

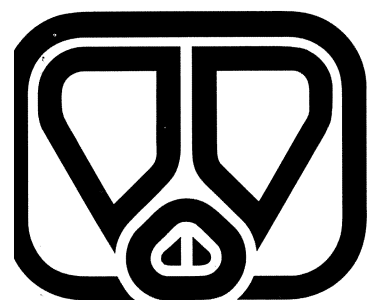
ir. F.J. van der Wilt<sup>1, 2</sup>  
dr. L. Vellenga<sup>2</sup>  
ir. H.M. Vermeer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Praktijkonderzoek Varkenshouderij,  
Rosmalen

<sup>2</sup>) Vakgroep Inwendige Ziekten en  
Voeding der Grote Huisdieren,  
Faculteit Diergeneeskunde,  
Rijksuniversiteit Utrecht

# Gezondheidsproblemen van zeugen in groepshuisvesting

*Health problems of sows in  
group housing*



**Praktijkonderzoek Varkenshouderij**



Proefverslag nummer P 1.116  
oktober 1994

# VOORWOORD

Het in dit verslag beschreven onderzoek is uitgevoerd in het kader van het project "Gezondheidsproblemen van zeugen in groepshuisvesting". Dit project is uitgevoerd door het Praktijkonderzoek Varkenshouderij te Rosmalen en de Vakgroep Inwendige Ziekten en Voeding, Faculteit Diergeneeskunde, Rijksuniversiteit Utrecht. Voor sommige onderdelen is samengewerkt met het DLO-Instituut Milieu- en Agrotechniek (IMAG-DLO). Het onderzoek werd gecoördineerd vanuit de werkgroep "Groepshuisvesting Zeugen".

Het onderzoek heeft met name plaatsgevonden op de volgende vier proefbedrijven: Proefstation voor de Varkenshouderij te Rosmalen, De Bantham (proefbedrijf ID-DLO/IMAG-DLO) te Maartensdijk, Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te

Raalte en Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel. Daarnaast zijn er waarnemingen verricht op diverse praktijkbedrijven. Onze dank gaat uit naar de medewerkers van deze proefbedrijven en de varkenshouders, voor hun hulp bij dit onderzoek.

In dit rapport zijn de resultaten van het onderzoek naar de gezondheid van zeugen in groepshuisvesting over de periode 1990-1993 samengevat. Voor nadere informatie wordt verwezen naar publikaties die reeds verschenen zijn in het kader van dit project (verwerkt in de literatuurlijst).

Het onderzoek werd mogelijk gemaakt door financiering van het Produktschap Vee en Vlees en het fonds "Welzijn Landbouwhuisdieren".

# INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	6
	SUMMARY	9
1	INLEIDING <i>INTRODUCTION</i>	11
2	GEZONDHEIDSPROBLEMEN BIJ DRAGENDE ZEUGEN IN GROEPSHUISVESTING <i>HEALTH PROBLEMS OF GROUP-HOUSED PREGNANT SOWS</i>	12
2.1	Vulvabijten	12
2.1.1	Type voerstation	12
2.1.2	Ruwvoer	12
2.1.3	Vaste groepen	13
2.1.4	Gelijktijdige voeding	13
2.1.5	Ruimte	13
2.1.6	Ervaring	13
2.2	Huidbeschadigingen	13
2.3	Kreupelheid	14
2.4	Vruchtbaarheidsproblemen	16
2.5	Uierbeschadiging/ontsteking	17
2.6	Verspreidingsmogelijkheden van infectieuze agentia	18
2.7	Maagdarmwormen	19
2.8	Controle van de gezondheid van zeugen in groepshuisvesting	19
3	KREUPELHEID EN KLAUWBEOORDELING <i>SCORING OF LAMENESS AND CLAW LESIONS</i>	21
3.1	Benadering kreupelheid door laesiescore	21
3.2	Proces van laesie tot kreupelheid	21
3.3	Ontwikkeling van een vereenvoudigd klauwgezondheidsprotocol	23
3.4	Evaluatie klauw- en kreupelheidbeoordelingsprotocol	24
3.4.1	Doel en methode	24
3.4.2	Resultaten en discussie	25
3.4.2.1	Reproduceerbaarheid	25
3.4.2.2	Relatie kreupelheid en laesies	26
3.4.2.3	Relatie van kreupelheid en laesiescore met bedrijf, leeftijd en drachtigheidsstadium	29
3.4.3	Voor- en nadelen beoordeling kreupelheid en klauwleasies	32
4	SYSTEEMVERGELIJKINGEN VAN VOERMETHODEN EN VLOERUITVOERING TEN AANZIEN VAN KLAUWGEZONDHEID <i>COMPARISON OF CLAW HEALTH IN SYSTEMS WITH DIFFERENT FEEDING METHODS AND FLOOR DESIGN</i>	33
4.1	De invloed van voer- en vloersystemen op klauwgezondheid	33
4.2	Gelijktijdige en volgtijdige voeding en bijvoeding van stro (Bantham)	33
4.2.1	Materiaal en methoden	33
4.2.1.1	Diermateriaal	33
4.2.1.2	Huisvesting en management	33
4.2.1.3	Proefopzet	34
4.2.1.4	Verwerking gegevens	34
4.2.2	Resultaten en discussie Bantham	35

4.3	Vloeruitvoering en voersysteem (Raalte)	37
4.3.1	Materiaal en Methode	37
4.3.1.1	Huisvesting	37
4.3.1.2	Klauwbeschadiging en kreupelheid	37
4.3.1.3	Huidbeschadiging	37
4.3.1.4	Verwerking gegevens	38
4.3.2	Resultaten en discussie Raalte	38
4.3.2.1	Klauwen en kreupelheid	38
4.3.2.2	Huidbeschadigingen	40
5	PREVENTIE EN BEHANDELING VAN KLAUWLAESIES <i>PREVENTION AND TREATMENT OF CLAW LESIONS</i>	41
5.1	Preventie	41
5.1.1	Groepsmanagement	41
5'1.2	Vloeruitvoering	41
5'1.3	Stal klimaat	42
5'1.4	Hokinrichting	42
5'1.5	Herstelfase	42
5'1.6	Formalinebaden	42
5'1.7	Biotine	42
5.2	Behandeling van klauwkreupele zeugen	43
5'2.1	Controle	43
5'2.2	Behandeling	43
5'2.3	Afzondering	43
5'2.4	Herintroductie	43
	LITERATUUR <i>REFERENCES</i>	45
	BIJLAGEN <i>APPENDICES</i>	49
	1. Klauwbeoordelingsprotocol	49
	2. Definities en formules	50
	3. Plattegrond groepshuisvesting Bantham, Maartensdijk (IMAG-DLO).	52
	4. Beoordeling huidbeschadigingen systeemvergelijking Bantham	53
	5. Odds ratio's verloop aandoeningen systeemvergelijking Bantham	54
	6. Plattegrond groepshuisvestingssystemen Varkensproefbedrijf Raalte	55
	7. Beoordeling huidbeschadigingen systeemvergelijking Raalte	56
	8. Frequenties huidbeschadigingen systeemvergelijking Raalte	57
	REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN <i>PUBLISHED RESEARCH REPORTS</i>	58

# SAMENVATTING

## Gezondheidsproblemen

De wens om het welzijn van de individueel gehuisveste zeugen te verbeteren was aanleiding om de mogelijkheden van groepshuisvesting voor dragende zeugen te gaan onderzoeken. Groepshuisvesting kan leiden tot een welzijnsverbetering voor de zeugen, maar uit veterinaire oogpunt kunnen ook nadelen aangegeven worden. In groepshuisvesting is de kans op aandoeningen groter omdat de zeugen meer kunnen bewegen, elkaar kunnen beschadigen en, door direct contact met elkaar, ziekten over kunnen dragen. Dit vormde de aanleiding tot dit onderzoek naar de gezondheid van zeugen in groepshuisvesting. De risico's en mogelijkheden ter preventie ten aanzien van een aantal gezondheidsafwijkingen worden kort besproken.

Uit de praktijk komen geen meldingen over verhoogde prevalentie van besmettelijke ziekten. Worminfecties bijvoorbeeld kunnen door normale preventieve maatregelen goed bestreden worden.

Op bedrijven met groepshuisvesting kunnen reproductieresultaten behaald worden die vergelijkbaar zijn met die van bedrijven met individuele huisvesting. Introductie van zeugen in de groep dient vóór of tenminste drie weken na dekken plaats te vinden om embryonale sterfte te beperken.

Beschadigingen aan huid, uier en vulva kunnen ontstaan door agressieve interacties bij introductie van nieuwe zeugen en bij concurrentie om het voer. Het zijn over het algemeen oppervlakkige beschadigingen die goed kunnen herstellen. De mate waarin deze beschadigingen voorkomen vormt een goede graadmeter voor agressief gedrag. Het beperken van agressie is dan ook de beste oplossing om beschadigingen te verminderen.

Kreupelheid vormt nog een belangrijk probleem in groepshuisvesting. Ongeveer 25% van de zeugen wordt afgevoerd wegens beengebreeken. Voor zeugen in groepshuisvesting is goed beenwerk noodzakelijk om zich te kunnen handhaven in de groep. Bij kreupelheid is het welzijn van het dier

geschaad. Klauwlaesies vormen de belangrijkste oorzaak van kreupelheid ( $\geq 70\%$  van de gevallen). Verondersteld wordt dat de mate van beschadiging van de klauw een afspiegeling is van de kwaliteit van de vloer en het loopgedrag van het dier. De laesies kunnen bestaan uit pijnlijke scheuren, woekeringen en drukplekken in de klauw, met mogelijk aansluitend daarop een secundaire infectie.

## Beoordeling klauwlaesies en kreupelheid

Voor de beoordeling van huisvestingssystemen is een klauw- en kreupelheidsbeoordelingsprotocol opgesteld, waarbij op basis van locatie onderscheid gemaakt wordt tussen vier typen klauwlaesies. Dit protocol is getest op een 12-tal praktijkbedrijven. Hierbij is gekeken naar het voorkomen van de laesies en de herhaalbaarheid van de waarnemingen door verschillende onderzoekers en in de tijd. Van de vier laesietypen blijken de kloven en woekeringen op de bal het meest voor te komen (74% van de zeugen). Kloven op de overgangen tussen bal en wand en bal en zool (33%) komen meer voor dan zool-scheuren (13%) en wandscheuren (14%). Al deze typen laesies kunnen leiden tot kreupelheid. De kans op kreupelheid blijkt toe te nemen met de ernst van de klauwlaesies en ook naar mate er meer verschillende typen laesies tegelijk voorkomen.

Zowel tussen onderzoekers als in de tijd is het scoren van klauwlaesies goed herhaalbaar ( $\kappa =$  respectievelijk 0,57 en 0,60). Het beoordelen van kreupelheid is redelijk goed herhaalbaar tussen twee onderzoekers ( $\kappa = 0,51$ ), maar in de tijd is de beoordeling van kreupelheid minder goed herhaalbaar ( $\kappa = 0,44$ ). Kreupelheid, de mate van ontlasten van een poot, is afhankelijk van meerdere factoren die kunnen variëren in de tijd. De maximale klauwscore is duidelijker positief gecorreleerd aan de kreupelheidsscore op het zelfde moment dan aan de kreupelheidsscore op ongeveer vijf weken na dien. Met een laesiescore is dus nog niet goed te voorspellen of een zeug op een later tijdstip kreupel loopt.

Bij het beoordelen van de klauwgezondheid op een bedrijf dient rekening te worden gehouden met de leeftijd en met het drachtstadium van de zeugen, omdat de laesiescore toeneemt met de leeftijd en het aantal dagen dracht.

Onderzoek naar preventie van klauwaandoeningen en huidbeschadigingen

Op het proefbedrijf De Bantham zijn twee voersystemen, voerstation en zelfsluitende voerboxen vergeleken, alsmede het wel of niet bijvoeren van stro in een ruif. Op het proefbedrijf in Raalte zijn 4 systemen vergeleken met een vloer van  $\pm 50\%$  rooster: (1) voerstation met betonrooster, (2) voerstation met betonrooster en ingestrooide ligruimte, (3) voerstation met gietijzeren rooster en (4) zelfsluitende voerligboxen met betonrooster.

Stro gebruik

- Door verstrekking van stro in een ruif of op de ligruimte wordt het percentage kreupele zeugen (van 22% naar 12% van de zeugen) en de gemiddelde huidbeschadigingscore (van 2,1 naar 1,5), op één week na introductie, verlaagd. Het effect van stro kan veroorzaakt worden door een zachtere ondergrond, afleiding (foerageer gedrag) of verzadiging.
- Het effect van verstrekking van stro over een langere periode is niet geheel duidelijk.

Bijvoeding van stro had op De Bantham na vier weken een afname van kreupelheden en klauwbeschadigingen tot gevolg bij groepshuisvesting met voerstation (beide -16% van de zeugen), maar een toename bij groepshuisvesting met zelfsluitende voerboxen (respectievelijk +19% en +10%). Bij de systeemvergelijking in Raalte is aan het einde van de dracht geen effect van stro op huidbeschadigingen, totale klauwlaesiescore en kreupelheid gevonden.

Voerstation - voer(lig)boxen

De systemen van volgtijdige en gelijktijdige voeding zijn met elkaar vergeleken omdat het gelijktijdig vreten mogelijk de agressie rond het voeren zou verminderen. Op De Bantham komen na introductiegevechten meer klauwlaesies voor (+10% van de zeu-

gen) en na vier weken meer kreupele zeugen voor (+14%) bij het systeem met voerboxen in vergelijking met het voerstation. In Raalte kwamen aan het einde van de dracht bij de zeugen in groepshuisvesting met voerligboxen juist minder laesies aan de bal en de wand voor (-6% respectievelijk -27% van de zeugen), dan het systeem met een voerstation.

De resultaten op De Bantham zijn gerealiseerd in een systeem dat qua hokinrichting (onder andere meer ruimte per zeug) en groepssamenstelling minder goed overeen komt met de gebruikelijke systemen in de praktijk. De verschillen tussen de twee systemen zijn nog niet geheel duidelijk, maar andere factoren lijken belangrijker voor klauwbeschadigingen.

