruimte)			<b>7,4 – 9,0</b>					20,0 – 12,8	<b>5,0 – 8,3</b>
Zeugen met restvoer 1ste week: - binnen 1 dag zoeken - binnen 2 dagen zoeken - binnen 3 dagen zoeken - niet zoeken	85,5 86,7 87,6 81,1	<b>85,3</b> <b>86,9</b> <b>90,8</b> <b>77,0</b>							

Rapport 283

	Reproductie					Welzijn			
	Afbig%	Afbig% cyclus 1	Afvoer% cyclus 1+2	Uitval%	Gespeende biggen	Huidbeschadigingen voorhand (% zeugen)		Klauwproblemen (% zeugen)	
						Begin dracht	Einde dracht	Balgebied	Teenlengte
Zeugen met restvoer overige weken: - binnen 1 dag zoeken - binnen 2 dagen zoeken - binnen 3 dagen zoeken - niet zoeken		<b>85,3</b> <b>86,8</b> <b>90,8</b> <b>77,0</b>						<b>27,6</b> <b>16,4</b> <b>21,8</b> <b>3,4</b>	<b>9,8</b> <b>4,3</b> <b>5,6</b> <b>10,7</b>
<b>Voerstation met stro</b>									
Koppelgrootte (< 155 vs ≥ 155) <sup>2</sup>		<b>83,0 – 89,0</b>						13,3 – 6,3	
Lengte stronest (< 12 vs ≥ 12 m) <sup>2</sup>			<b>7,2 – 9,8</b>	<b>2,3 – 4,4</b>					<b>10,9 – 4,2</b>
Breedte stronest (< 10 vs ≥ 10 m) <sup>2</sup>				<b>2,5 – 4,7</b>		22,5 – 12,0		<b>15,2 – 5,0</b>	10,1 – 5,3
Uitvoering loopgang - rooster beton - dichte vloer - stro					24,5 25,6 27,0		17,5 4,6 15,0		
Breedte loopgang (< 4,4 vs ≥ 4,4 m) <sup>2</sup>				<b>5,2 – 1,9</b>				12,7 – 6,4	
Loopgang schoonmaken (meerdere keren per week vs minder dan 1 keer per week)				<b>4,1 – 1,4</b>		15,7 – 35,0			<b>6,1 – 21,8</b>
Soort stro: - gerst - tarwe - tritiale						<b>32,5</b> <b>12,2</b> <b>5,0</b>			
Stroverbruik (< 288 vs ≥ 288 kg per zeug per jaar) <sup>2</sup>			<b>6,9 – 9,9</b>	<b>2,4 – 4,7</b>		21,0 – 10,0			<b>11,2 – 4,1</b>
Vervanging strobed (< 1 vs ≥ 1 per jaar) <sup>2</sup>	<b>77,8 – 85,8</b>	<b>73,7 – 86,3</b>							
Wanneer wordt strobed vervangen (voorjaar en voorjaar+najaar vs najaar)									
<b>Voerstation zonder stro</b>									
Koppelgrootte (< 87 vs ≥ 87) <sup>2</sup>	<b>85,2 – 88,2</b>	86,3 – 88,7							
Breedte lignest (< 2,8 vs ≥ 2,8 m) <sup>2</sup>			6,8 – 8,3	<b>4,7 – 5,7</b>			<b>15,0 – 7,2</b>		
Lengte lignest (< 2,1 vs ≥ 2,1 m) <sup>2</sup>						14,6 – 25,0	7,1 – 13,5		3,3 – 6,3
Rondgang rond het voerstation (ja vs nee)	85,8 – 88,6					<b>26,0 – 6,7</b>		26,7 – 15,7	
<b>Voerligboxen met uitloop<sup>3</sup></b>									
Koppelgrootte (< 16 vs ≥ 16) <sup>2</sup>			8,0 – 5,9				<b>0,0 – 5,0</b>		1,9 – 5,3
Vaststaan zeugen per voerbeurt (niet vs wel vaststaan)		<b>88,2 – 91,7</b>						<b>24,0 – 6,2</b>	
Lengte ligplaats (< 2,20 vs ≥ 2,20 m) <sup>2</sup>							6,0 – 1,0	4,1 – 19,7	
Breedte ligplaats (< 0,65 vs ≥ 0,65 m) <sup>2</sup>					<b>24,4 – 25,5</b>	1,7 – 6,8	<b>6,7 – 0,0</b>		
Breedte van de uitloop (< 3,0 vs ≥ 3,0 m) <sup>2</sup>	<b>84,7 – 88,4</b>			<b>5,8 – 2,9</b>			<b>0,0 – 5,7</b>		

<sup>1</sup> Als de gemiddelden in vet zijn weergegeven is de p-waarde kleiner dan 0,10. Als de gemiddelden niet vet zijn weergegeven is de p-waarde kleiner dan 0,20. Als er geen gemiddelde is weergegeven is de p-waarde groter dan 0,20.

<sup>2</sup> Bij continue variabelen zijn de gemiddelden weergegeven bij <mediaan en ≥mediaan

<sup>3</sup> De analyse voor de specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (6 bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus 9 bedrijven die de zeugen vier weken na inseminatie in de groep plaatsen).

**Bijlage 4** Gemiddelde conditiescore, spekdikte en arbeidsuren

Gemiddelde conditiescore: gelten %3, bij inleg in kraamstal %3 en bij spenen %3)

Spekdikte bij spenen cyclus 1 zeugen en spekdikte bij spenen cyclus 2 en hoger

Totaal aantal uren arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar en aantal gespeende biggen per arbeidsuur bij de kenmerken die een significante relatie hebben met deze parameters<sup>1</sup>