Gietijzeren roosters

Het gietijzeren rooster is onderzocht omdat het door de goede mestdoorlaat zou kunnen zorgen voor sterkere drogere klauwen. Hoewel de roosters schoner blijven onderscheidt het systeem zich qua klauwgezondheid niet duidelijk van de systemen met betonnen roosters (Raalte). Bij de beschadigingen aan de bal is het beschadigingsniveau relatief hoger (+10% van de zeugen) dan bij betonnen roosters, maar bij de wandscheuren (L4) is het niveau juist lager (-21%). Er is een tendens gevonden dat er bij gietijzeren roosters aan het einde van de dracht meer huidbeschadigingen voorkwamen.

De correlatie tussen kreupelheid en huidbeschadigingen is positief maar laag ( $r=0,12$ ).

Preventie klauwaandoeningen

Voor een goede klauwgezondheid moet de vloer droog zijn (goede mestafvoer en lage luchtvochtigheid) en geen scherpe onderdelen bevatten. Door juiste hokinrichting moet het bevuilden van het hok voorkomen worden. Naast maatregelen ter beperking van agressie kunnen, zoals bleek op praktijkbedrijven, een dichte vloer, strogebruik (als lig bed) en/of weidegang klauwlaesies beperken. Tijdens de kraamfase treedt herstel op van klauwlaesies. Ernstig kreupele zeugen moeten afgezonderd worden zodat de dieren gemakkelijker behandeld kunnen

worden en meer rust krijgen om te herstellen

### Beperking agressie

Het beperken van agressie is van belang voor de gezondheid van het dier (beschadigingen aan huid en vulva, slijtage van klauwen en embryonale sterfte of verwerpen). Agressie kan beperkt worden door vaste groepen, afscheidingen in het hok, goede uitvoering van het voerstation, bijvoeren van ruwvoer, voldoende ruimte en ervaring met het systeem. Bij de jonge zeugen worden de meeste huidbeschadigingen en kreupelige zeugen gevonden. Er dient daarom speciale aandacht aan training en introductie van

opfokzeugen besteed te worden.

### Controle

Om gezondheidsproblemen in de hand te kunnen houden is een regelmatige controle van de dieren belangrijk. Dit vraagt in groepshuisvesting meer aandacht van de verzorger omdat de dieren niet allemaal geordend op een rij staan. Anderzijds worden sommige afwijkingen in een groepshuisvesting gemakkelijker opgemerkt door afwijkend gedrag en is er een mogelijkheid tot automatisering van het verzamelen van gegevens (voeropname, berigheidscontrole).



# SUMMARY

## Health problems

The wish to improve the well-being of individually housed sows induced investigations in the field of group housing for dry sows. Group housing may lead to improvement of the well-being of sows, but from a veterinary point of view there are also disadvantages. The chance of health problems in group housing is increased because the animals can transmit diseases by means of direct contact or contact with excrements and they can harm others and themselves in aggressive interactions. In this report, possible health problems and ways to prevent them are discussed.

There are no complaints from practical farms concerning increased risks for infectious diseases. Helminth infections for example can be prevented by the normal regular preventive treatments.

Reproductive performance of sows housed in groups during gestation are comparable to those of sows housed individually. An important issue regarding reproduction is the moment of introduction into the group. Introduction needs to take place before or at least three weeks after insemination to minimize embryonic deaths.

Aggressive interactions due to introduction of new sows or competition for feed can cause lesions on the integuments. These lesions are a good measure for the number of aggressive interactions among sows. In general, they heal relatively easy.

Lameness still is an important problem in group housing of sows (25% of the sows is culled because of locomotory problems). Good locomotory abilities of a sow are necessary to maintain its position in the group. Lameness does affect the well-being of the animal. A certain amount of exercise is good for the locomotory system but extreme movements in combination with slatted floors may lead to claw lesions. Claw lesions are the main cause of lameness (270% of the cases). Claw lesions are supposed to reflect the quality of the floor and walking behaviour of the animal. Lesions

can consist of painful cracks, overgrowth of horn and possibly secondary infections.

## Scoring of lameness and claw lesions

A protocol was formulated to judge lameness and claw lesions. It was tested on twelve practical farms. The protocol distinguishes among 4 types of lesions. Lesions on the heel are the most common ones (74% of the sows). The lesions on the junction between heel and wall and heel and sole occurred more often (33%) than sole (13%) and wall lesions (14%). All these types of lesions may cause lameness. The chance for lameness increases with the maximum claw score (measure for the severity of a lesion) and with the number of different types of lesions per animal.

The amount of agreement (expressed by  $\kappa$ -value) of the scoring of lameness and claw lesions between *two investigators* is reasonably good ( $\kappa=0.51$  and  $0.57$ ). However, the agreement between scores of lameness at *two moments close in time* ( $\kappa=0.44$ ), is not as good as for claw lesions ( $\kappa=0.60$ ). Lameness, the observation that an animal is relieving one of its legs, probably depends on more factors that may vary in time, e.g. stiffness caused by fighting and walking surface.

When using the protocol to judge housing systems for sows one has to take into account the age and the stage of gestation of the sows, because the lesion score increases with age and the number of days after insemination.

## Research on prevention of claw disorders and skin lesions

On experiment farm I (Bantham), two feeding systems for gilts were compared for a period of four weeks: 1. an electronic sow feeding station (ESF) and 2. self closing free access stalls. Furthermore, the influence of the continuous availability of straw in a rack was tested. On another experiment farm (II, Raalte), four systems of group housing for dry sows (week 4-13 of gestation) on partly



slatted floors were compared: 1. feeding station, concrete slats, no straw in lying area, 2. like 1 with straw in lying area, 3. like 1 with cast-iron slats and 4. like 1 with self closing free access feeding stalls.

*Additional feeding of straw* on farm I decreases lameness caused by fighting in the first week after introduction (from 22% to 12% of the sows). On farm II, the average skin lesion score after introductory fights was decreased from 2.1 to 1.5 due to straw in the lying area. Straw probably reduces lesions through satiation, diversion of attention and a softer surface.

The effect of straw over a longer period (farm I, 4 weeks) depends on the method of concentrate feeding used. In the *ESF-system*, the percentage of pigs with claw lesions and the percentage of lame animals decreased when straw was available (both by -16% of the sows), but in the *stall-feeding system* both percentages increased when straw was fed (+ 10% and +19%, respectively). At the end of the group period on farm II no effect of straw on claw and skin lesions and lameness was detected.

After one week in the group the percentage of gilts with severe claw lesions was higher in the *stall-feeding system* than in the *ESF-system* of farm I (+ 10% of the sows). After 4 weeks in the group, more lame animals were found in the stall-feeding system (+14%). In contrast to farm I, on farm II fewer lesions on the heel and on the wall of the claw were found in the stall fed system compared to the ESF-systems (-6% and -27%, respectively).

Although *cast iron slats* tend to stay cleaner, claw health in the system with cast iron slats was not different from the other systems. Skin lesions tended to be somewhat higher than in the other systems.

## Prevention of claw lesions

For good claw health a floor should be dry (good discharge of dung and urine and low humidity) and not contain sharp parts. Bad hygiene should be prevented by design of the pen. Aggression should be prevented. From practical farms it was learned that solid floors, the use of straw bedding and free ranging in pasture all can prevent claw lesions. Claw lesions heal during the lactation period in the farrowing crates. Severe lame animals should be isolated to provide rest and facilitate treatment of the claw.

## Prevention of aggression

Prevention of aggression among sows in group housing is important for the health of the animal (skin, vulva, and claw lesions, embryonic mortality or abortion). Aggression can be prevented by creating stable groups (instead of dynamic), partial barriers in the pen, design of feeding station (front exit, closing of hind gate), additional feeding of roughage, enough space per animal and experience with the system. Among young sows, the highest percentages of skin lesions and lameness are found. Therefore, gilts should be prepared for the system during rearing by training of social behaviour in a group and training how to operate the feeding system.

## Inspection

To keep health problems in group housed sows under control, a regular inspection of the animals is needed. In group housing this demands more time and attention from the attendant, because the animals need to be identified. On the other hand some disorders can be easily recognized due to abnormal behaviour and there are possibilities for automation of data collection (e.g. feed intake and estrus detection).

# 1 INLEIDING

## INTRODUCTION

Sinds 1975 stelt het publiek vragen over het welzijn van varkens in de intensieve houderijsystemen (NRLO, 1975). Sinds die tijd is er veel onderzoek gedaan op ethologisch, zoötechnisch en veterinair gebied om objectieve parameters te vinden om het welzijn van varkens te meten. Daarnaast zijn ook reeds veel suggesties gedaan om huisvestingssystemen aan te passen, waardoor een welzijnsverbetering bij de dieren zou kunnen optreden (bijvoorbeeld het kraamopfokhok en de vleesvarkensstal). Aan het welzijn van dragende zeugen is pas in 1983 voor het eerst aandacht besteed. Uit de onderzoeken die toen zijn verricht (onder andere De Koning, 1985) bleek dat het welzijn van dragende zeugen in ligboxen niet altijd gewaarborgd is. Het welzijn zou verbeterd kunnen worden als zeugen in groepen worden gehouden. Groepshuisvesting voor zeugen is een systeem waarbij het dier haar fundamentele gedragsuitingen (liggen, eten, mesten en sociale interactie) kan uitoefenen op daartoe geëigende, in zekere mate van elkaar gescheiden, functiegebieden. Echter groepshuisvesting bij dragende zeugen zou pas echt op uitgebreide schaal in de praktijk toegepast kunnen worden, wanneer niet alleen het welzijn maar ook de economische haalbaarheid van het systeem als voldoende beoordeeld kan worden. Daarom is in 1987 een omvangrijk onderzoeksprogramma opgestart waarbij de knelpunten, gesignaleerd bij bedrijven die al groepshuisvesting hadden, zoveel mogelijk aandacht kregen. Deze knelpunten betroffen onder andere:

- gezondheid;
- groepsgrootte;

- (her-)introductie van (jonge) zeugen;
- voerregime en voermethode.

In dit rapport zal aandacht besteed worden aan de gezondheidsgerelateerde problemen.

Naar aanleiding van een onderzoek op 12 praktijkbedrijven (De Koning et al., 1987) kon een aantal (mogelijke) knelpunten in de gezondheidssituatie van zeugen in groepshuisvesting worden aangegeven. Door het intensieve contact van zeugen in groepshuisvesting zouden infectieuze kiemen en parasieten zich sneller kunnen verspreiden en bij gevechten kunnen uitwendige beschadigingen aan huid, vulva, klauwen en uier ontstaan. Daarnaast leken vruchtbaarheidproblemen bij groepshuisvestingsbedrijven meer voor te komen.

In hoofdstuk 2 zullen de gezondheidsproblemen kort toegelicht worden aan de hand van literatuur en onderzoek in het kader van dit project. Het onderzoek aan het meest acute probleem, de kreupelheid, wordt daarna uitgebreid behandeld in de hoofdstukken 3, 4 en 5. In hoofdstuk 3 wordt naast de ontwikkeling van een beoordelingsprotocol voor klauwgezondheid, een beschrijving gegeven van het voorkomen van kreupelheid en klauwbeschadigingen op praktijkbedrijven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 verslag gedaan van voer- en vloersysteemvergelijkingen op De Bantham en in Raalte met betrekking tot huid- en klauwbeschadigingen. In hoofdstuk 5 worden mogelijkheden voor preventie van klauwbeschadigingen en behandeling van kreupele dieren aangegeven.

## 2 GEZONDHEIDSPROBLEMEN BIJ DRAGENDE ZEUGEN IN GROEPSHUISVESTING

### HEALTH PROBLEMS OF GROUP-HOUSED PREGNANT SOWS

Bij groepshuisvesting kan een aantal gezondheidsproblemen een rol spelen. Hieronder worden deze kort besproken en ook worden mogelijkheden ter voorkoming van deze problemen aangegeven.

#### 2.1 Vulvabijten

Bij het inventariserende onderzoek van De Koning et al. (1987) bleek dat beschadigingen aan de vulva veel voorkwamen. De zeugen lopen deze beschadigingen vooral op door beten van andere zeugen tijdens het wachten voor het voerstation. Deze gewoonte wordt deels in stand gehouden door een beloning in de vorm van restvoer na een bijtactie. In het onderzoek van Gjein (1994) werd gevonden dat het percentage zeugen dat in de vulva gebeten was toenam met de tijd na introductie, terwijl Huysman en Binnendijk (1991) juist vonden dat bij pas geïntroduceerde dieren de meeste gebeten dieren voorkwamen. Dit hangt waarschijnlijk samen met de wijze van beoordelen. Als men oude wonden meeneemt die al vrijwel geheeld zijn zal er een cumulatief effect optreden. Bij opfokzeugen komt vulvabijten minder voor dan bij zeugen die al eens geworpen hebben. Dit kan verklaard worden door de kleinere omvang van de vulva en het feit dat ze door hun lagere sociale rang pas later naar het voerstation gaan. Vulvabijten treedt op bij vlagen, met name wanneer de balans in de groep wordt verstoord door storingen in het voersysteem, introductie van nieuwe dieren, overbezetting, geen water en dergelijke. Gjein (1994) meldt dat op sommige bedrijven één "vulvabijter" aan te wijzen was, vergelijkbaar met een staartbijter bij mestvarkens. Het vulvabijten wordt met name als een gedragsprobleem gezien. Er zijn geen duidelijk negatieve effecten op de produktie gevonden (Huysman en Binnendijk, 1991). In enkele individuele gevallen kan de beschadigde vulva pijnlijk zijn bij inseminatie of problemen opleveren bij het werpen door vergroeiing. Bij diverse onderzoeken

bij zeugen in groepshuisvesting zijn waarnemingen gedaan aan vulvabijtgedrag (Van Putten, 1990; Buré, 1991). Op basis van deze onderzoeken en ervaringen uit de praktijk is een aantal zoötechnische maatregelen te adviseren die het optreden van vulvabijten kunnen verminderen. Deze maatregelen betreffen: het type voerstation, bijvoeren ruwvoer, vaste groepen, gelijktijdige voeding, voldoende ruimte en ervaring met het systeem.

##### 2.1.1 Type voerstation

De vervanging van het terugloopvoerstation, een kopie van het systeem uit de rundveesector die in eerste instantie op de markt was, door een doorloopvoerstation was al een verbetering. De score van de vulvabeschadigingen bleek op bedrijven met een doorloopvoerstation lager te zijn dan op bedrijven met een terugloopvoerstation (De Koning et al., 1987). Een andere verbetering was de slurf aan de uitgang van het voerstation waardoor de dieren na het eten weggeleid worden van het voerstation. Gjein (1994) vond dat bij voerstations met een elektronisch gecontroleerde ingang minder vulvabijten optrad dan bij een mechanische, door de zeug gecontroleerde, ingang. Bij mechanische besturing van de ingang treden langere eettijden, meer loze bezoeken, langere rijen en meer conflicten bij de ingang op (Olsson et al., 1992). Het is belangrijk dat er in het voerstation water beschikbaar is. Dit verhoogt de eet-snelheid en vermindert de hoeveelheid voer die achterblijft, waardoor ook de hoeveelheid loze bezoeken afneemt. Bij één voerstart per dag is de totale wachttijd voor het voerstation korter dan bij twee voerstarts per dag (Weber et al., 1991).

##### 2.1.2 Ruwvoer

Het bijvoeren van ruwvoer kan gunstig werken (Weber et al., 1991). Dit bijvoeren heeft een tweeledig doel, enerzijds als bezigheid, de dieren worden weggeleid bij het voerstation en kunnen foerageergedrag vertonen

en anderzijds kan het ruwvoer bijdragen tot een mechanische verzadiging. Buré (1991) vond dat het verstrekken van strobok in het voerstation (verzadiging) leidde tot vermindering van het vulvabijten. Zeugen die krachtvoer met een laag ruweiwit gehalte krijgen zijn actiever (besteden meer tijd aan lopen en snuffelen in stro) (Jensen et al., 1993). Doordat de zeugen mechanisch verzadigd raken, wordt de drang om (opnieuw) naar het voerstation te gaan verminderd. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het voer een laag gehalte aan energie dient te bevatten (bijvoorbeeld hooi of stro), als men er prijs op stelt om niet één van de positieve punten van het voerstation, de mogelijkheid tot individuele voeding, te niet te doen.

### 2.1.3 Vaste groepen

Bij groepshuisvesting kan de wijze van groepsamenstelling globaal in 2 systemen worden verdeeld:

*Vaste groep:* groep zeugen die aan het begin van de dracht of bij het spenen geformeerd is en waarbij gedurende de dracht geen nieuwe introducties plaatsvinden. Dit kan een dekgroep zijn, zeugen die in één week gedekt zijn, of een produktie(spaar-)groep, waarbij de groep samengesteld wordt uit dekgroepen van een (beperkt!) aantal opeenvolgende weken.

*Wisselgroep:* groep waarin zeugen in alle stadia van dracht voorkomen en waarbij de indeling van gedekte zeugen plaatsvindt op basis van beschikbare ruimte in de groep, ontstaan door verplaatsing van hoogdrachtige zeugen naar de kraamstal. Bij deze groepen vinden dus voortdurend nieuwe introducties plaats. Hieronder vallen bijvoorbeeld ook bedrijven die maar één (grote) groep hebben.

Bij vaste groepen komt minder agressie voor dan bij wisselgroepen. In de situatie van vaste groepen met een voerstation gaan de zeugen na iedere voerstart in vrijwel dezelfde volgorde eten (Rantzer et al., 1988, Hunter, 1988 en Edwards et al., 1984 en 1988). Deze eetvolgorde is nauw gerelateerd aan de rangorde van de zeugen. Nieuwe introducties zouden deze rangorde weer verstoren en zorgen voor verhoogde

agressie rond het voeren. Wanneer de zeugen de beschikking hebben over meerdere stations, maken ze vaak maar gebruik van één van de stations om conflicten te vermijden (Eddison, 1992).

### 2.1.4 Gelijktijdige voeding

Naast groepshuisvesting met een voerstation zijn er nog andere systemen zoals die met zelfsluitende voerligboxen of afgescheiden individuele voerplaatsen. Van nature willen varkens graag gelijktijdig eten. Weber et al. (1991) vonden dat zeugen in groepshuisvesting met een voerstation meer lichaamsbeschadigingen opliepen dan bij gelijktijdige voeding. Barnett et al. (1992) vonden dat gebruik van gedeeltelijke boxen de agressie rond het voeren verminderde in vergelijking met de situatie zonder boxen. Onderzoek moet nog aantonen of voer(lig)-boxen of Biofix met gelijktijdige voeding agressie kunnen verminderen in vergelijking met het voerstation (zie hoofdstuk 5).

### 2.1.5 Ruimte

Er moet voldoende ruimte zijn op plaatsen waar veel activiteit is. Wanneer zeugen zich moeilijk kunnen draaien is het risico op beschadigingen aan de achterhand en vulva groter.

### 2.1.6 Ervaring

De dieren moeten leren omgaan met het voerstation en met andere zeugen. Ze moeten weten wat hun plaats is in de groep. Hiermee moet tijdens de opfok al rekening worden gehouden. Bij de overgang van individuele huisvesting naar groepshuisvesting op een bedrijf kunnen er problemen, waaronder vulvabijten, optreden omdat alle zeugen, dus ook de oudere zeugen, het systeem nog moeten leren kennen. De indruk bestaat dat de problemen ten aanzien van vulvabijten in de loop van de tijd geringer worden. De zeugen en de zeugenhouders leren kennelijk met het systeem om te gaan.

## 2.2 Huidbeschadigingen

Huidbeschadigingen op de schouders en heupen ontstaan met name door de rangordegevechten bij het formeren van groepen. In groepshuisvesting treden de meeste

beschadigingen op bij jonge zeugen (Gjein, 1994). De beschadigingen zijn vaak oppervlakkig van aard en kunnen goed herstellen. Om de gevechten (en dus de beschadigingen) tot een minimum te beperken is goed groepsmanagement (zie 2.1.) noodzakelijk. De hardheid van de ligplaats is van belang bij het ontstaan van vereeltingen als gevolg van langdurige druk op de huid op plaatsen waar dicht onder het oppervlak bot aanwezig is. Deze vereeltingen zijn niet gevaarlijk zolang ze niet door verweking of overmatig schuren opengaan. Dit type aandoeningen komt overigens meer voor in individuele huisvesting dan in groepshuisvesting, waarbij het dier vrijer is in de keuze van lighouding en plaats (Taureg et al., 1991). Instrooien van ligruimten kan deze aandoeningen verder beperken. Daarnaast dient het hekwerk en de vloer geen scherpe onderdelen te bevatten waardoor wonden kunnen ontstaan.

Bij gebruik van een halsband voor de zender ten behoeve van het voerstation dient deze goed afgesteld te zijn zodat geen vergroeiingen ontstaan. Een alternatief is een zender in een oormerk. Oorzenders blijken iets meer trauma te veroorzaken dan gewone oormerken (Sherwin, 1990). De dieren schuren ook vaker met het oor waarin de zender is aangebracht en er wordt meer op gekauwd door andere dieren. Er is een aantal mogelijke oorzaken hiervoor aan te geven: door het hogere gewicht beweegt een zender meer, voor een betere ontvangst werd geadviseerd de zender aan de buitenkant van het oor te plaatsen en de dikkere zender vormt een aantrekkelijker object om op te bijten. Na ongeveer acht dagen neemt de ernst van het trauma af tot een niveau vergelijkbaar met dat bij de gewone oormerken. Er is onderzoek gedaan naar injecteerbare zenders, waarbij in minder dan 3% van de gevallen infecties optraden bij het dier (Aarts et al., 1992). Deze injectaten vormen een goed alternatief met als bijkomend voordeel dat er minder verlies optreedt.

Bij onderzoek naar agressief gedrag met behulp van beoordeling van huidbeschadigingen worden ook beschadigingen aan de vulva, oren enzovoort meegenomen. Extra aandacht voor deze (gedrags)problemen lijkt op dit moment niet nodig.

### 2.3 Kreupelheid

In diverse publikaties wordt kreupelheid genoemd als een belangrijk probleem in groepshuisvesting (De Koning et al., 1987; Van der Meulen et al., 1990). Uit groepshuisvesting wordt 23-25% van de zeugen afgevoerd wegens beenwerkproblemen (Gjein, 1994; Vermeer, 1991 b). Het is voor een zeug in groepshuisvesting belangrijk om zich goed te kunnen voortbewegen om zich te kunnen verplaatsen tussen de verschillende functiegebieden en om de sociale positie te kunnen handhaven.

Beenwerkproblemen kunnen onder andere veroorzaakt worden door laesies aan de klauwen, spieren, botten, gewrichten en zenuwen. De sterkte van de botten en de natuurlijke groei ervan worden beïnvloed door de mate en aard van beweging. Beweging kan in dit opzicht preventief werken tegen kreupelheid, want gebrek aan beweging kan leiden tot groeistoringen (Berner, 1988). Ook voor de klauwen is een bepaalde mate van beweging gunstig, om voldoende slijtage van het hoorn te bewerkstelligen en stalklauwen te voorkomen (Kroneman et al., 1992). Extreme belasting kan echter weer leiden tot klauwlaesies. Dewey et al. (1993) vonden dat bij individuele huisvesting in Canada klauwlaesies bij 20% van de wegens kreupelheid afgevoerde dieren, de primaire oorzaak van de kreupelheid waren (bij 44% van de dieren was klauwlaesies aanwezig).

Uit inventariserend onderzoek (Biemans, 1990; Van der Meulen et al., 1990) bij zeugen in groepshuisvesting bleek echter dat kreupelheden in 75 - 90% van de gevallen werden veroorzaakt door aandoeningen aan de klauw. Bij groepshuisvesting kwamen meer klauwafwijkingen voor dan bij individuele huisvesting (Van der Meulen et al., 1990; Gjein en Larssen, 1992). Bij de eersteworpszeugen komt meer kreupelheid voor dan bij de oudereworpszeugen (Kroneman et al., 1991). Risicofactoren voor het ontstaan van klauwkreupelheid worden beschreven door Kroneman et al. (1992). De vloer is hierbij een belangrijke factor.

De aandoeningen aan de klauw kunnen bestaan uit pijnlijke scheuren of woekeringsen en mogelijk aansluitend daarop een

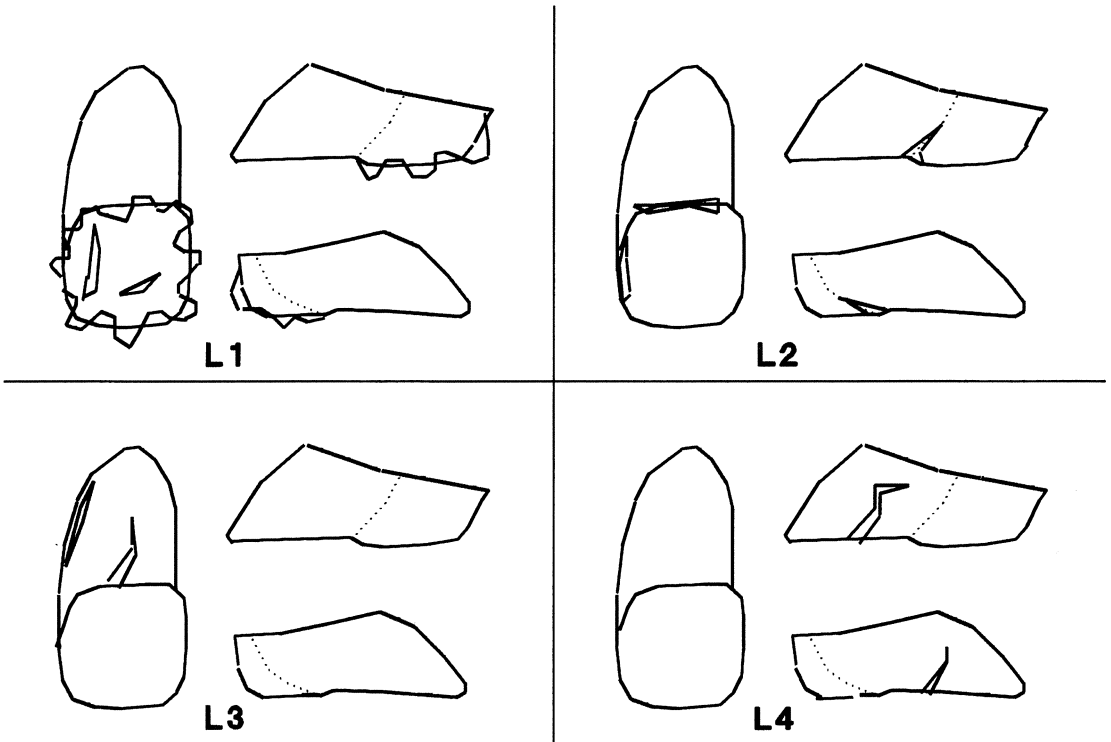
secundaire infectie. De verschillende afwijkingen aan de klauwen kunnen naar locatie ingedeeld worden in vier typen laesies (figuur 1).

L1 = woekeringen en scheuren op de bal;  
 L2 = scheuren overgang bal-wand of bal-zool;

L3 = scheuren op de witte lijn en zoolscheuren;

L4 = wandscheuren.

In hoofdstuk 3, 4 en 5 wordt uitgebreid ingegaan op de relatie tussen kreupelheid en laesies, de prevalentie en de preventie ervan.