	Conditiescore (% dieren met score 3)			Spekdikte bij spenen		Arbeid	
	Gelten	Inleg kraamstal	Spenen	cyclus 1	cyclus 2 en hoger	Uren per gaz per jaar	Gespeende biggen per uur
<b>Geclusterde vragen</b>							
Dekmanagement (< 58 vs ≥ 58%) <sup>2</sup>	91,0 – 83,6		58,2 – 69,7				
Conditie management (< 43 vs ≥ 43%) <sup>2</sup>				12,4 – 14,0		12,9 – 15,1	
Hygiëne (< 79 vs ≥ 79%) <sup>2</sup>							
Klimaat (< 69 vs ≥ 69%) <sup>2</sup>							
Droogheid vloeren (< 100 vs 100%) <sup>2</sup>							
Bedrijfs optimalisatie (< 55 vs ≥ 55%) <sup>2</sup>			59,8 – 70,3				1,9 – 2,2
Bedrijfsvoering (< 50 vs ≥ 50%) <sup>2</sup>				11,0 – 13,5			
Houding tav varkens (< 72 vs ≥ 72%) <sup>2</sup>			70,3 – 60,5		14,2 – 12,6		
<b>Algemene vragen</b>							
Start GHV (voor 2001 vs later)	91,7 – 82,6						
Systeem van GHV:							
- voerstation zonder stro				12,8	12,5		
- voerstation met stro				13,9	13,9		
- voerligbox				11,4	12,9		
- trog				14,7	14,5		
Bedrijfsomvang (< 295 vs ≥ 295 zeugen) <sup>2</sup>			60,1 – 66,9		12,6 – 13,6	17,1 – 10,8	1,6 – 2,5
Topigs 20 zeugen vs anders							
Bron vs leidingwater	91,0 – 80,9						
Douchen (ja vs nee)					14,1 – 12,9		2,3 – 2,0
Pedicuren zeugen (ja vs nee)				11,7 – 13,5	11,3 – 13,6		
<b>Dierkenmerken</b>							
Gedragstest (mensgerichtheid) <sup>2</sup>		67,6 – 75,9					
Spekdikte spenen cyclus 1 (< 13 vs ≥ 13 mm) <sup>2</sup>			59,3 – 70,2	10,9 - 15,0	12,7 – 13,8		
<b>Ondernemerskenmerken</b>							
Arbidsuren/gaz/jaar (weinig vs veel)			57,9 – 68,0		12,6 – 13,5	9,8 – 18,3	2,7 – 1,4
Plezierig (%1+2) vs onplezierig (%5+6)							
Overzichtelijk (%1+2) vs onoverzichtelijk (%5+6)		71,9 – 82,0					
Gemakkelijk (%1+2) vs moeilijk (%5+6)							
Niet belastend (%1+2) vs wel belastend (%5+6)							
Niet gevaarlijk (%1+2) vs wel gevaarlijk (%5+6)							
<b>Geltenopfok</b>							
Aanfok gelten (ja vs nee)			69,5 - 59,6		14,3 - 12,4	12,3 - 14,9	2,4 – 1,9
Quarantaine (≥ 6 wk vs rest)	77,1 - 89,2		74,2 - 62,2		11,3 - 13,4	11,9 - 14,5	2,4 – 1,9
Gewinning voersysteem dracht (ja vs nee)		73,7 - 64,4	67,1 - 55,3	13,4-11,8			
Gewinning voersysteem dracht (voor dekken vs na dekken)		77,6 - 66,3			13,8 - 12,1	13,2 - 15,3	2,2 – 1,9
Laatste huisvesting gelten voor dekstal:							
- Aanleerstation		75,5					
- Boxen		69,4					
- Drachtstal groep		83,5					
- Drachtstal separeer		82,8					
- Geltenopfok afdeling		68,4					
- Anders		67,0					
Dichte ligvloer (bol vs hellend vs vlak)							
Roosters afgesloten (ja vs nee)							2,4 – 2,0
Spleetbreedte (< 18 vs ≥ 18 mm) <sup>2</sup>					14,1 - 12,6	12,1 - 15,4	2,3 – 1,9
Balkbreedte (< 80 vs ≥ 80 mm) <sup>2</sup>			70,4 - 57,3		14,4 - 12,4	12,6 - 15,2	2,3 – 1,9
Leeoppervlak per dier (< 1,2 vs ≥ m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>					13,9 - 12,4	12,0 - 15,5	2,4 – 1,9
Aantal uren kunstlicht (< 8 vs ≥ 8 uur) <sup>2</sup>					14,2 - 12,9	12,2 – 15,5	
Berigheidstimulatie (ja vs nee)						15,4 - 12,4	1,9 – 2,3
Berigheidstimulatie via beer (ja vs nee)							
Berigheidstimulatie via verplaatsen gelten (ja vs nee)			74,4 - 61,9			12,0 - 14,6	2,4 – 2,0
Beperkt vs onbeperkt voeren			67,6 - 57,5				
Brijvoer vs droogvoer	97,5 - 85,7			14,9 - 13,0	15,2 - 12,8		
Voersoort:							
- zeugenkorrel dracht			62,0				
- opfokzeugenkorrel			77,3				
- lactovoer			67,6				
- anders			57,5				
Leeftijd bij 1 <sup>ste</sup> inseminatie (< vs ≥ 256 dagen) <sup>2</sup>						15,2 - 12,6	1,9 – 2,3

Rapport 283

	Conditie score (% dieren met score 3)			Spekdikte bij spenen		Arbeid	
	Gelten	Inleg kraamstal	Spenen	cyclus 1	cyclus 2 en hoger	Uren per gaz per jaar	Gespeende biggen per uur
<b>Drachtstal:</b>							
Berigheidcontrole (beer vs anders)	84,4 - 91,2						
Introductie in groep: - gelijktijdig - via separatuieruimte - anders			61,0 68,7 75,0		12,7 14,3 13,1		
% restzeugen (< 1,0 vs ≥ 1,0%) <sup>2</sup>	83,2 - 90,6	75,4 - 68,8					
Jonge + oude zeugen samen (ja vs nee)	<b>92,8 - 83,0</b>			14,3 - 12,4	12,6 - 13,7		
Afstap dichte vloer naar rooster (< 10 vs ≥ 10 mm) <sup>2</sup>					12,7 - 13,7		
Roosters afgesleten (ja vs nee)							
Spleetbreedte (< 20 vs ≥ 20 mm) <sup>2</sup>				12,5 - 13,6			
Balkbreedte (< 90 vs ≥ 90 mm) <sup>2</sup>			71,7 - 55,7			12,3 - 15,6	2,3 - 1,9
Leefoppervlak (oppervlakte per dier zonder separatuieruimte) (< 2,19 vs ≥ 2,19 m <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>		75,7 - 69,5					
Gem. lux in afdeling (< 40 vs ≥ 40)						14,9 - 12,7	2,0 - 2,3
Lux boven voersysteem (< 40 vs ≥ 40)			60,1 - 67,3				1,9 - 2,3
Voerbeurt tijdens introductie (ja vs nee)	<b>85,5-100</b>			12,7 - 15,8	13,0 - 14,4		
Voersysteem: - brijvoer met - brijvoer zonder - droogvoer met - droogvoer zonder	97,7 80,0 90,0 85,5	72,7 33,3 64,3 73,2		14,9 - 11,4 13,0	14,9 16,0 13,4 12,8		
Voerfrequentie (1 vs 2+3)							
Soort voerschema: - hoog-laag-hoog - oplopend - vlak		78,9 70,2 51,2					
Aantal voeders (1 vs 2+3)		68,0 - 79,2		13,5 - 12,4			
Voeropname tot 108 dgn dracht (< 296 vs ≥ 296 kg) <sup>2</sup>	81,9 - 92,0	64,0 - 79,5					
<b>Voerstation met of zonder stro</b>							
Toegangsherkennning (ja vs nee)			68,9 - 60,8	14,3 - 11,9			
Aantal zeugen per voerstation (< 50 vs ≥ 50 zeugen) <sup>2</sup>		69,4 - 76,0				14,8 - 12,7	
Max. loopafstand naar voerpunt (< 17,6 vs ≥ 17,6 m) <sup>2</sup>			58,9 - 69,2	12,4 - 14,0	12,5 - 13,5		
Max. loopafstand naar drinkpunt (< 14,6 vs ≥ 14,6 m) <sup>2</sup>							
Aantal zeugen per drinkpunt (< 42 vs ≥ 42) <sup>2</sup>	<b>80,4 - 90,0</b>						
Vrije ruimte rondom voerstation (< 3 vs ≥ 3 m) <sup>2</sup>		69,2 - 76,9					
Introductie in groep (gelijktijdig vs separatuieruimte)					12,2 - 14,3		2,2 - 1,9
Zeugen met restvoer 1ste week: - binnen 1 dag zoeken - binnen 2 dagen zoeken - binnen 3 dagen zoeken - niet zoeken				12,4 14,1 12,5 10,5			
Zeugen met restvoer overige weken: - binnen 1 dag zoeken - binnen 2 dagen zoeken - binnen 3 dagen zoeken - niet zoeken				12,4 13,9 12,5 10,5			
<b>Voerstation met stro</b>							
Koppelgrootte (< 155 vs ≥ 155) <sup>2</sup>			74,8 - 68,0	15,8 - 12,4			
Lengte stronest (< 12 vs ≥ 12 m) <sup>2</sup>							
Breedte stronest (< 10 vs ≥ 10 m) <sup>2</sup>			74,2 - 68,6				
Uitvoering loopgang - rooster beton - dichte vloer - stro				13,5 14,8 11,0			
Breedte loopgang (< 4,4 vs ≥ 4,4 m) <sup>2</sup>						15,0 - 10,9	1,8 - 2,5
Loopgang schoonmaken (meerdere keren per week vs minder dan 1 keer per week)		79,6 - 66,7					
Soort stro: - gerst - tarwe - triticale		70,2 85,2 72,0	69,6 69,3 86,7	13,1 13,2 18,7		10,0 13,6 9,7	2,6 2,0 2,8
Stroverbruik (< 288 vs ≥ 288 kg per zeug per jaar) <sup>2</sup>							
Vervanging strobed (< 1 vs ≥ 1 per jaar) <sup>2</sup>							
Wanneer wordt strobed vervangen (voorjaar en voorjaar+najaar vs najaar)					13,5 - 15,2		
<b>Voerstation zonder stro</b>							