**Figuur 1: Plaats van de vier verschillende typen laesies op de klauw**

*Figure 1: Location of the four different types of claw lesions: L1= heel lesions and overgrowth of horn at heel, L2= lesions at junction of heel and wall and heel and sole, L3= sole lesions including white line lesions along sole horn and L4= wall lesions ≈ 'false sand cracks'*

## 2.4 Vruchtbaarheidsproblemen

Tabel 1: Vergelijking van produktiecijfers (eventueel met s.d.) afkomstig van landelijke gemiddelden, een enquête onder onderling vergelijkbare individuele en groepshuisvestingsbedrijven en een enquête op groepshuisvestingsbedrijven

Table 1: Comparison of production figures (with s.d.) from national averages, a survey among comparable farms with individual and group housing of dry sows and another survey on farms with group housing

Kenmerk	TEA-2000 COMVEE		Enquête '90				Enquête '92	
	7/91-6/92	199 1	indivi- duel	s.d.	groep	s.d.	groep	s.d.
Bedrijven	922	1350	14		14		12	
Gemiddeld aantal zeugen	138,8	149,1	189		268		242	
Levendgeboren	10,5	10,3	10,8	±0,2	10,6	±0,5	10,8	±0,6
Doodgeboren	0,7	1,0	0,63	±0,1	0,65	±0,1	0,69	±0,1
Uitval tot spenen	13,4	13,7	11,6	±0,3	11,4	±3,7	11,0	±3,4
Gespeende biggen/ zeug/jaar	20,7	19,3	21,3	±0,4	21,4	±1,6	21,5	±1,8
Lengte zoogperiode		29,0	28		28		29,1	±4,5
% Ingezette zeugen	50	46	46	±12,3	49	±13,2	43	±9,6
% Terugkomers		13	15,4	±6,7	14,0	±4,6	12,3	±2,5
Spenen - 1 e inseminatie		8,1	7,4	±1,6	8,0	±1,3	7,2	±1,2
Kg voer/zeug/jaar	1098						1139	-
Worptest	2,22	2,19	2,26		2,28	-	-	

Het was uit praktijkwaarnemingen door de Gezondheidsdiensten voor Dieren bekend dat vruchtbaarheidsproblemen (terugkomers, verwerpen, lege zeugen in kraamhok) ook bij dragende zeugen in groepshuisvesting langdurig kunnen blijven bestaan. In hoeverre de problemen zich vaker voordoen in vergelijking met individueel gehuisveste zeugen en in welke mate ze zich voordoen, was niet bekend. Hiertoe is een enquête gehouden waaraan uiteindelijk 14 bedrijven met groepshuisvesting en 14 vergelijkbare bedrijven met individuele huisvesting hebben meegewerkt (Vermeer et al., 1991; Vermeer, 1991a). Als zich op groepshuisvestingsbedrijven reproductieproblemen voordoen, dan zou verwacht mogen worden dat onder andere het aantal geproduceerde biggen per zeug per jaar verlaagd zouden zijn en dat het percentage terugkomers en het interval spenen-dekken verhoogd zouden zijn in vergelijking met individuele huisvesting (tabel 1). Er bleek echter vrijwel geen verschil te zijn tussen de twee syste-

men, in ieder geval niet in negatieve zin voor groepshuisvesting. De resultaten van bedrijven die in 1992 bezocht werden voor een onderzoek gaven nog steeds hetzelfde beeld vergeleken met landelijke gemiddelden (Frenken, 1993; tabel 1). Wel is de spreiding bij een aantal kenmerken groter bij groepshuisvestingsbedrijven hetgeen er op zou kunnen duiden dat er toch nog bedrijven zijn met problemen. Op het proefbedrijf in Rosmalen werd een hogere biggensterfte gevonden bij zeugen uit de groepshuisvesting (Vermeer et al., 1991). Kroneman et al. (1993a) geven een overzicht van reproductiekenmerken die in verschillende onderzoeken bestudeerd zijn. Hieruit volgt eveneens geen duidelijk negatieve dan wel positieve tendens voor groepshuisvesting. Een vlotter verloop van de partus wordt wel regelmatig genoemd als voordeel van zeugen uit groepshuisvesting (o.a. Gjein and Larssen, 1992). Dit is te verklaren door een betere getraindheid van de spieren, het hart en de bloedsomloop (Berner, 1988).

Als afvoerreden werd vruchtbaarheid op groepshuisvestingsbedrijven even vaak genoemd als op bedrijven met individuele huisvesting (Gjein, 1994). In groepshuisvesting werden echter met name terugkomers afgevoerd en in individuele huisvesting lege zeugen. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het feit dat berigheid in groepshuisvesting beter gestimuleerd en herkend wordt. De invloed van groepshuisvesting op de geboortevorbereiding is moeilijk in te schatten. Evenals bij individuele huisvesting worden de zeugen uit groepshuisvesting 5-10 dagen voor het werpen verplaatst naar de kraamstal. Deze verplaatsing gaat altijd gepaard met stress, en dit zal met name gelden voor dieren die eerst vrij rondgelopen hebben en nu voor het eerst ingesloten worden. Als de verplaatsing na dag 105 van de dracht geschied, wordt de kans op invloed op het geboorteverloop groter (Berner, 1988).

Als er toch vruchtbaarheidsproblemen op een bedrijf aanwezig zijn, dan kan er sprake zijn van een primaire oorzaak, maar het is ook goed mogelijk dat er een secundaire oorzaak aan te geven is. Zo kunnen er vruchtbaarheidsproblemen ontstaan door locomotiestoornissen (pijn) òf tengevolge van de aanwezigheid van andere stressoren (training/meerdere zeugen in voerstation, agressieve interacties bij rangordebepaling). Overigens is door Kroneman et al. (1993b) geen verschil gevonden in geboortegewichten van biggen afkomstig van kreupele en niet kreupele zeugen.

Simmins (1993) vond hogere toomgewichten bij zeugen die in een vaste groep gehuisvest waren, vergeleken met zeugen die in een wisselgroep gehuisvest waren van dag 3 tot dag 50 na inseminatie. Ook waren er bij de zeugen uit de vaste groep meer grote tomen. Daarnaast werd een opvallend hoog percentage terugkomers gevonden bij tweedeworpszeugen in de vaste groep in vergelijking met de overige pariteiten. Dit zou er op kunnen duiden dat, hoewel er geen verhoging van agressie geregistreerd werd, jonge zeugen die gehuisvest worden tussen oudere zeugen toch zoveel stress ondergaan dat hun reproductieresultaten eronder lijden. Mochten er vruchtbaarheidsproblemen zijn,

dan zijn die mogelijk veroorzaakt doordat de zeugen binnen drie weken na dekken (voor innesteling van de embryo's) in een groep ge'introduceerd zijn. Het aantal terugkomers bij zeugen die in de eerste week na dekken naar de groep voor dragende zeugen verplaatst worden, is tweemaal zo hoog als bij zeugen die in de vierde week verplaatst worden (Bokma, 1990). Op bedrijven waar problemen aanwezig zijn en waar onvoldoende stalruimte is tijdens de dekfase, kan men in een vicieuze cirkel geraken (veel terugkomers, overvolle dekstallen, te vroeg introduceren in de groep). Het verdient aanbeveling om pas na drie weken nadat de laatste zeug uit de groep is gedekt, groepen te formeren. Het formeren van groepen zou ook eerder, direct na het spenen, plaats kunnen vinden (Simmins, 1993). Op het proefbedrijf in Rosmalen wordt dit momenteel onderzocht.

Bij het omschakelen van huisvestingssysteem zijn de resultaten in eerste instantie ook vaak iets minder, doordat de boer en de zeugen moeten wennen aan het systeem. Hierdoor is mogelijk ook de indruk ontstaan dat de vruchtbaarheid in groepshuisvesting verlaagd was.

Bovenstaande cijfers gaven geen aanleiding tot vervolgonderzoek naar vruchtbaarheidsproblemen bij zeugen in groepshuisvesting in vergelijking met individueel gehuisveste zeugen in het kader van dit project. Overigens wordt wel onderkend dat het nuttig kan zijn verder onderzoek te doen naar de oorzaken van de grotere spreiding van onder andere de biggensterfte op bedrijven met groepshuisvesting.

## 2.5 Uierbeschadiging/ontsteking

Wanneer zeugen tot in de laatste fase van de dracht of zelfs ook in de kraamfase in groepen worden gehouden, vormen de gezwollen uierpakketten een aantrekkelijk object voor andere zeugen om in te bijten. Dit is ook het geval bij groepsvorming direct na het spenen. Bij herstel van de beschadiging ontstaat bindweefsel en vermindert de hoeveelheid productief weefsel in het betreffende pakket.

Mogelijk bevorderen de beschadigen



aan de uier het ontstaan van uierontsteking rond de partus.

Bäckström et al. (1984) vonden dat er een verhoogd risico op MMA<sup>1</sup> (Mastitis-Metritis-Agalaktie) bestaat bij zeugen die tijdens de dracht in groepen worden gehouden en tijdens de kraamfase aangebonden worden. Svendsen et al. (1991 en 1992) meldden dat zeugen uit een groepshuisvesting met voerstation vaker werden behandeld tegen MMA dan zeugen uit Biofix. Op het varkensproefbedrijf te Rosmalen kon geen verschil aangetoond worden in gezondheid van zeugen (uit verschillende huisvestingssystemen) in de kraamstal vanwege de lage prevalentie van afwijkingen (De Koning, 1991). Gjein en Larssen (1992) vonden dat er in groepshuisvesting vaker behandeld werd voor MMA. Onderzoek in Zweden (Ebner, 1993) toonde echter aan dat er tussen groepshuisvesting en individuele huisvesting geen verschil was in frequentie en ernst van klinische parameters die gebruikt worden voor het aantonen van MMA. MMA wordt genoemd als mogelijke oorzaak van lage melkproductie en dientengevolge hoge biggensterfte. Mogelijk is dit ook een verklaring voor de grotere variatie in uitval tot spenen bij de groepshuisvestingsbedrijven (tabel 1). Door de praktijkbedrijven (zie § 2.4) werd Mastitis echter niet genoemd als belangrijk probleem.

## 2.6 Verspreidingsmogelijkheden van infectieuze agentia

Zeugen in groepshuisvesting hebben meer mogelijkheden om met elkaars secreta en excreta in contact te komen. Een aantal infectieuze agentia zou daardoor sneller verspreid kunnen worden. Dit geldt met name voor maagdarmwormen, darmbacteriën en -virussen (Serpulina hyodysenteriae, de veroorzaker van dysenterie of vibrio; PED/TGE virusdiarree) en bacteriën en virussen die via urine en/of geaborteerde vruchten worden verspreid (Leptospira bratislava, Porcine Parvo-virus). Voor PED/TGE is een snelle verspreiding gunstig. Voor het Parvo-virus is dit ook gunstig mits de zeugen niet drachtig zijn. Voor Serpulina en Leptospira bratislava is dit niet wense-

lijk vanwege de mogelijkheid van herinfectie als de verwekker op het bedrijf blijft circuleren. Op het proefbedrijf in Rosmalen werd overigens voor zowel de titerstijging als de hoogte van de antistoftiter tegen het parvovirus geen verschil gevonden tussen drie verschillende huisvestingssystemen: aangebonden, voerligboxen en groepshuisvesting (Huysman, 1991). Op het bedrijf werd niet geënt tegen parvo.

Het is aannemelijk dat agentia die via de lucht (aërosol) worden verspreid geen verhoogd risico vormen (Aujeszy-, influenza-, PRRS-virus). De transmissie hiervan wordt bij zeugen in groepshuisvesting mogelijk versneld (met uren!), maar de incidentie en de ernst van de besmetting wordt waarschijnlijk niet beïnvloed door de wijze van huisvesten (Berner, 1988).

Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat onderzoek naar de verspreiding van *S. hyodysenteriae*, *L. bratislava* en wormeieren bij groepshuisvestingsbedrijven ten opzichte van bedrijven met individueel gehuisveste dieren zinvol zou kunnen zijn. De laboratorium diagnostiek met betrekking tot *S. hyodysenteriae* en *L. bratislava* is echter (nog) zo gebrekkig dat interpretatie van de gegevens de nodige moeilijkheden oplevert. Bovendien zijn er vanuit de jonge historie van de groepshuisvesting weinig indicaties (de ziekteprevalentie bij dragende zeugen is zeer laag) dat problemen worden veroorzaakt tengevolge van verspreiding van infectieuze agentia.

Verder is het nog moeilijk om een goede vergelijking te maken van ziekte-incidentie tussen systemen met individuele huisvesting en groepshuisvesting omdat er verschil is in mogelijkheid van waarnemen. De frequentie van een ziekte zou in groepshuisvesting lager kunnen lijken, omdat het daar meer moeite en tijd kost om het individuele dier te controleren (Roelofs, 1991).

In het kader van het project "Gezondheid van zeugen in groepshuisvesting" is alleen aandacht besteed aan de maagdarmwormen. Hierop wordt verder in gegaan in de volgende paragraaf.

<sup>1</sup> Deze ziekte kan na het werpen optreden als uierontsteking (mastitis) of baarmoederontsteking (metritis) of een combinatie van beiden en gaat vaak gepaard met verminderde melkproductie (agalaktie)

## 2.7 Maagdarmwormen

De besmettingsdruk van maagdarmwormen is in groepshuisvesting naar verwachting groter dan in individuele huisvesting. Er zijn meerdere factoren bij groepshuisvesting die dit kunnen veroorzaken:

- Zeugen komen gemakkelijker in aanraking met mest van andere zeugen. Sommige bedrijven beschikken over een uitloop (verhard of onverhard) die vaak gebruikt wordt als mestruimte. De hokken kunnen slecht schoongemaakt worden omdat er steeds dieren in en uit de groep gaan en het hok nooit leeg komt.
- Er worden steeds weer nieuwe opfokzeugen geïntroduceerd (soms afkomstig van andere bedrijven). Op sommige bedrijven wisselen de groepen doorlopend van samenstelling zodat er veel verschillende dieren met elkaar in contact komen.
- Zeugen kunnen moeilijk individueel behandeld worden vóór verplaatsing naar de kraamstal.

Bij weidegang, maar ook bij een uitloop of een niet gereinigde strooiselstal kunnen langdurige besmettingen voorkomen. Onder deze omstandigheden kunnen zeugen infectieuze longwormlarven met regenwormen opnemen. Als dit wordt vastgesteld kan de weide twee tot drie jaar niet meer gebruikt worden (Berner, 1988).

### Onderzoek

In mestmonsters van dieren uit de groepshuisvesting (geïntegreerd systeem) op het proefbedrijf De Bantham kwamen geen wormeieren of -larven voor (niet-gepu bliceerde data). Bij de ontworming werd ivermectine toegepast 14 dagen voor het werpen. Opfokzeugen werden vlak voor het dekken ontwormt.

Bij een wormeierenonderzoek op 12 verschillende praktijkbedrijven met groepshuisvesting werd slechts op één bedrijf een positief monster gevonden (10 e.p.g. *Trichuris suis*, zweepworm) (Frenken, 1993). De zweepworm is een weinig voorkomende maagdarmworm. Voor deze besmetting is een aantal risicofactoren aan te geven. Het betrof een bedrijf met een uitloop op een

betonplaat en de zeugen kregen weidegang. Het positieve monster was afkomstig van een jeugdgroep. Deze groep bestaat naast nieuwe zeugen, afkomstig van buiten het bedrijf, uit zwakke, ranglagere dieren die in de andere groepen moeilijk te handhaven zijn. De mengmonsters van de twee overige stallen op het bedrijf waren negatief. Dit geeft aan dat er geen sprake was van een ernstige bedrijfsbesmetting. Op de andere bedrijven met meer gangbare systemen (zonder uitloop of weidegang) van groepshuisvesting werden geen besmettingen aangetoond.