## Rapport 283

	Conditie score (% dieren met score 3)			Spekdikte bij spenen		Arbeid	
	Gelten	Inleg kraamstal	Spenen	cyclus 1	cyclus 2 en hoger	Uren per gaz per jaar	Gespeende biggen per uur
Koppelgrootte (< 87 vs ≥ 87) <sup>2</sup>				<b>11,8 – 13,7</b>			
Breedte lignest (< 2,8 vs ≥ 2,8 m) <sup>2</sup>							
Lengte lignest (< 2,1 vs ≥ 2,1 m) <sup>2</sup>			<b>50,0 – 67,7</b>		<b>11,1 – 13,5</b>		
Rondgang rond het voerstation (ja vs nee)	<b>82,3 - 100</b>						
<b>Voerligboxen met uitloop<sup>3</sup></b>							
Koppelgrootte (< 16 vs ≥ 16) <sup>2</sup>	73,3 – 89,5			<b>13,6 – 10,5</b>	13,5 – 11,8	<b>18,1 – 12,8</b>	<b>1,5 – 2,1</b>
Vaststaan zeugen per voerbeurt (niet vs wel vaststaan)	<b>70,0 – 90,9</b>						
Lengte ligplaats (< 2,20 vs ≥ 2,20 m) <sup>2</sup>			<b>82,5 – 60,0</b>	<b>14,4 – 10,4</b>	<b>14,4 – 11,7</b>		
Breedte ligplaats (< 0,65 vs ≥ 0,65 m) <sup>2</sup>	<b>96,2 – 73,8</b>						
Breedte van de uitloop (< 3,0 vs ≥ 3,0 m) <sup>2</sup>	<b>69,0 – 97,0</b>	<b>51,5 – 77,5</b>					

<sup>1</sup> Als de gemiddelden in vet zijn weergegeven is de p-waarde kleiner dan 0,10. Als de gemiddelden niet vet zijn weergegeven is de p-waarde kleiner dan 0,20. Als er geen gemiddelde is weergegeven is de p-waarde groter dan 0,20.

<sup>2</sup> Bij continue variabelen zijn de gemiddelden weergegeven bij <mediaan en ≥mediaan

<sup>3</sup> De analyse voor de specifieke vragen over voerligboxen met uitloop zijn gebaseerd op 15 bedrijven (6 bedrijven die de zeugen binnen 4 dagen na inseminatie in de groep plaatsen plus 9 bedrijven die de zeugen vier weken na inseminatie in de groep plaatsen).

## Bijlage 5 P-waarden van kenmerken die een relatie hebben met reproductie, huidbeschadigingen en klauwproblemen

P-waarden van kenmerken die een relatie hebben met de reproductie (afbig%, afbig% cyclus 1, afvoer van cyclus 1+2 zeugen (%), uitval van zeugen (%), aantal gespeende biggen per zeug per jaar) en welzijn (huidbeschadigingen begin dracht (%3+4, voorhand), huidbeschadigingen einde dracht (%3+4, voorhand), balgebied klauw (%3+4), en teenlengte binnen- en buitenklauw (%3+4)<sup>1</sup>

	Reproductie					Welzijn			
	Afbig%	Afbig% cyclus 1	Afvoer% cyclus 1+2 zeugen	Uitval%	Gespeende biggen	Huidbeschadigingen voorhand (% zeugen)		Klauwproblemen (% zeugen)	
						Begin dracht	Einde dracht	Balgebied	Teenlengte
<b>Geclusterde vragen</b>									
Dekmanagement							0,067	0,073	
Conditie management	0,015						0,101	0,184	
Hygiëne				0,001		0,090		0,089	
Klimaat									0,039
Droogheid vloeren								0,169	
Bedrijfs optimalisatie	0,079				0,051	0,190		0,107	0,029
Bedrijfsvoering	0,088								0,004
Houding tav varkens					0,087				
<b>Algemene vragen</b>									
Start GHV (voor 2001 vs later)			0,061					0,074	
Systeem van GHV: - voerstation zonder stro - voerstation met stro - voerligbox - trog	0,149	0,192	0,083	0,019		0,152		0,011	
Bedrijfsomvang			0,009		0,116				
Topigs 20 zeugen vs anders			0,030			0,172			0,046
Bron vs leidingwater					0,026				
Douchen (ja vs nee)		0,069				0,129			
Pedicuren zeugen (ja vs nee)	0,168		0,090		0,139				0,184
<b>Dierkenmerken</b>									
Gedragstest (mensgerichtheid)		0,197			0,154	0,026		0,069	
Spekdikte spenen cyclus 1 (< 13 vs ≥ 13 mm)			0,078				0,031		
<b>Ondernemerskenmerken</b>									
Arbeidsuren/gaz/jaar (weinig vs veel)			0,068						0,170
Plezierig (%1+2) vs onplezierig (%5+6)									
Overzichtelijk (%1+2) vs onoverzichtelijk (%5+6)			0,011	0,195					
Gemakkelijk (%1+2) vs moeilijk (%5+6)									
Niet belastend (%1+2) vs wel belastend (%5+6)			0,199				0,068		0,009
Niet gevaarlijk (%1+2) vs wel gevaarlijk (%5+6)									
<b>Geltenopfok</b>									
Aanfok gelten (ja vs nee)			0,000			0,046			
Quarantaine (≥ 6 wk vs rest)	0,179					0,131			
Gewenning voersysteem dracht (ja vs nee)	0,095	0,110			0,189		0,151		
Gewenning voersysteem (voor dekken vs na dekken)					0,011				
Laatste huisvesting gelten voor dekken				0,199	0,032			0,179	
Dichte ligvloer (bol vs hellend vs vlak)					0,074	0,064			
Roosters afgesleten (ja vs nee)	0,123				0,183			0,139	0,132
Spleetbreedte (mm)			0,000						
Balkbreedte (mm)			0,002			0,156			
Leefoppervlak per dier (m <sup>2</sup> )			0,000			0,081			
Aantal uren kunstlicht						0,005		0,118	
Berigheidstimulatie (ja vs nee)									0,196
Berigheidstimulatie via beer (ja vs nee)									0,065
Berigheidstimulatie via verplaatsen gelten (ja vs nee)					0,054		0,185		
Beperkt vs onbeperkt voeren	0,053				0,026		0,044		
Brijvoer vs droogvoer	0,036		0,002	0,093			0,075		
Voersoort: - zeugenkorrel dracht - opfokzeugenkorrel - lactovoer - anders			0,003	0,098					
Leeftijd bij 1 <sup>ste</sup> inseminatie (< vs ≥ 256 dagen)		0,011				0,199			
<b>Drachtstal:</b>									



Rapport 283

	Reproductie					Welzijn			
	Afbig%	Afbig% cyclus 1	Afvoer% cyclus 1+2 zeugen	Uitval%	Gespeende biggen	Huidbeschadigingen voorhand (% zeugen)		Klauwproblemen (% zeugen)	
						Begin dracht	Einde dracht	Balgebied	Teenlengte
Berigheidcontrole (beer vs anders)				0,076	0,037				
Introductie in groep: - gelijktijdig - via separatuieruimte - anders							0,193	0,105	
% restzeugen						0,013			
Jonge + oude zeugen samen (ja vs nee)									
Afstap dichte vloer naar rooster									
Roosters afgesleten (ja vs nee)			0,081		0,149				
Spleetbreedte (mm)						0,189	0,026		
Balkbreedte (mm)			0,117						
Leefoppervlak (oppervlakte per dier zonder separatuieruimte) (m <sup>2</sup> )	0,017	0,010	0,105						0,105
Gem. lux in afdeling (< 40 vs ≥ 40)						0,184			
Lux boven voersysteem (< 40 vs ≥ 40)		0,139							
Voerbeurt tijdens introductie (ja vs nee)		0,190							
Voersysteem: - brijvoer met - brijvoer zonder - droogvoer met - droogvoer zonder	0,158		0,013						
Voerfrequentie (1 vs 2+3)	0,127				0,048				
Soort voerschema: - hoog-laag-hoog - oplopend - vlak			0,066						
Aantal voeders (1 vs 2+3)	0,001	0,179	0,101		0,009		0,060		
Voeropname tot 108 dagen dracht						0,020	0,025		
<b>Voerstation met of zonder stro</b>									
Toegangsherkenning (ja vs nee)									
Aantal zeugen per voerstation			0,021	0,116		0,180			0,037
Max. loopafstand naar voerpunt (m)					0,088			0,125	
Max. loopafstand naar drinkpunt (m)			0,068	0,171				0,036	0,176
Aantal zeugen per drinkpunt							0,013	0,055	0,103
Vrije ruimte rondom voerstation (m)			0,187					0,007	
Introductie in groep (gelijktijdig vs separatuieruimte)			0,101					0,105	0,131
Zeugen met restvoer 1ste week: - binnen 1 dag zoeken - binnen 2 dagen zoeken - binnen 3 dagen zoeken - niet zoeken	0,176	0,012							
Zeugen met restvoer overige weken: - binnen 1 dag zoeken - binnen 2 dagen zoeken - binnen 3 dagen zoeken - niet zoeken		0,013						0,067	0,091
<b>Voerstation met stro</b>									
Koppelgrootte (< 155 vs ≥ 155)		0,036						0,113	
Lengte stronest (< 12 vs ≥ 12 m)			0,087	0,095					0,044
Breedte stronest (< 10 vs ≥ 10 m)				0,080		0,176		0,021	0,176
Uitvoering loopgang - rooster beton - dichte vloer <b>- stro</b>					0,179		0,186		
Breedte loopgang (< 4,4 vs ≥ 4,4 m)				0,003				0,171	
Loopgang schoonmaken (meerdere keren per week vs minder dan 1 keer per week)				0,060		0,154			0,024
Soort stro: - gerst - tarwe - triticale						0,043			
Stroverbruik (< 288 vs ≥ 288 kg per zeug per jaar)			0,058	0,095		0,189			0,083

Rapport 283

	Reproductie					Welzijn			
	Afbig%	Afbig% cyclus 1	Afvoer% cyclus 1+2 zeugen	Uitval%	Gespeende biggen	Huidbeschadigingen voorhand (% zeugen)		Klauwproblemen (% zeugen)	
						Begin dracht	Einde dracht	Balgebied	Teenlengte
Vervanging strobed (< 1 vs ≥ 1 per jaar)	<b>0,031</b>	<b>0,042</b>							
Wanneer wordt strobed vervangen (voorjaar en voorjaar+najaar vs najaar)									
<b>Voerstation zonder stro</b>									
Koppelgrootte (< 87 vs ≥ 87)	<b>0,037</b>	0,171							
Breedte lignest (< 2,8 vs ≥ 2,8 m)			0,161	<b>0,066</b>			<b>0,097</b>		
Lengte lignest (< 2,1 vs ≥ 2,1 m)						0,110	0,176		0,147
Rondgang rond het voerstation (ja vs nee)	0,106					<b>0,004</b>		0,113	
<b>Voerligboxen met uitloop</b>									
Koppelgrootte (< 16 vs ≥ 16)			0,194				<b>0,042</b>		0,177
Vaststaan zeugen per voerbeurt (niet vs wel vaststaan)		<b>0,042</b>						<b>0,083</b>	
Lengte ligplaats (< 2,20 vs ≥ 2,20 m)							0,134	0,110	
Breedte ligplaats (< 0,65 vs ≥ 0,65 m)					0,165	0,189	<b>0,010</b>		
Breedte van de uitloop (< 3,0 vs ≥ 3,0 m)	<b>0,064</b>			<b>0,031</b>			<b>0,054</b>		

<sup>1</sup> p-waarden kleiner dan 0,10 zijn vet weergegeven; p-waarden kleiner dan 0,20 zijn niet vet weergegeven; p-waarden groter dan 0,20 zijn niet weergegeven.

**Bijlage 6** P-waarden van kenmerken die een relatie hebben met de conditiescore, spekdikte en arbeidsuren

Conditiescore: gelten %3, bij inleg in kraamstal %3 en bij spenen % 3

Spekdikte bij spenen cyclus 1 zeugen, spekdikte bij spenen cyclus 2 en hoger

Totaal aantal uren arbeid per gemiddeld aanwezige zeug per jaar en aantal gespeende biggen per arbeidsuur<sup>1</sup>