Een wormbesmetting kan, indien aanwezig, gemakkelijk worden verspreid. Echter, uit de bovenstaande waarnemingen blijkt dat de besmettingsgraad op groepshuisvestingsbedrijven laag is en dat de problemen afdoende bestreden kunnen worden door een goed ontwormingsschema. Geadviseerd wordt om de drachtige zeugen te ontwormen voor ze verplaatst worden naar de kraamstal (volgens voorschrift van de fabrikant). Verder dienen de zeugen bij verplaatsing gewassen te worden zodat de kraamstal schoon blijft en de biggen zo min mogelijk kans lopen geïnfecteerd te raken.

Ook verspreiding van andere parasieten zoals de schurftmijt en de luis wordt door het directe contact tussen zeugen vergemakkelijkt. Op de onderzochte praktijkbedrijven (zie § 3.3) zijn beiden gesignaleerd, maar deze besmettingen konden volgens de varkenshouders door hygiënische maatregelen en bestrijding van de parasiet goed in de hand worden gehouden.

## 2.8 Controle van de gezondheid van zeugen in groepshuisvesting

Voor het instandhouden van een goede gezondheidssituatie op het bedrijf is een regelmatige (dagelijkse) controle van de dieren een vereiste. Dit vraagt in een groepshuisvesting meer aandacht van de verzorger omdat de dieren niet allemaal geordend op een rij staan (Roelofs, 1991). Anderzijds worden sommige afwijkingen in een groepshuisvesting gemakkelijker opgemerkt door afwijkend gedrag en is er een mogelijkheid tot automatisering van het ver-

zamelen van gegevens (voeropname, berigheidscontrole, temperatuur, gewicht en activiteit) (Bressers, 1993).

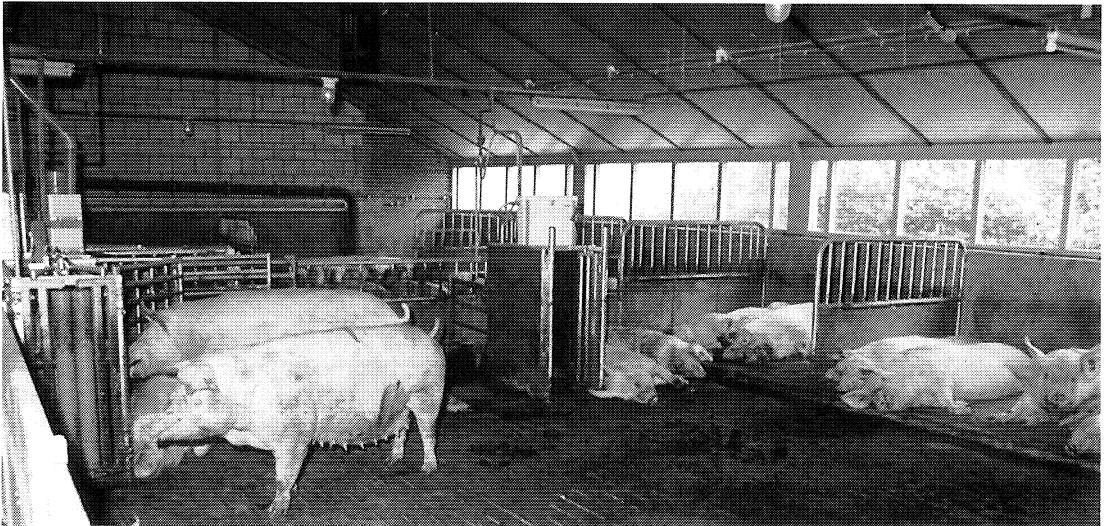
De gezondheidscontrole kan geschieden bij het voeren indien de dieren gelijktijdig in boxen gevoerd worden. Bij volgtijdige voeding moet men een andere manier gebruiken om de zeugen te activeren bijvoorbeeld het verstrekken van ruwvoer. Dieren die niet uit zichzelf overeind komen moeten nader gecontroleerd worden. De restvoerlijst geeft aan of de zeugen het voerstation hebben bezocht en of ze al het voer opgenomen hebben. Bij gelijktijdige voeding in boxen is dit te controleren in de trog.

Bij deze controle dient gelet te worden op kreupelheid, conditie, huid- en vulvabeschadigingen tengevolge van agressie, witsvilen, verwerpen en andere ziektesymptomen (hoesten, diarree of parasieten). Daarnaast moet er controle plaatsvinden op

berigheid. Attentielijsten zijn hierbij een handig hulpmiddel. Productiegroepen vergemakkelijken de controle omdat de zeugen dan onderling beter vergelijkbaar zijn (zelfde drachtigheidsstadium, conditie). Zeugenkaarten moeten bij de hand gehouden worden voor extra informatie.

Als de zeugen pas ongeveer vier weken na dekken verplaatst worden, kan er voor verplaatsing op drachtigheid getest worden. Tenslotte geven de kengetallen uit het managementsysteem informatie over de situatie op het bedrijf over korte of langere perioden.

Een goede gezondheid van het dier verbetert niet alleen het welzijn van het dier maar kan ook bijdragen tot arbeidsvreugde van de varkenshouder. Immers een zieke zeug ziet men niet graag en wil men snel laten herstellen.



### 3 KREUPELHEID EN KLAUWBEOORDELING SCORING OF LAMENESS AND CLAW LESIONS

#### 3.1 Benadering kreupelheid door laesiescore

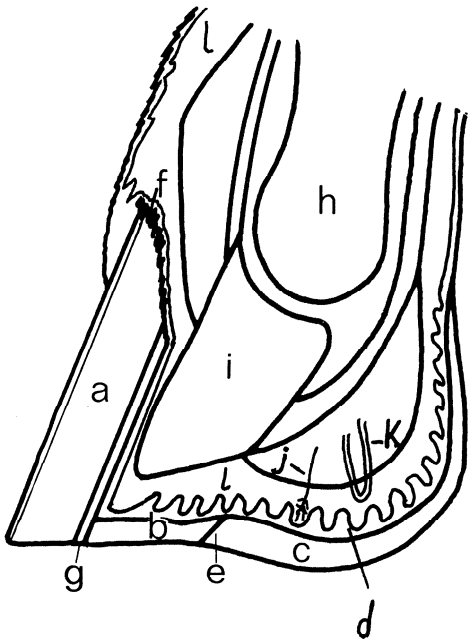
Zoals al eerder aangegeven is, vormen de beengebreeken één van de belangrijkste problemen in groepshuisvesting. De beengebreeken uit zich vooral in de vorm van kreupelheid. Uit gegevens van Van der Meulen et al. (1990) blijkt dat de kreupelheid vaak veroorzaakt wordt door problemen in de klauw. Daarom is onderzocht of het mogelijk is om de ernst van de klauwlaesies als benadering te gebruiken voor de mate van kreupelheid. Verondersteld wordt dat de mate van beschadiging van de klau-

wen een afspiegeling is van de kwaliteit van de vloer (afslijtend vermogen, scherpe randen, oneffenheden en vochtigheid) en het (loop)gedrag van de zeug (vechten, uitglijden) (Geyer et al., 1988).

Kroneman et al. (1993b) konden echter geen duidelijke relatie tussen kreupelheid en laesies vaststellen. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door het feit dat niet alle laesies direct leiden tot kreupelheid. Om dit beter te kunnen begrijpen is kennis van het proces van de kreupelheid nodig (§3.2). Anderzijds kan het te maken hebben met de nauwkeurigheid van waarnemen van zowel kreupelheid als laesies. Daartoe is de manier van beoordelen nader onderzocht (§3.3 en 3.4).

#### 3.2 Proces van laesie tot kreupelheid (pathologie)

De hoornschoen wordt gevormd door de opperhuid (figuur 2). Deze bestaat aan de binnenkant uit een dunne laag levende cellen (stratum germinativum) die de buitenste laag bestaande uit dood materiaal (hoorn) produceren (stratum corneum). Het weefsel dat achterblijft om de poot na verwijdering van de hoornschoen is het leven. In de buitenste laag hiervan, de lederhuid, zijn zenuwuiteinden aanwezig. Deze kunnen op een aantal manieren geprikkeld worden: scheuren wel of niet tot in het leven, verhoogde druk door overmatige hoornvorming en ontstekingen. Om te kunnen bepalen of bepaalde laesies kunnen leiden tot prikkeling van de zenuwen is pathologisch onderzoek nodig. Om een indruk te krijgen tot welke diepte laesies doordringen in de lederhuid zijn poten verzameld van afgevoerde zeugen uit de groepshuisvesting van De Bantham (IMAG-DLO). De 19 zeugen zijn in de meeste gevallen afgevoerd om reden van slecht beenwerk. Op de poten is sectie verricht. Allereerst zijn de klauwen uitwendig beoordeeld. Daarna is, na inweken in warm water (1 uur, 60°C), de hoornschoen verwijderd, zodat het inwendige van de klauw bestudeerd kon worden (figuur 3).



Figuur 2: a-f Opperhuid: a. wandhoorn, b. zoolhoorn, c. balhoorn, d. stratum germinativum, e. overgang balwand, f. kroonrand  
g. witte lijn, h. kroonbeen, i. klauwbeen, j. zenuwen, k. bloedvat, l. lederhuid (naar Geyer en Troxler, 1988)

Figure 2: Cross-section of a digit of a pig (after Geyer en Troxler, 1988)



Figuur 3: Ontschoende klauw met bloedingen in het balgebied op de plaats van een scheur in de bal

Figure 3: Dehorned claw with bleedings in the heel area at the spot of a lesion in the heel

Omdat de kreupelheidsbeoordeling bij het levende dier vanwege organisatorische redenen niet bij alle dieren uitgevoerd kon worden en omdat het een beperkt aantal dieren betrof was een statistische analyse van de laesies en kreupelheden niet mogelijk. Vandaar dat hieronder volstaan wordt met een beschrijving van de pathologische bevindingen.

Als er uitwendig een scheur in het hoorn waargenomen wordt hoeft dit nog niet te betekenen dat deze doordringt in het leven. De dikte van de hoornlaag, met name van de bal, kan erg variëren. Soms voelt de bal zacht aan en is het hoorn maar enkele millimeters dik. Maar het komt ook voor dat zich een dikke laag hoorn vormt die door scheuren verandert in een "bloemkoolachtige structuur" met hoornpijpjes die enkele centimeters lang zijn. In een scheur kan het leven als rood weefsel zichtbaar zijn. Bij het levende dier wordt deze waarneming bemoeilijkt door de aanwezigheid van vuil in de scheur of doordat een scheur zich in een verdikte laag hoorn (of eelt) bevindt waarbij het diepste punt niet zichtbaar is. Een scheur behoeft echter niet door te dringen tot in het leven om pijnlijk te zijn. Bij sommige poten zijn duidelijk bloeditstortingen aan te tonen in het leven op de plaats van diepe scheuren in de bal, terwijl de eeltlaag niet volledig geperforeerd is. Hierbij

mag worden aangenomen dat de scheuren pijnlijk zijn.

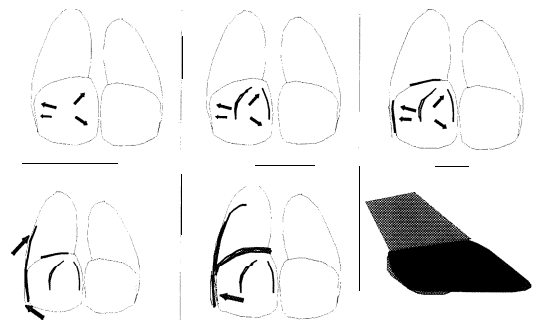
In een aantal gevallen waarbij het balweefsel geperforeerd of het wandhoorn losgescheurd is van het onderliggende weefsel, is er een ontsteking opgetreden. Van poten waarbij scheuren in de bal aanwezig zijn, is het weefsel vaak dikker (eeltvorming). Ook zijn er poten waarbij een oude scheur in de wand genezende is. Hierbij wordt rond de scheur een dikke laag hoorn gevormd.

Deze dikkere laag hoorn veroorzaakt mogelijk plaatselijk extra druk en pijn.

Soms worden ook verkleuringen in het hoorn aangetroffen, afkomstig van oude bloedingen, waarbij geen scheuren aanwezig zijn. Deze ontstaan door mechanische druk, doordat de klauw bijvoorbeeld klem heeft gezeten in een rooster of gestoten is tegen een opstaande rand.

Kroneman et al. (1993b) voerden een analyse uit van de opeenvolging van laesiescores. Daaruit en uit het pathologisch onderzoek en waarnemingen aan levende zeugen kan de volgende hypothese worden gedestilleerd over het ontstaan van de laesies (figuur 4).

Een aandoening aan de klauw begint vaak met overbelasting van de bal. Hierdoor gaat het hoorn sneller groeien en wordt hoorn van mindere kwaliteit gemaakt en kunnen vervolgens slijtplekken en scheuren ont-



Figuur 4: Het ontstaan van scheuren in de klauw

Figure 4: The development of lesions in the claw

staan. Door het gewicht van het dier wordt overmatig geproduceerd hoorn opzij geduwd, tegen het wand- en zoolhoorn. De overgangen tussen het zachte hoorn van de bal en het harde hoorn van de zool of de wand zijn gevoelige plaatsen voor het ontstaan van kloven. Deze kloven worden dieper door ophoping van vuil en verdergaande belasting. De kloven kunnen zich uitbreiden naar de zool of naar de witte lijn (overgang tussen de zool en de wand). Het inscheuren van de overgang tussen bal en wand, de witte lijn en de wand wordt in de hand gewerkt door een onregelmatig vloeroppervlak, zoals een roostervloer, waarbij de druk niet goed over de klauw verdeeld wordt.

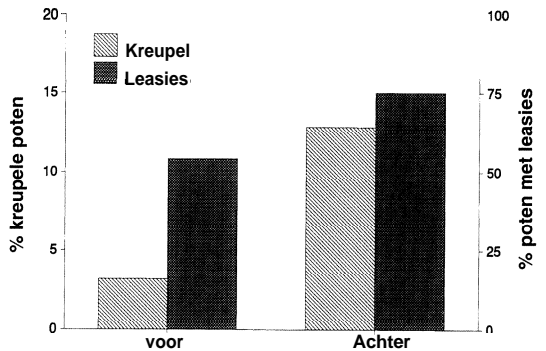
### 3.3 Ontwikkeling van een vereenvoudigd klauwgezondheidsprotocol

Op basis van ervaringen van Van der Meulen et al. (1990) en Kroneman et al. (1993b) is een protocol opgesteld ter beoordeling van de kreupelheid en klauwlaesies (bijlage 1). Bij de beoordeling van de klauwen wordt nauwkeurig de locatie (zie § 2.3) en de richting van de scheur aangegeven. Met een score van 0 tot 3 wordt de ernst van de laesie aangegeven (gebaseerd op diepte en breedte van de scheur). Bij het beoordelen van de laesies moet zoveel mogelijk vuil verwijderd worden om een inschatting te kunnen maken van de ernst van de aandoening. Verder moet bij het bepalen van de ernst, naast de diepte van de scheur, ook de dikte van de hoornlaag meegewogen worden. Wanneer een klauw vochtig is, zal het hoorn flexibeler zijn en zal de scheur verder open staan dan wanneer de klauw droog is, maar een scheur moet droog of nat dezelfde beoordeling krijgen. De klauwbeoordeling wordt meestal uitgevoerd bij het liggende dier. Ter verbetering van de objectiviteit van de manier van scoren is, ter referentie, een fotoserie gemaakt van de verschillende gradaties van de typen klauwlaesies.