	Conditiescore (% dieren met score 3)			Spekdikte bij spenen		Arbeid	
	Gelten	Inleg kraamstal	Spenen	cyclus 1	cyclus 2 en hoger	Uren per gaz per jaar	Gespeende biggen per uur
<b>Geclusterde vragen</b>							
Dekmanagement	0,125		0,018				
Conditie management				0,034		0,098	
Hygiëne							
Klimaat							
Droogheid vloeren							
Bedrijfs optimalisatie			0,038				0,152
Bedrijfsvoering				0,055			
Houding tav varkens			0,062		0,016		
<b>Algemene vragen</b>							
Start GHV (voor 2001 vs later)	0,057						
Systeem van GHV: - voerstation zonder stro - voerstation met stro - voerligbox - trog				0,176	0,074		
Bedrijfsomvang			0,188		0,148	0,001	0,001
Topigs 20 zeugen vs anders							
Bron vs leidingwater	0,052						
Douchen (ja vs nee)					0,104		0,149
Pedicuren zeugen (ja vs nee)				0,073	0,002		
<b>Dierkenmerken</b>							
Gedragstest (mensgerichtheid)		0,077					
Spekdikte spenen cyclus 1 (< 13 vs ≥ 13 mm)			0,031	0,001	0,067		
<b>Ondernemerskenmerken</b>							
Arbidsuren/gaz/jaar (weinig vs veel)			0,056		0,141	0,001	0,001
Plezierig (%1+2) vs onplezierig (%5+6)							
Overzichtelijk (%1+2) vs onoverzichtelijk (%5+6)		0,154					
Gemakkelijk (%1+2) vs moeilijk (%5+6)							
Niet belastend (%1+2) vs wel belastend (%5+6)							
Niet gevaarlijk (%1+2) vs wel gevaarlijk (%5+6)							
<b>Geltenopfok</b>							
Aanfok gelten (ja vs nee)			0,043		0,001	0,055	0,015
Quarantaine (≥ 6 wk vs rest)	0,130		0,136		0,026	0,155	0,061
Gewinning voersysteem dracht (ja vs nee)		0,166	0,083	0,138			
Gewinning voersysteem (voor dekken vs na dekken)		0,031			0,012	0,199	0,141
Laatste huisvesting gelten voor dekken		0,151					
Dichte ligvloer (bol vs hellend vs vlak)							
Roosters afgesleten (ja vs nee)							0,086
Spleetbreedte (mm)					0,036	0,036	0,034
Balkbreedte (mm)			0,014		0,004	0,101	0,082
Leefoppervlak per dier (m <sup>2</sup> )					0,012	0,011	0,010
Aantal uren licht					0,045	0,050	
Berigheidstimulatie (ja vs nee)						0,027	0,061
Berigheidstimulatie via beer (ja vs nee)							
Berigheidstimulatie via verplaatsen gelten (ja vs nee)			0,032			0,124	0,067
Beperkt vs onbeperkt voeren			0,103				
Brijvoer vs droogvoer	0,042			0,067	0,004		
Voersoort: - zeugenkorrel dracht - opfokzeugenkorrel - lactovoer - anders			0,107				
Leeftijd bij 1 <sup>ste</sup> inseminatie (< vs ≥ 256 dagen)						0,052	0,030
<b>Drachtstal</b>							
Berigheidscntrole (beer vs anders)	0,152						
Introductie in groep: - gelijktijdig - via separatuieruimte - anders			0,128		0,074		
% restzeugen	0,141	0,175					
Jonge + oude zeugen samen (ja vs nee)	0,035			0,013	0,071		
Afstap dichte vloer naar rooster					0,092		

Rapport 283

	Conditie score (% dieren met score 3)			Spekdikte bij spenen		Arbeid	
	Gelten	Inleg kraamstal	Spenen	cyclus 1	cyclus 2 en hoger	Uren per gaz per jaar	Gespeende biggen per uur
Roosters afgesleten (ja vs nee)							
Spleetbreedte (mm)				0,157			
Balkbreedte (mm)			<b>0,003</b>			<b>0,025</b>	<b>0,032</b>
Leefoppervlak (oppervlakte per dier zonder separatie ruimte) (m <sup>2</sup> )		0,181					
Gem. lux in afdeling (< 40 vs ≥ 40)						0,171	0,169
Lux boven voersysteem (< 40 vs ≥ 40)			0,146				0,105
Voerbeurt tijdens introductie (ja vs nee)	<b>0,004</b>			<b>0,002</b>	<b>0,092</b>		
Voersysteem: - brijvoer met - brijvoer zonder - droogvoer met - droogvoer zonder	0,164	0,149		<b>0,093</b>	<b>0,030</b>		
Voerfrequentie (1 vs 2+3)							
Soort voerschema: - hoog-laag-hoog - oplopend - vlak		<b>0,044</b>					
Aantal voeders (1 vs 2+3)		<b>0,040</b>		0,181			
Voeropname tot 108 dagen dracht <sup>2</sup>	0,131	<b>0,016</b>					
<b>Voerstation met of zonder stro</b>							
Toegangsherkenning (ja vs nee)			0,133	<b>0,002</b>			
Aantal zeugen per voerstation		0,171				0,150	
Max. loopafstand naar voerpunt (m)			<b>0,049</b>	<b>0,051</b>	0,106		
Max. loopafstand naar drinkpunt (m)							
Aantal zeugen per drinkpunt	0,111						
Vrije ruimte rondom voerstation (m)		<b>0,102</b>					
Introductie in groep (gelijktijdig vs separatie ruimte)					<b>0,002</b>		0,163
Zeugen met restvoer 1ste week: - binnen 1 dag zoeken - binnen 2 dagen zoeken - binnen 3 dagen zoeken - niet zoeken				<b>0,073</b>			
Zeugen met restvoer overige weken: - binnen 1 dag zoeken - binnen 2 dagen zoeken - binnen 3 dagen zoeken - niet zoeken				0,136			
<b>Voerstation met stro</b>							
Koppelgrootte (< 155 vs ≥ 155)			<b>0,082</b>	<b>0,002</b>			
Lengte stronest (< 12 vs ≥ 12 m)							
Breedte stronest (< 10 vs ≥ 10 m)			0,193				
Uitvoering loopgang - rooster beton - dichte vloer - stro				0,173			
Breedte loopgang (< 4,4 vs ≥ 4,4 m)						<b>0,028</b>	<b>0,031</b>
Loopgang schoonmaken (meerdere keren per week vs minder dan 1 keer per week)		0,200					
Soort stro: - gerst - tarwe - triticale		0,150	<b>0,062</b>	0,135		0,153	0,189
Stroverbruik (< 288 vs ≥ 288 kg per zeug per jaar)							
Vervanging strobed (< 1 vs ≥ 1 per jaar)							
Wanneer wordt strobed vervangen (voorjaar en voorjaar+najaar vs najaar)					<b>0,084</b>		
<b>Voerstation zonder stro:</b>							
Koppelgrootte (< 87 vs ≥ 87)				<b>0,058</b>			
Breedte lignest (< 2,8 vs ≥ 2,8 m)							
Lengte lignest (< 2,1 vs ≥ 2,1 m)			<b>0,034</b>		<b>0,003</b>		
Rondgang rond het voerstation (ja vs nee)	<b>0,005</b>						
<b>Voerligboxen met uitloop</b>							
Koppelgrootte (< 16 vs ≥ 16)	0,182			<b>0,038</b>	0,200	<b>0,034</b>	<b>0,017</b>
Vaststaan zeugen per voerbeurt (niet vs wel vaststaan)	<b>0,088</b>						
Lengte ligplaats (< 2,20 vs ≥ 2,20 m)			<b>0,039</b>	<b>0,004</b>	<b>0,046</b>		
Breedte ligplaats (< 0,65 vs ≥ 0,65 m)	<b>0,038</b>						
Breedte van de uitloop (< 3,0 vs ≥ 3,0 m)	<b>0,009</b>	<b>0,077</b>					

<sup>1</sup> p-waarden kleiner dan 0,10 zijn vet weergegeven; p-waarden kleiner dan 0,20 zijn niet vet weergegeven; p-waarden groter dan 0,20 zijn niet weergegeven

## Literatuurlijst

- Andersen, I.L., Boe, K.E. and Kristiansen, A.L., 1999. The influence of different feeding arrangements and food competition at feeding in pregnant sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 65: 91-104.
- Andersen, I.L., Andenaes, H., Boe, K.E., Jensen, P. and Bakken, M., 2000. The effects of weight asymmetry and resource distribution on aggression in groups of unacquainted pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 68: 107-120.
- Anonymous, 2001. Council directive 2001/88/EC of 23 October 2001 amending Directive 91/630/EEC laying down minimum standards for the protection of pigs. *Official Journal of the European Communities* 2001, L317/1-4.
- Anonymous, 2005. The welfare of weaners and rearing pigs: effects of different space allowances and floor types. *Annex to the EFSA Journal* (2005) 268, 1-19.
- Anonymous, 2007. *Kengetallenspiegel 2007*, Agrovisie B.V., Deventer, Netherlands.
- Arey, D.S. and Edwards, S.A., 1998. Factors influencing aggression between sows after mixing and the consequences for welfare and production. *Livestock Production Science*, 56: 61-70.
- Backus, G. B. C., Vermeer, H. M., Roelofs, P. F. M. M., Vesseur, P. C., Adams, J. H. A. N., Binnendijk, G. P., Smeets, J. J. J., Peet-Schwering, C. M. C. van der and Wilt, F. J. van der. 1997. Comparison of four housing systems for non-lactating sows. *Research Institute for Pig Husbandry, Rosmalen. Report P1-171*.
- Barnett, J.L., Hemsworth, P.H., Cronin, G.M., Jongman, E.C. and Hutson, G.D., 2001. A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing. *Aust. J. Agric. Res.*, 52: 1-28.
- Barnett, J.L., Hemsworth, P.H., Winfield, C.G. and Hansen, C., 1986. Effects of social environment on welfare status and sexual behaviour of female pigs. I. Effects of group size. *Applied Animal Behaviour Science*, 16: 249-257.
- Baxter, M., 1985. Social space requirements of pigs. In: *Social space for domestic animals*. (Zayan, R., Ed.). Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, 116-127.
- Baxter, M.R., 1986. Pig space requirements. *Proceedings of the Pig Veterinary Society*, 15: 56-65
- Bokma, 1990. Housing and management of dry sows in groups in practice: partly slatted systems. In: *Electronic Identification in Pig Production, Monograph Series No. 10*, Royal Agricultural Society, UK, pp. 37-46.
- Broom, D.M., Mendl, M.T. and Zanella, A.J., 1995. A comparison of the welfare of sows in different housing conditions. *Animal Science*, 61: 369-385.
- Coleman, G.J., Hemsworth, P.H., Hay, M. and Cox, M., 2000. Modifying stockperson attitudes and behaviour towards pigs at a large commercial farm. *Applied Animal Behaviour Science*, 66: 11-20.
- Courboulay, V. and Gaudré D., 2002. Faut-il distribuer des aliments enrichis en fibres aux truies en groupe? *Journées de la Recherche Porcine*, 34, 225-232.
- Csermely, D., 1989. Feeding behaviour in pregnant sows of different social rank. *Proceedings. Papers presented at the Winter Meeting of the Society for Veterinary Ethology. Applied Animal Behaviour Science*, 22: 84-85.
- Docking, C.M., Kay, R.M., Whittaker, X., Burfoot, A. and Day, J.E.L., 2000. The effects of stocking density and pen shape on the behaviour, incidence of aggression and subsequent skin damage of sows mixed in a specialised mixing pen. *Winter Meeting of the British Society of Animal Science, March 2000, Scarborough, UK, p. 32*.
- Edwards, S.A., Mauchline, S. and Stewart, A.H., 1993. Designing pens to minimise aggression when sows are mixed. *Farm Building Progress*, 113: 20-23.
- Edwards, S.A. and Riley, J.E., 1986. The application of the electronic identification and computerized feed dispensing system in dry sow housing. *Pig News and Information*, 7: 295-298.
- Edwards, S.A., Simmins, P.H., Walker, A.J. and Beckett, M.P., 1986. Behaviour of 400 sows in a single group with electronic individual feeding. *Proceedings of the International Symposium on Applied Ethology in Farm Animals*, 26-28 August, Balatonfured, Hungary.
- Edwards, S.A., 2000. Alternative housing for dry sows: system studies or components analyses? *Proceedings of the 51st annual meeting of the European Association for Animal Production*, 21-24 August 2000, The Hague, The Netherlands.
- Ehlorsson et al., 2003. *Svensk Veterinärtidning* 13: 11-20.
- Einarsson, S., Madej, A. and Tsuma, V., 1996. The influence of stress on early pregnancy in the pig. *Animal Reproduction Science* 42: 165-172.
- Erhard, H.W. and Mendl, M., 1997. Measuring aggressiveness in growing pigs in a resident-intruder situation. *Applied Animal Behaviour Science*, 54: 123-136.

- Ferguson E.M., Ashworth C.J., Edwards S.A., Hawkins N. and Hunter M.G., 2003. Effect of different nutritional regimens before ovulation on plasma concentrations of metabolic and reproductive hormones and oocyte maturation in gilts. *Reproduction*, 126: 61-71.
- Foxcroft, G.R., 1997. Mechanisms mediating nutritional effects on embryonic survival in pigs. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* 52: 47-61.
- GenStat, 2007. GenStat Release 10.2 Reference Manual. VSN International, Wilkinson House, Jordan Hill Road, Oxford, UK.
- Gerritsen, R., Soede, N.M., Langendijk, P., Dieleman, S.J., Hazeleger, W. and Kemp, B., 2008. Peri-oestrus hormone profiles and follicle growth in lactating sows with oestrus induced by intermittent suckling. *Reproduction in Domestic Animals*, 43: 1-8.
- Geudeke, M.J., 1992. De bruikbaarheid van slachthuisinformatie van zeugen voor de veterinaire-zoötechnische bedrijfsbegeleiding. PhD thesis, University Utrecht, Netherlands.
- Geudeke, M.J. and Gerritsen, C., 2004. Epidemic of early disruption of pregnancy in Dutch sow herds: risk factors on farm level. *Proceedings of the 18<sup>th</sup> IPVS Congress*, Hamburg, Germany, p. 850.
- Geudeke, M.J., 2008. Group housing of sows in early gestation: analysis of risk factors. *Proceedings of the 20<sup>th</sup> IPVS Congress*, Durban, South-Africa.
- Gjein, H. and Larssen, R.B., 1995. Housing of pregnant sows in loose and confined systems - a field study. 2. Claw lesions: morphology, prevalence, location and relation to age. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 36: 433-442.
- Grandin, T. and Bruning, J., 1992. Boar presence reduces fighting in mixed slaughter-weight pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 33: 273-276.
- Harris, M.J., Pajor, E.A., Sorrells, A.D., Eicher, S.D., Richert, B.T. and Marchant-Forde, J.N., 2006. Effects of stall or small group gestation housing on the production, health and behaviour of gilts. *Livestock Science*, Volume 102, Issues 1-2, June 2006, Pages 171-179.
- Heinonen, M., Oravainen, J., Orro, T., Seppä-Lassila, L., Ala-Kurikka, E., Virolainen, J., Tast, A. and Peltoniemi, O.A.T., 2006. Lameness and fertility of sows and gilts in randomly selected loose-housed herds in Finland. *Veterinary Record* 159: 383-387.
- Hemsworth, P.H., Barnett, J.L. and Hansen, C., 1986. The influence of handling by humans on the behaviour, reproduction and corticosteroids of male and female pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 15: 303-314.
- Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Coleman, G.J. and Hansen, C., 1989. A study of the relationship between the attitudinal and behavioural profiles of stockpersons and the level of fear of humans and reproductive performance of commercial piggeries. *Applied Animal Behaviour Science*, 23: 301-314.
- Hemsworth, P.H. and Barnett, J.L., 1991. The effects of aversively handling pigs, either individually or in groups, on their behaviour, growth and corticosteroids. *Applied Animal Behaviour Science*, 30: 61-72.
- Hemsworth P.H., Coleman, G.J. and Barnett, J.L., 1994. Improving the attitude and behaviour of stockpersons towards pigs and the consequences on the behaviour and reproductive performance of commercial pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 39: 349-362.
- Hemsworth P.H. and Coleman G.J., 1998. *Human-Livestock Interactions: The Stockperson and the productivity and welfare of intensively-farmed animals*. CAB International, Oxon, UK.
- Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Hofmeyr, C., Coleman, G.J., Dowling, S. and Boyce, J., 2002. The effects of fear of humans and pre-slaughter handling on the meat quality of pigs. *Australian Journal of Agricultural Research* 53: 493-501.
- Hemsworth P.H., 2003. Human-Animal interactions in livestock production, *Applied Animal Behaviour Science* 81: 185-198.
- Hodgkiss, N.J., Eddison, J.C., Brooks, P.H. and Bugg, P., 1998. Assessment of the injuries sustained by pregnant sows housed in groups using electronic feeders. *The Veterinary Record*, 143: 604-607.
- Hunter, E.J., Broom, D.M., Edwards, S.A. and Sibly, R.M., 1988. Social hierarchy and feeder access in a group of 20 sows using a computer-controlled feeder. *Animal Production*, 47: 139-148
- Jensen, P., 1982. An analyses of agonistic interaction patterns in group-housed dry sows - aggression regulation through an 'avoidance order'. *Applied Animal Ethology*, 9: 47-61.
- Jensen, P. and Wood-Gush, D.G.M., 1984. Social interactions in a group of free-ranging sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 12: 327-337.
- Kay, R.M., Burfoot, A., Spooler, H.A.M. and Docking, C.M., 1999. The effect of flight distance on aggression and skin damage of newly weaned sows at mixing. In: *Proceedings of the British Society of Animal Science*, Scarborough, March 1999: 14.