Voor een goede correlatie tussen laesies en

kreupelheid zou het goed zijn om aan te kunnen geven hoe pijnlijk de laesie is. Het is echter niet goed te beoordelen of een dier reageert op pijnprikkels als een laesie betast wordt door de onderzoeker, of dat het dier reageert uit angst voor de onderzoeker. De reactie op een prikkel verschilt erg van dier tot dier. Pijnlijkheid is daarom niet opgenomen in het protocol.

Bij de eerste onderzoeken zijn steeds de binnen- en buitenklauwen van alle poten van de zeugen beoordeeld (Kroneman et al., 1993b en Van der Wilt et al., 1992). Uit deze ervaringen bleek dat verreweg de meeste kreupelheden, en ook laesies, voorkwamen aan de achterpoten (figuur 5)<sup>2</sup>. Bovendien is het moeilijker om de voorpoten van de zeug te beoordelen omdat de onderzoeker dan vlak bij de kop moet komen, waardoor het dier al snel verstoord is en opstaat. Verder bleek ook dat laesies met



Figuur 5: Het percentage kreupel poten en het percentage poten met laesies voor de voor- en achterpoten ( $n_{\text{voor}} = 3190$  en  $n_{\text{achter}} = 12251$  poten)

Figure 5 The percentage of lame legs and the percentage of legs with claw lesions for front and hind legs ( $n_{\text{front}} = 3190$  and  $n_{\text{hind}} = 12251$  legs)

<sup>2</sup> In deze figuur zijn alle waarnemingen van de genoemde onderzoeken (Kroneman et al. 1993) bij elkaar gevoegd, waaronder meerdere waarnemingen per dier. Aangenomen is dat het gebruik van meerdere waarnemingen per dier geen invloed heeft op de percentages.

name voorkomen aan de buitenklauwen (11% van de binnenklauwen en 67% van de buitenklauwen (Van der Wilt et al., 1992)). Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat de buitenklauwen groter zijn en meer gewicht dragen. Als het klauwbeoordeling-protocol in de toekomst gebruikt wordt voor het beoordelen van huisvestingssystemen dan kan volstaan worden met beoordeling van de achter-buitenklauw.

De ontwikkeling van het klauwbeoordeling-protocol is bedoeld voor het beoordelen van huisvestingssystemen. Naar aanleiding van de bovengenoemde onderzoeken kwam de vraag naar voren in hoeverre de beoordeling objectief en persoonsgebonden is. Met andere woorden: Hoe goed is de waarneming herhaalbaar door dezelfde persoon en door een andere persoon? Het is van belang om dit te weten alvorens het protocol gebruikt wordt ter vergelijking van systemen. Deze vragen zijn geëvalueerd in een proef op praktijkbedrijven (53.4).

### 3.4 Evaluatie klauw- en kreupelheidsbeoordelingsprotocol

#### 3.4.1 Doel en methode

Ter evaluatie van het klauw- en kreupelheidsbeoordelingsprotocol is gedurende de tweede helft van 1992 een onderzoek uitgevoerd op 12 praktijkbedrijven met groeps-huisvesting. De onderzoeksvragen hierbij waren:

- Zijn de beoordeling van klauwlaesies en kreupelheid reproduceerbaar:
  - door twee verschillende onderzoekers?
  - op twee dicht bij elkaar gelegen tijdstippen?

- Is er samenhang tussen het voorkomen van laesies en kreupelheid? Kunnen laesies gebruikt worden ter voorspelling van kreupelheid op een later tijdstip?
- Naast het onderzoeken van het protocol was een secundaire vraag hoe de situaties aanzien van klauwlaesies en kreupelheid was op de praktijkbedrijven.

Twee onderzoekers hebben de zeugen op de bedrijven driemaal op kreupelheid en de aanwezigheid van laesies aan de achterpoten beoordeeld volgens het protocol (zie §3.3 en bijlage 1):

1. aan het begin van de drachtperiode, als de zeugen nog maar kort in de groep verblijven;
  2. één dag na de eerste meting;
  3. ongeveer vijf weken na de eerste meting.
- Er werden per bedrijf bij de eerste meting gemiddeld 55 dieren (43-68) beoordeeld. Bij de volgende metingen werden alleen die dieren beoordeeld die nog in de groep aanwezig waren en die ook bij de eerste meting al beoordeeld waren (tabel 2).

Ter vereenvoudiging van het protocol zijn alleen de achterpoten beoordeeld omdat daar ook de meeste kreupelheden en laesies voorkomen. Om een goed beeld te kunnen vormen van de relatie tussen de laesies en de kreupelheden aan een bepaalde poot zijn zowel de binnen- als buitenklauwen beoordeeld. Worpnummer en dekdatum van de zeugen zijn overgenomen uit de administratie van het bedrijf.

Verwerking van de gegevens

Door middel van de *laesiescore* wordt aangegeven of er bij een zeug wel of geen ern-

Tabel 2: Aantallen waarnemingen (zeugen) per onderzoeker en per meting

Table 2: Number of observations (sows) of claw lesions and lameness per researcher and per measurement

Onderzoeker	Meting (Tijdstip)			Totaal
	1	2	3	
1	653	639	454	1746
2	644	644	453	1741
Totaal	1297	1283	907	3487

stige laesies voorkomen (score  $\geq 2$ ). Zeugen worden *kreupel* genoemd als de score voor kreupelheid voor één van de twee achterpoten  $\geq 1$  is. Voor de *laesietypen* wordt de indeling volgens figuur 1 (§2.3) aangehouden. Hierbij wordt aangegeven of deze laesietypen (L1, L2, L3 en L4) wel of niet voorkomen (score  $> 0$ ). Tenslotte wordt nog gerekend met de maximale *klauwscore* per dier. Dat is de hoogste laesiescore die per dier gegeven is voor één van de 7 aandoeeningen op de vier klauwen van de achterpoten.

De begrippen sensitiviteit, specificiteit, w-waarde, odds ratio en voorspellende waarde worden gedefinieerd in bijlage 2.

### 3.4.2 Resultaten en discussie

#### 3.4.2.1 *Reproduceerbaarheid*

De resultaten van de beoordeling van klauwlaesiescore en de beoordeling van kreupelheid door 2 verschillende onderzoekers op twee kort op elkaar liggende tijdstippen zijn weergegeven in tabel 3.

Hoewel het niveau van prevalentie van kreupelheid zowel tussen onderzoekers als in de tijd ongeveer gelijk is, is deze waarneming toch minder waardevol omdat de overeenkomst, met name tussen opeenvolgende metingen, minder is (lagere  $\kappa$ -waarde). Er

worden dus andere dieren positief en andere dieren negatief bevonden. De sensitiviteit van de kreupelheidsbepaling is dermate laag in vergelijking met de klauwlaesiescore dat een iets betere specificiteit het verschil in  $\kappa$ -waarde (-overeenkomst) niet kan compenseren. De laesiescore blijkt voldoende op dezelfde manier beoordeeld te worden door de twee onderzoekers. Dit geldt in mindere mate voor de kreupelheidsbeoordeling. De overeenkomst tussen laesiescores op twee opeenvolgende metingen is beter dan die van de kreupelheidsscore. De kreupelheidsscore is dus meer afhankelijk van de omstandigheden waaronder gemeten wordt. De extreme gevallen, zeugen die blijven liggen (of zitten) of bij het lopen een poot vrijwel geheel ontlasten zijn gemakkelijk op te sporen. In die gevallen is de  $\kappa$ -waarde tussen onderzoekers = 0,6. Naast pijnprikkels, kan de manier van lopen van de zeug nog door andere factoren beïnvloed worden, zoals de eigenschappen van de ondergrond en stijfheid doordat het dier net opgestaan is of spierpijn heeft. Hierdoor is de overeenkomst tussen de kreupelheidswaarnemingen van dag tot dag, ook tussen de ernstigere gevallen, nooit hoger dan een  $\kappa$ -waarde van 0,45. De lagere sensitiviteit van de bepaling maakt het moeilijk om een zeug met kreupelheidsverschijnselen al in een vroeg stadium op te sporen.

Tabel 3: Vergelijking van de beoordeling van laesies en kreupelheid uitgevoerd door onderzoeker 1 met die van onderzoeker 2, en van de waarnemingen bij meting 1 met die van meting 2 (zie bijlage 2)

Table 3: Comparison of the scoring of claw lesions and lameness by researcher 1 to the scoring by researcher 2, and of the scoring at measurement 1 and measurement 2 (see also Appendix 2)

Waarneming	n	prevalentie		sensitiviteit	specificatie	$\kappa$ -waarde
		Onderz. 1	Onderz. 2			
Laesiescore	1626	62,1	55,7	0,78	0,81	0,57
Kreupel	1469	24,3	23,8	0,63	0,87	0,51
		Meting 1	Meting 2			
Laesiescore	1171	50,4	55,7	0,85	0,75	0,60
Kreupel	1043	22,3	22,8	0,57	0,87	0,44



Voor laesies daarentegen bestaat er eerder een verschil in interpretatie tussen onderzoekers dan bij een onderzoeker in de tijd, hoewel de  $\kappa$ -waarde nog altijd beter is dan die van kreupelheid.

Het verschil in interpretatie tussen onderzoekers kan misschien door nog betere afstemming van de definitie van de kenmerken en training van de beoordelaars verkleind worden. De herhaalbaarheid van een onderzoeker kan uiteraard maar moeilijk verbeterd worden, aannemende dat de onderzoeker voor zichzelf steeds dezelfde maatstaf gebruikt heeft en dat hij door middel van training vooraf voldoende ervaring opgedaan heeft om een leereffect uit te kunnen sluiten.

Gjein (1994) vond bij zijn onderzoek een toename van de gemiddelde laesiescore in de loop van het onderzoek. Dit kon voor een deel verklaard worden door een verschil in leeftijd van de zeugen bij de verschillende waarnemingsronden. Een persoonseffect was echter niet uit te sluiten. Het is noodzakelijk om de beoordeling regelmatig te toetsen aan een andere onderzoeker of bijvoorbeeld een serie van foto's.

De  $\kappa$ -waarde voor de vergelijking van waarnemingen op dag 1 en 2 is mogelijk onderschat omdat in de tussentijd aandoeningen ontstaan of spontaan hersteld zijn. Er is dus niet op beide dagen een identieke situatie beoordeeld. Een korter tijdsinterval heeft echter als nadeel dat de waarnemer

bevooroordeeld is omdat hij zich de vorige score nog herinnert.

De  $\kappa$ -waarde geeft de mate van overeenkomst tussen metingen. Dit geeft geen absoluut oordeel over de waarde van de waarneming. Immers als consequent een verkeerde interpretatie wordt gegeven bij beide te vergelijken metingen is de  $\kappa$ -waarde toch hoog (Seigel et al., 1992).

#### 3.4.2.2 Relatie kreupelheid en laesies

Niet alle beschadigingen leiden direct tot kreupelheid want de prevalentie van laesies is hoger dan die van kreupelheid (tabel 4). Indien er meerdere verschillende typen laesies naast elkaar voorkomen neemt de kans op kreupelheid toe (figuur 6). Uit andere berekeningen blijkt ook dat met name combinaties waarin de laesietypen L4 (en L3) voorkomen een grotere kans geven op kreupelheid (hoge odds ratio). Deze laesies komen echter ook het minst voor (tabel 4). Als men alleen L3 en L4 zou bepalen zouden een groot aantal kreupele dieren gemist worden omdat ook alleen L1 of L2 al kreupelheid kunnen veroorzaken.

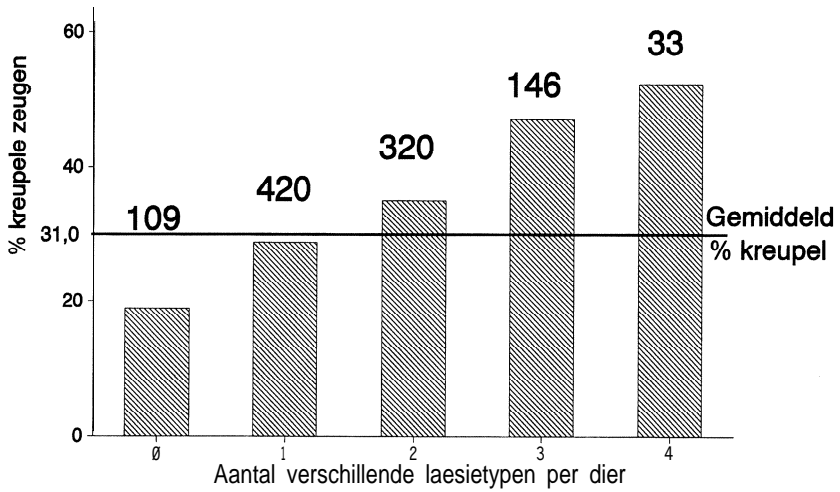
Met het uitwendig beoordelen van de laesie is geen absoluut uitsluitel te geven of een dier hierdoor kreupel zal lopen, maar de kans er op is wel groter dan bij poten zonder laesies. De kans op kreupele zeugen blijkt toe te nemen met de maximale klauw-score (figuur 7). Naast de klauwlaesies kunnen er nog andere oorzaken zijn voor het

Tabel 4: Vergelijking van kreupelheid met de verschillende laesietypen (prevalentie kreupelheid 30,4%; n=3290). Kreupele zeugen waarbij duidelijk een oorzaak anders dan klauwlaesies aan te tonen was, zijn buiten beschouwing gelaten

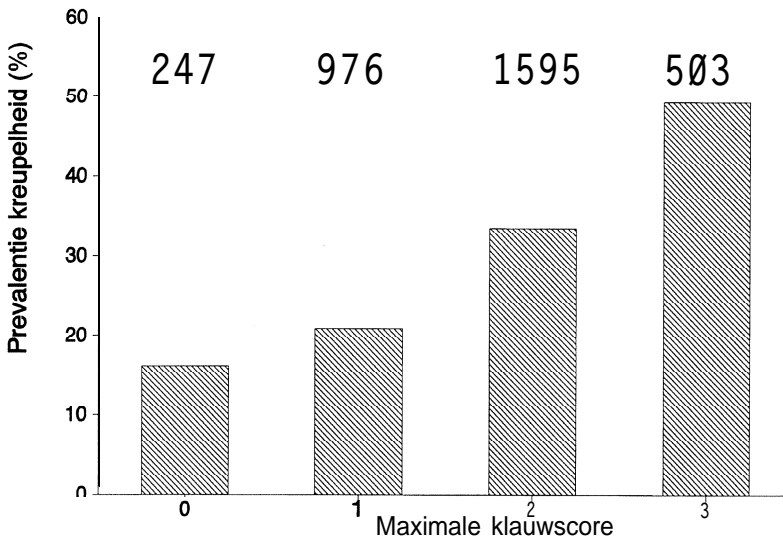
Table 4: Comparison of lameness to the different types of lesions (prevalence of lameness= 30,4%; n=3290). Lamé sows with a cause else than claw lesions, are left out of consideration

Kreupelheid	prevalentie	sensitiviteit	specificiteit	Odds ratio	Voorspellende waarde positief <sup>1</sup>
L1	73,7	0,80	0,29	1,57	0,33
L2	32,7	0,40	0,70	1,54	0,38
L3	12,9	0,18	0,89	1,76	0,42
L4	14,2	0,21	0,89	2,09	0,45
Laesiescore	58,4	0,68	0,46	1,75	0,35

<sup>1</sup> Deel van de zeugen met laesie dat waarlijk kreupel is als percentage van alle zeugen met een laesie.