- Kennedy, M.J. and Broom, D.M., 1994. A method of mixing gilts and sows which reduces aggression experienced by gilts. *Proceedings of the 45th Annual Meeting of the EAAP*, 5-8 September 1994, p. 333.
- Kirkwood, R. and Zanella, A., 2005. Influence of gestation housing on sow welfare and productivity. *National Pork Board Final Report*.
- Kongsted, A.G., 2004. Stress and fear as possible mediators of reproduction problems in group housed sows. *Acta Agriculturae Scandinavica – Section A: Animal Science*, 54: 58-66.
- Kongsted, A.G., 2004a. Reproduction performances and conditions of group-housed non-lactating sows. PhD thesis at The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Denmark.
- Kongsted, A.G., 2006b. Relation between reproduction performance and indicators of feed intake, fear and social stress in commercial herds with group-housed non-lactating sows. *Livestock Science* 101: 46-56.
- Knol, E.F., N. Duijvesteijn, R. Bergsma and P. Bijma, 2008. Application of social effects in a pig breeding program. In: *Proceedings of the 59th annual meeting of the European Association for Animal Production*, Vilnius, Lithuania, 24-27 August 2008.
- Lawrence, A.B. and Illius, A.W., 1989. Methodology for measuring hunger and food needs using operant conditioning in the pig. *Applied Animal Behaviour Science*, 24: 273-285.
- Leeb, B. Leeb, Ch., Troxler J. and Schuh, M., 2001, Skin lesions and callosities in group-housed pregnant sows: Animal related welfare indicators. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A: Animal Science, Supplement 30*: 82-87 .
- Love R.J., Evans G. and Klupiec C., 1993, Seasonal effects on fertility in gilts and sows, *Journal of Reproduction and Fertility Supplement* 48, 191-206.
- Luescher, U.A., Friendship, R.M. and McKeown, D.B., 1990. Evaluation of methods to reduce fighting among regrouped gilts. *Canadian Journal of Animal Science*, 70: 363-370.
- Matthews, L.R. and Ladewig, J., 1994. Environmental requirements of pigs measured by behavioural demand functions. *Animal Behaviour*, 47: 713-719.
- McGlone, J.J. and Curtis, S.E., 1985. Behavior and performance of weanling pigs in pens equipped with hide areas. *Journal of Animal Science*, 60: 21-24.
- McGlone, J.J., Borell, E.H. von, Deen, J., Johnson, A.K., Levis, D.G., Meunier-Salaün, M.-C., Morrow, J., Reeves, D., Salak-Johnson, J.L. and Sundberg, P.L., 2004. Compilation of the scientific literatures comparing housing systems for gestating sows and gilts using measures of physiology, behavior, performance and health. *The Professional Animal Scientist*, 20: 105-117.
- Mendl, M., 1994. The social behaviour of non-lactating sows and its implications for managing sow aggression. *The Pig Journal*, 34: 9-20.
- Moore, A.S., Gonyou, H.W. and Ghent, A.W., 1993. Integration of newly introduced and resident sows following grouping. *Applied Animal Behaviour Science*, 38: 257-267.
- Mwanza, A.M., Englund, P., Knidahl, H., Lundeheim, N. and Einarsson, S., 2000. Effects of post-ovulatory food deprivation on the hormonal profiles, activity of the oviduct and ova transport in sows. *Animal Reproduction Science* 59 : 185-199.
- Olesen, L.S., Nygaard, C.M., Friend, T.H., Bushong, D., Knabe, D.A., Vestergaard, K.S. and Vaughan, R.K., 1996. Effect of partitioning pens on aggressive behavior of pigs regrouped at weaning. *Applied Animal Behaviour Science*, 46: 167-174.
- Paterson A.M. and Pearce G.P., 1989. Boar-induced puberty in gilts handled pleasantly or unpleasantly during rearing. *Applied Animal Behaviour Science* 22: 225-233.
- Peacock A.J., 1991. Environmental and Social Factors affecting Seasonal Infertility in Pigs. PhD thesis, University of Sydney.
- Pedersen L.J., Rojkittikhun T., Einarsson S. and Edqvist L.E., 1993. Postweaning grouped sows: effects of aggression on hormonal patterns and oestrous behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 38 : 25-39.
- Peltoniemi, O.A.T., Tast, A. and Love, R.J., 2000. Factors effecting reproduction in the pig: seasonal effects and restricted feeding of the pregnant gilt and sow. *Animal Reproduction Science* 60-61 : 173-184.
- Peltoniemi O.A.T. and Virolainen J.V., 2005. Seasonality of reproduction in female pigs. In: *Control of Pig Reproduction VII*, CJ Ashworth and RR Kraeling (editors), Nottingham University Press., P205-218.
- Razdan, P., Tummaruk, P., Kindahl, H., Rodriguez-Martinez, H., Hulten, F. and Einarsson, S., 2004a. Hormonal profiles and embryo survival of sows subjected to induced stress during days 13 and 14 of pregnancy. *Animal Reproduction Science* 81: 295-312.