Figuur 6: Het aantal verschillende laesietypen (0-4) dat voorkomt per dier in relatie met het percentage (+ aantal) krepele zeugen bij dat aantal laesietypen (n=3316)  
 Figure 6: Relation between the number of different types of lesions that occurs per animal with the percentage (and number) of lame sows with that number of types of lesions



Figuur 7: Het percentage krepele zeugen per maximale klauwscore (n=3321) en het totaal aantal zeugen met die score  
 Figure 7: The percentage of lame sows per maximum claw score (n=3321) and the total number of sows with that score

Tabel 5: Correlatie ( $r_{\text{kreupel\_laesie}}$ ) tussen kreupelheid en de verschillende laesies op dierniveau ( $n = 3089$ ) en op bedrijfsniveau ( $n=12$ )

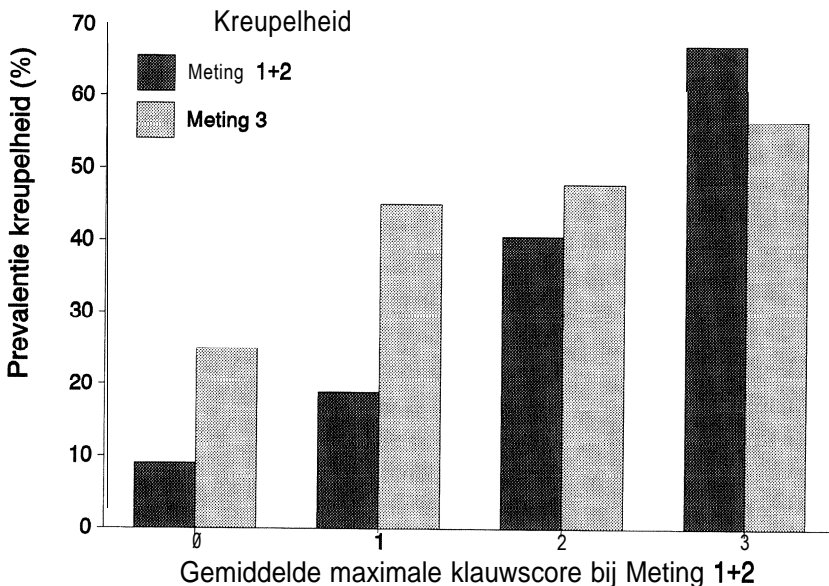
Table 5: Correlation ( $r_{\text{lameness\_lesion}}$ ) between lameness and the different types of lesions at animal ( $n=3089$ ) and farm level ( $n= 12$ )

	Laesiescore	L1	L2	L3	L4
Dierniveau	0,23**	0,15**	0,16**	0,12**	0,16**
Bedrijfsniveau	0,45	0,59	-0,27	0,15	0,45

\*\* Significant afwijkend van 0 ( $p < 0,001$ )

ontlasten van een poot, die bij de beoordeling van kreupelheid en uitwendige inspectie niet waar te nemen zijn (zoals beschadiging van spieren of gewrichten). Omdat er van de zeugen met laesies toch nog een aanmerkelijk deel niet kreupel loopt is de correlatie tussen de laesiescore en kreupelheid toch laag (tabel 5). De correlatie tussen de gemiddelde laesie- en kreupelheidscores per bedrijf lijkt hoger dan die op dierniveau. Er waren echter te weinig bedrijven om de correlatie significant (afwijkend van 0) te laten zijn.

De toename van de kans op kreupel zeugen met de maximale klauwscore is significant ( $p < 0,001$ ) wanneer beide op hetzelfde moment beoordeeld zijn aan het dier (figuur 8). Er is echter nog maar een lichte tendens aanwezig dat de zeugen die gemiddeld over meting 1 en 2 een hoge maximale klauwscore hebben een grotere kans op kreupelheid hebben bij meting 3, dan zeugen die bij meting 1, een lage maximale klauwscore hadden. De laesies zijn dus maar matig geschikt voor het voorspellen van kreupelheid op een later tijdstip.



Figuur 8: De gemiddelde maximale klauwscore bij meting 1, en bij meting 3

Figure 8: The relation between the average maximum claw score at measurement 1, and lameness at measurement 1, (average) and at measurement 3

### 3.423 Relatie van kreupelheid en laesiescore met bedrijf, leeftijd en drachtigheidsstadium

#### Leeftijd

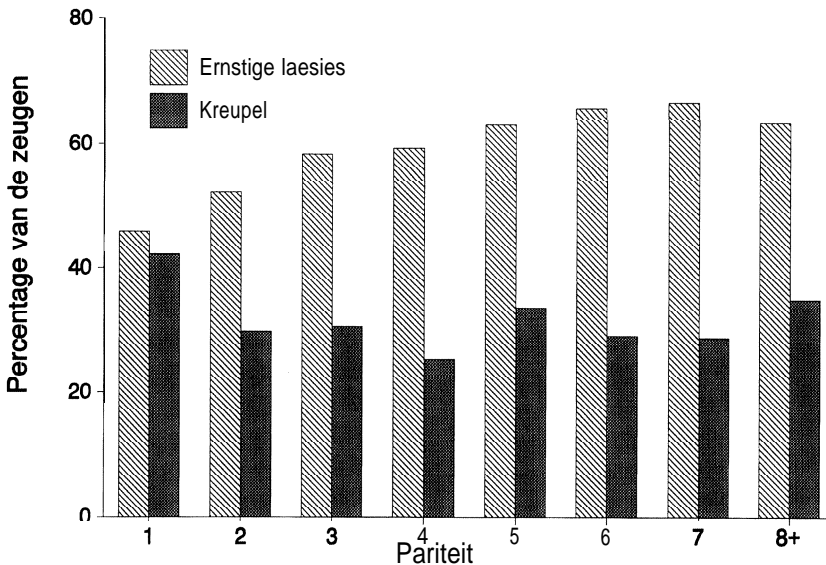
In figuur 9 is de prevalentie van kreupelheid en ernstige laesies weergegeven. Ter indicatie van de leeftijd is het worpnummer gebruikt. Opvallend is dat er bij de eerste worpszeugen meer kreupele dieren voorkomen dan bij de oudereworpszeugen, respectievelijk 42% en 30%. Dit komt overeen met de bevindingen van Kroneman et al. (1993b). Na de eerste worp blijft het percentage kreupele dieren vrijwel constant terwijl de prevalentie van ernstige laesies juist toeneemt met de leeftijd. Van de eerste worpszeugen heeft 46% ernstige laesies en van de oudereworpszeugen 60%. Het constant blijven van het percentage kreupele zeugen wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het afvoerbeleid van de varkenshouder, dat gebaseerd is op kreupelheid als maat voor de kwaliteit van het beenwerk.

Waarschijnlijk spelen bij de verhoogde kreupelheid van de jonge zeugen, naast klauwlaesies ook andere zaken een rol zoals snelle gewichtstoename en laesies aan spieren en gewrichten door gevechten. Jonge zeugen lopen hierbij, door hun onervarenheid met het groepshuisvestingssysteem en hun lagere sociale positie, extra risico.

Gjein (1994) vond ook een toename van de prevalentie van ernstige laesies met de leeftijd. Dit leeftijd-effect zou duidelijker kunnen zijn als het niet beïnvloed werd door het afvoerbeleid.

#### Drachtigheidsstadium

Zowel kreupelheid als laesiescore blijken toe te nemen tijdens de dracht (figuur 10). Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de gewichtstoename en door de langere blootstelling aan de situatie in het huisvestingssysteem. Kroneman et al. (1993b) vonden ook een geleidelijke toename van de kreupelheid gedurende de dracht. Gjein (1994)



Figuur 9: Het percentage kreupele zeugen en het percentage zeugen met ernstige laesies in relatie met de leeftijd (n≈3100)

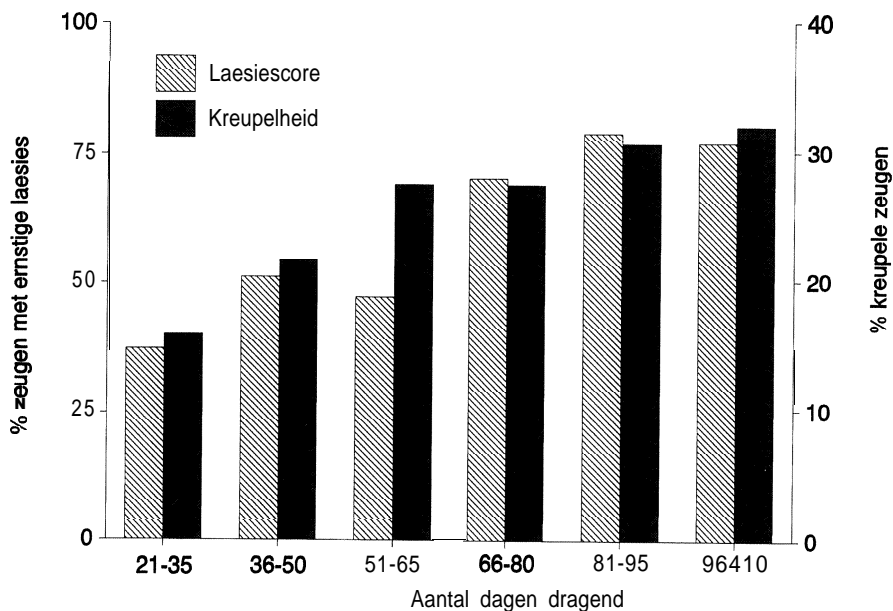
Figure 9: The percentage of lame sows and the percentage of sows with severe lesions in relation to age (parity) (n=3 100)

vond juist bij de zeugen die net 1 à 2 maanden in de groepshuisvesting zaten de hoogste prevalentie van kreupelheid. Rangordegevechten bij introductie werden hiervoor als verklaring gegeven. Bij de onderzochte bedrijven werd echter, evenals bij een deel van de bedrijven in dit onderzoek, gewerkt met wisselgroepen. Hierbij is er bij iedere introductie weer verstoring van de rangorde en kunnen ook zeugen die al langer in de groep verblijven deelnemen aan de gevechten. In dit onderzoek werd onafhankelijk van het gebruikte systeem van groepsamenstelling, een toename van de kreupelheid en laesiescore tijdens de dracht gevonden. Gjein (1994) en Kroneman et al. (1993b) vonden ook een toename van de prevalentie van zeugen met ernstige laesies respectievelijk toename van de gemiddelde laesiescore gedurende de dracht.