- Razdan, P., Tummaruk, P., Kindahl, H., Rodriguez-Martinez, H., Hulten, F. and Einarsson, S., 2004b. The impact of induced stress during Days 13 and 14 of pregnancy on the composition of allantoic fluid and conceptus development in sows. *Theriogenology* 61 : 757-767.
- Razdan, P., Mwanza, A.M., Kindahl, H., Rodriguez-Martinez, H. and Einarsson, S., 2002. Effect of repeated ACTH-stimulation on early embryonic development and hormonal profiles in sows. *Animal Reproduction Science* 70 : 127-137.
- Robert, S.R., Bergeron, R., Farmer, C. and Meunier-Salaun, M.C., 2002. Does the number of daily meals affect feeding motivation and behaviour of gilts fed high-fibre diets? *Applied Animal Behaviour Science*, 76: 105-117.
- Salak-Johnson, J.L., Niekamp, S.R., Rodriguez-Zas, S.L., Ellis, M. and Curtis, S.E., 2007. Space allowance for dry, pregnant sows in pens: body condition, skin lesions and performance. *Journal of Animal Science* 85 : 1758-1769.
- Salaün, C., Callarec, J., Toudic, M. and Dréan, E., 2002. Effet du type de sol sur le bien-être des truies gestantes en groupe alimentées au distributeur automatique de concentré (DAC). *Journées de la Recherche Porcine* 34: 217-223.
- Schneider, J.D., Tokach, M.D., Dritz, S.S., Nelssen, J.L., Derouchey, J.M. and Goodband, R.D., 2007. Effects of feeding schedule on body condition, aggressiveness, and reproductive failure in group-housed sows. *Journal of Animal Science* 85 : 3462-3469.
- Soede, N.M., Wetzels, C.C.H., Zondag, W., de Koning, M.A.I. and Kemp, B., 1995. Effects of time of insemination relative to ovulation, as determined by ultrasonography, on fertilization rate and accessory sperm count in sows. *Journal of Reproduction and Fertility*, 104: 135-140.
- Soede, N.M. van Sleuwen, M.J.W., Molenaar, R., Rietveld, F.R., Schotuen, W.P.G., Hazeleger, W. and Kemp, B., 2006. Influence of repeated regrouping on reproduction in gilts. *Animal Reproduction Science* 96: 133-145.
- Soede, N.M., Roelofs, J.B., Verheijen, R.J.E., Schouten, W.P.G., Hazeleger, W., and Kemp, B., 2007. Effect of repeated stress treatments during the follicular phase and early pregnancy on reproductive performance of gilts. *Reproduction in Domestic Animals* 42 : 135-142.
- Spoolder, H.A.M., Burbidge, J.A., Edwards, S.A., Simmins, P.H. and Lawrence, A.B., 1995. Provision of straw as a foraging substrate reduces the development of excessive chain and bar manipulation in food restricted sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 43: 249-262.
- Spoolder, H.A.M., Corning, S. and Edwards, S.A., 1998. Welfare of finishing pigs after mixing in kennelled or unkennelled accommodation. In: *Proceedings of the British Society of Animal Science*, Scarborough, March 1998: 118.
- Spoolder, H.A.M., Lawrence, A.B., Edwards, S.A., Simmins, P.H. and Armsby, A.W., 1998. The effects of food level on the spatial organisation of dynamic groups of sows. In: *Proceedings of the annual meeting of the International Society for Applied Ethology*, Clermont-Ferrand, France, July 1998.
- Spoolder, H.A.M., Burbidge, J.A., Lawrence, A.B. Edwards, S.A. and Simmins, P.H., 1996. Social recognition in gilts mixed into a dynamic group of sows. *Animal Science*, 62: 630.
- Spoolder, H.A.M., 1998. Effects of food motivation on stereotypies and aggression in group housed sows. PhD thesis, Wageningen University, April 2008.
- Spoolder, H.A.M. and Waiblinger, S., 2009. Pigs and Humans. In: *The Welfare of pigs*. J.N. Marchant-Forde (Ed). Springer Science + Business Media B.V., Netherlands, pp 211-236.
- Stalder, K.J., Karriker, L.V. and Johnson, A.K., 2007. The impact of gestation housing system on sow longevity. *Proceedings of the Sow Housing Forum*, Des Moines, Iowa, June 6 2007.
- SVC, 1997. The welfare of intensively kept pigs. Report of the SVC, September 1997. European Commission, Brussels.
- Town, S.C., Patterson, J.L., Pereira, C.Z., Gourley, G., and Foxcroft, G.R., 2005. Embryonic and fetal development in a commercial dam-line genotype. *Animal Reproduction Science*, 85: 301-316.
- Turner, S.P. and Edwards, S.A., 2000. Housing in large groups reduces aggressiveness of growing pigs. *Proceedings of the 51st annual meeting of the European Association for Animal Production*, 21-24 August 2000, The Hague, The Netherlands.
- Turner, A.I., Hemsforth, P.H., Tilbrook, A.J., 2005. Susceptibility of reproduction in female pigs to impairment by stress or elevation of cortisol. *Domestic Animal Endocrinology*, Volume 29, Issue 2, August 2005, Pages 398-410.
- Turner, S.P., Horgan, G.W. and Edwards, S.A., 2001. Effect of social group size on aggressive behaviour between unacquainted domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 74, Issue 3, 5 November 2001, Pages 203-215.
- Turner, S.P., R. Roehe, R.B. D'eath, S.H. Ison, M. Farish, M.C. Jack, N. Lundeheim, L. Rydhmer and A.B. Lawrence, 2008. Feasibility and implications of selecting against pig aggressiveness. In:



- Proceedings of the 59th annual meeting of the European Association for Animal Production, Vilnius, Lithuania, 24-27 August 2008.
- Van der Mheen, H.W., Spoolder, H.A.M. and Kiezebrink, M.C., 2003. Stabiele of wisselgroepen voor drachtige zeugen [Stable or dynamic groups for pregnant sows] Praktijkrapport Varkens no. 23, Animal Sciences Group, Wageningen UR.
- Van der Peet-Schwering, C.M.C., B. Kemp, G.P. Binnendijk, L.A. den Hartog, H.A.M. Spoolder and M.W.A. Verstegen, 2003. Performance of sows fed high levels of non-starch polysaccharides during gestation and lactation over three parities. *Journal of Animal Science*, 81: 2247-2258.
- Van der Peet-Schwering, C.M.C., B. Kemp, J.G. Plagge, P.F.G. Vereijken, L.A. den Hartog, H.A.M. Spoolder and M.W.A. Verstegen, 2004. Performance and individual feed intake characteristics of group-housed sows fed a non-starch polysaccharides diet ad libitum during gestation over three parities. *Journal of Animal Science*, 82: 1246-1257.
- Van Putten, G. and Buré, R., 1997. Preparing gilts for group housing by increasing their social skills. *Applied Animal Behaviour Science*, 54: 173-183.
- Van Wettere, W,H,E.J., Pain, S.J., Stott, P.G. and Hughes, P.E., 2008. Mixing gilts in early pregnancy does not affect embryo survival. *Animal Reproduction Science* 104: 382-388.
- Varley and Stedman, 1994. Stress and Reproduction. In: DJA Cole, J Wiseman and MA Varley (editors), *Principles of Pig Science*. University Press, Nottingham, pp. 277-296.
- Weng, R.C., Edwards, S.A. and English, P.R., 1998. Behaviour, social interactions and lesion scores of group-housed sows in relation to floor space allowance. *Applied Animal Behaviour Science*, 59: 307-316.



Wageningen UR Livestock Research

Edelhertweg 15, 8219 PH Lelystad T 0320 238238 F 0320 238050

E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl) | [www.livestockresearch.wur.nl](http://www.livestockresearch.wur.nl)