### Bedrijf

Het percentage kreupele zeugen en de gemiddelde maximale klauwscore per bedrijf verschilden aanmerkelijk tussen de bedrijven, maar beiden verschilden niet altijd evenredig veel (figuur 11). In deze

figuur zijn de bedrijven geordend naar kreupelheidsscore. Mogelijke oorzaken voor een afwijkende laesiescore bij bedrijf 2 is dat dit een dichte vloer betrof met een natte mestruimte. Bij bedrijf 15 was een verbouwing aan de gang waardoor de zeugen, voorafgaand aan de eerste waarnemingen, tijdelijk onrustiger waren door het leren omgaan met een nieuw type voerstation. Het is duidelijk dat er verschillen kunnen zijn tussen bedrijven, maar in dit onderzoek waren de risicofactoren moeilijk aan te geven omdat ze verstrengeld waren en het onderzoek maar op een beperkt aantal bedrijven is uitgevoerd. Op basis van de ruwe gemiddelden kan wel voorzichtig een aantal tendensen aangegeven worden (tabel 6). De zeugen die in vaste groepen werden gehouden, hadden een lagere maximale klauwscore dan zeugen uit wisselgroepen. Twee bedrijven verschilden op een aantal punten van de overige tien bedrijven: volledig dichte vloer, gelijktijdige voeding in boxen, geen mechanische ventilatie, dagelijkse stroverstreking in ligruimte en de beschikbaarheid van meer dan 2 m<sup>2</sup> ruimte per zeug. Op deze twee bedrijven waren de



Figuur 10: Het percentage kreupele zeugen en het percentage zeugen met ernstige laesies bij verschillende stadia van de dracht (n=2659)

Figure 10: The percentage of lame sows and the percentage of sows with severe claw lesions by the number of days in gestation (n=2659)

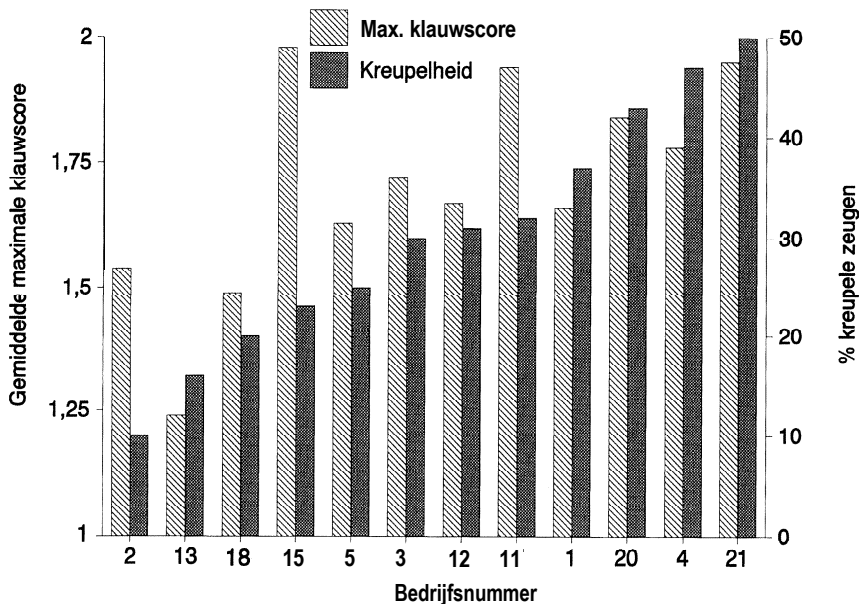
Tabel 6: Gemiddeld percentage kreupele zeugen en gemiddelde maximale klauwscore per bedrijfskenmerk (n=12 bedrijven)

Table 6: Average percentage of lame animals and average maximum claw score by characteristic of the farms

Factor Categorie	Groepsmanagement		Bijvoeren ruwvoer		Voerstation, mechanische ventilatie, roostervloer, geen stro, ruimte $\leq 2 \text{ m}^2/\text{z}$	
	wissel	vast	ja	nee	ja	nee
Kreupelheid (%)	39	24	26	33	34	13
Gem. max. klauwscore	1,78	1,66	1,56	1,78	1,77	1,39
Aantal bedrijven	5	7	4	8	10	2

kreupelheid en de maximale klauwscore duidelijk lager dan op de andere bedrijven met een halfrooster vloer, voerstation, geen stro, mechanische ventilatie en twee of minder  $\text{m}^2$  per zeug. Dat de vier bedrijven die ruwvoer bijvoeren een lagere maximale klauwscore hadden werd ook met name door de twee genoemde bedrijven veroorzaakt. Het ontbreken van mechanische ventilatie was waarschijnlijk niet bepalend voor de lage kreupelheidsscore. Bij deze bedrijven kunnen er bij koud weer perioden voor-

komen dat er weinig lucht ververst wordt waardoor de stal vochtig blijft, hetgeen de klauwsterkte juist negatief beïnvloed. Bij onvoldoende ruimte per zeug kunnen de zeugen geen functiegebieden creëren en zal de stal sneller bevuild worden. Ook kunnen de dieren elkaar minder goed ontwijken om vechtpartijen te voorkomen. Gjein (1994) vond ook meer klauw infecties bij bedrijven met minder dan twee  $\text{m}^2$  ruimte per zeug. Door het bijvoeren van ruwvoer raken de zeugen eerder verzadigd, worden minder



Figuur 11: Percentage kreupele zeugen en gemiddelde maximale klauwscore per bedrijf  
Figure 11: Percentage of lame sows and average maximum claw score per farm

actief en liggen meer zodat agressie vermeden wordt (Edwards et al, 1993a) en de klauwen minder zwaar belast worden. Bij een roostervloer zetten de zeugen zich met name af tegen de roosterranden. Roosters vergroten daardoor de kans op klauwlaesies. De risicofactoren worden verder bediscussieerd in hoofdstuk 5.

### 3.4.3 Voor- en nadelen beoordeling kreupelheid en klauwlaesies

In tabel 7 is een afweging gemaakt van de voor- en nadelen van het beoordelen van klauwlaesies of kreupelheid. De beoordeling van klauwlaesies is beter herhaalbaar in de tijd dan die van kreupelheid. Klauwproblemen moeten vroegtijdig opgespoord worden om goed te kunnen herstellen. Bij kreupelheid, zoals het in dit onderzoek beoordeeld is, worden ook alle lichte afwijkingen meegenomen die in de praktijk geen aanleiding geven tot behandeling of afvoer van het dier. Daar deze kreupelheid in de praktijk niet nauwkeurig is waar te nemen, is beoordeling van de klauwen nodig om een goed beeld te kunnen vormen van de klauwgezondheid van een groep zeugen. Door de hogere prevalentie van klauwlaesies zal met minder waarnemingen volstaan kunnen worden bij vergelijking van huisvestingssystemen. Bij kreupelheidsbeoordeling kan door gebrek aan waarnemingen soms geen uitspraak gedaan worden over ver-

schillen tussen systemen. Bovendien lijkt de mate van beschadiging van de klauwen een directe afspiegeling te zijn van de kwaliteit van de vloer (afslijtend vermogen, scherpe randen, oneffenheden en vochtigheid) en het (loop)gedrag van de zeug (vechten, uitglijden).

Een ander aspect van de waarnemingen is de benodigde tijdsduur. Het beoordelen van klauwen kost ongeveer tweemaal zoveel tijd als het beoordelen van kreupelheid. De extra benodigde tijd wordt met name veroorzaakt door onrustige dieren die niet meteen gaan/blijven liggen en later weer opgespoord moeten worden. Kreupelheid kan altijd beoordeeld worden mits het dier wil lopen en er voldoende ruimte aanwezig is zodat het dier kan lopen. Voor klauwbeoordeling is meer geduld nodig, wil men alle van te voren toegewezen dieren beoordelen. Duidelijke identificatienummers en het markeren/isoleren van beoordeelde dieren kunnen beide beoordelingen bespoedigen.

In dit onderzoek zijn twee methoden voor het beoordelen van beengebreeken of klauwgezondheid met elkaar vergeleken. Zowel aan de klauw- als aan de kreupelheidsbeoordeling kleven bezwaren, maar ze zijn wel in de praktijk gemakkelijk toe te passen. Met geavanceerde technieken van kreupelheidsdetectie, door middel van drukmeting, kan dit (nog) niet.

Tabel 7: Kwalificatie van de kreupelheid- en van klauwlaesiebeoordeling  
*Table 7: Qualification of scoring of lameness and claw lesions*

	Kreupel	Laesies
Herhaalbaarheid tussen onderzoekers	±	±
Herhaalbaarheid in de tijd		+
Prevalentie		+
Gebruik van kenmerk in de praktijk	+	
Benodigde tijd	+	
Sensitiviteit		+
Verschil tussen bedrijven	+	+

## 4 SYSTEEMVERGELIJKINGEN VAN VOERMETHODEN EN VLOERUITVOERING TEN AANZIEN VAN KLAUWGEZONDHEID

### COMPARISON OF CLAW HEALTH IN SYSTEMS WITH DIFFERENT FEEDING METHODS AND FLOOR DESIGN

#### 4.1 De invloed van voer- en vloersystemen op klauwgezondheid

De mate van activiteit van zeugen is van invloed op de slijtage van de klauwen. Hierbij speelt het voeren een belangrijke rol omdat rond het voeren de meeste agressieve handelingen voorkomen. Om de invloed van in hoofdstuk 2 genoemde factoren op de klauwgezondheid en huidbeschadigingen nader te onderzoeken, zijn twee proeven opgezet. Op het proefbedrijf De Bantham te Maartensdijk is van juli 1991 tot eind 1992 een vergelijking uitgevoerd van een systeem van volgtijdige (voerstation) en gelijktijdige (zelfsluitende voerboxen) voeding, waarbij tevens het effect van bijvoeren van stro (in een ruif) is onderzocht. Mogelijk is het agressieniveau bij gelijktijdige voeding lager omdat slechts éénmaal verhoogde agressie optreedt bij het zoeken naar een voerbox en het niveau niet doorlopend verhoogd is zoals bij de wachtende zeugen voor het voerstation. Bij de dragende zeugen die beperkt gevoerd worden zou het voeren van ruwvoer bij kunnen dragen tot verzadiging, waardoor de drang om (weer) krachtvoer te bemachtigen en de daarmee gepaard gaande agressie, vermindert.

Op het Varkensproefbedrijf te Raalte is van september 1992 tot juli 1993, naast de vergelijking van volgtijdige en gelijktijdige voeding, de invloed van stro in de ligruimte en van een beter mestdoorlaatbaar rooster (gietijzer) onderzocht. Een vochtige vloer door ophoping van mest maakt een klauw minder sterk. Een gietijzeren rooster met een betere mestdoorlaatbaarheid kan misschien bijdragen tot vermindering van klauwproblemen.

#### 4.2 Gelijktijdige en volgtijdige voeding en bijvoeding van stro (Bantham)

##### 4.2.1 Materiaal en methoden

###### 4.2.1.1 Diermateriaal

Voor de systeemvergelijking zijn 240 zeugen (GY(GY\*NL)) gebruikt van ongeveer 6 maanden oud. Per ronde zijn 20 zeugen gebruikt. Hiertoe zijn 32 zeugen opgefokt in 4 mestvarkenshokken in groepen van 8 dieren (laatste 3 weken 5 dieren). De mestvarkenshokken hebben de volgende kenmerken: 40% bolle vloer, 60% rooster inclusief 10 cm mestspleet, ruimte 0,85-1,36 m<sup>2</sup> /varken en spleetbreedte rooster 20 mm. De dieren zijn ad lib gevoerd met behulp van een brijbak. Verschillende tomen zijn verdeeld over de 4 hokken. Gedurende de opfok zijn de dieren tweemaal opnieuw verdeeld over de hokken (op 9 en 6 weken voor de proef), zodat 50% van de zeugen uit een proefgroep al tijdens de opfok een keer bij elkaar in één hok gehuisvest is geweest. Op drie weken voorafgaand aan de proef is een homogene groep van 20 dieren samengesteld (5 uit elk van de 4 hokken).

###### 4.2.1.2 Huisvesting en management

Voor de gelijktijdige individuele voeding zijn zelfsluitende voerboxen (50 cm breed, Woldrix) gebruikt. Als zeugen in dit systeem bij de voerstart de voerbox ingaan, sluiten ze het deurtje achter zich wanneer ze de trogklep wegduwen om bij het voer te kunnen. De deurtjes blijven dan vijftien minuten lang vergrendeld. Binnen dit kwartier moeten de zeugen herkend zijn door de computer om voer te kunnen krijgen. Daarna worden de deurtjes centraal ontgrendeld en kunnen de zeugen, evenals gedurende de rest van de dag, zelf de boxen weer openen door achteruit te lopen.

Voor de volgtijdige voeding is een doorloopvoerstation (Nedap Poiesz) met elektronische herkenning gebruikt.



De zeugen zijn tweemaal per dag gevoerd. De voerstarts zijn voor beide systemen om 7.00 en om 15.00 uur.

Beide systemen zijn in één hok ingebouwd en kunnen beurtelings in werking gesteld worden (afhankelijk van de proefgroep) (bijlage 3). De hokuitvoering is dus voor beide systemen identiek, zij het dat voor de ene proefgroep het voerstation geheel afgesloten is (6,3 m<sup>2</sup>/zeug) en voor de andere de voerboxen continu gesloten zijn (4,7 m<sup>2</sup>/zeug). Het hok heeft een overdekte uitloop. Het voerstation is zo opgesteld dat de dieren naar buiten moeten door een met een scherm van plastic flappen afgedekte uitgang, om in het voerstation te kunnen komen. De Woldrix-boxen zijn ook buiten, onder de overkapping gebouwd. Buiten is ook een ruif waarin het stro kan worden verstrekt (ad lib). Binnen in het hok zijn drie afgescheiden ligplaatsen aangelegd bestaande uit dichte betonvloer met vloerverwarming en een verlaagd plafond. Het overige deel van de vloer binnen bestaat uit betonroosters (1,5 m<sup>2</sup>/zeug, balkbreedte 100 mm, spleetbreedte 20 mm). De uitloop bestaat geheel uit dichte betonvloer waarvan de mest een- tot tweemaal per dag verwijderd wordt.

#### 4.2.1.3 Proefopzet

De zeugen zijn in een groep van 20 dieren, gedurende één maand gehuisvest in het groepshuisvestingssysteem. Voor beide voersystemen, simultaan en volgtijdig, is de proef zesmaal herhaald, waarbij driemaal wel en driemaal geen stro is verstrekt.

Op drie verschillende tijdstippen tijdens de proefperiode zijn de klauwen beoordeeld:

1. op het moment van plaatsing in het groepshuisvestingssysteem (week 0);
2. één week na plaatsing (week 1). Deze tweede waarneming is bedoeld om het effect van de eerste week, waarin de rangorde vastgesteld wordt, te bepalen;
3. aan het einde van de vierde week, het moment waarop de dieren afgevoerd zijn (week 4). Hiermee kan het effect van de periode van verblijf in de groepshuisvesting vastgesteld worden.

De zeugen zijn beoordeeld op kreupelheden en op de aanwezigheid van klauwlaesies

volgens een vastgesteld protocol (bijlage 1). De zeug wordt beoordeeld op kreupelheden door het dier over een vlakke dichte betonvloer te laten lopen. Ter beoordeling van de klauwen zijn de zeugen in een van goede verlichting voorziene kooi geplaatst die door middel van een lift tot ooghoogte kan worden opgetild. Door de poot van de zeug op te pakken kan de klauw visueel en door palpatie gecontroleerd worden op de aanwezigheid van laesies

Naast de klauw- en kreupelheidsbeoordeling is ook gedragsonderzoek uitgevoerd bij deze dieren (Krause, te publiceren data). Dit wordt echter in dit verslag buiten beschouwing gelaten. Huidbeschadiging wordt aangegeven met een score van 0 (geen) tot 3 (veel) voor 7 verschillende typen beschadigingen, voor 11 verschillende lichaamsdelen (bijlage 4) (Krause, persoonlijke mededeling 1993).

#### 4.2.1.4 Verwerking gegevens

De verschillende afwijkingen die per klauw beoordeeld zijn (bijlage 1), zijn omgerekend naar de vier typen laesies (figuur 1). Per type laesie is aangegeven of ze wel (1) of niet (0) voorkomen bij een dier. Verder is er ook een totaal laesiescore per dier berekend (Lscore). Hierbij zijn alleen de matige tot ernstige laesies meegeteld. De analyses zijn uitgevoerd met behulp van logistische regressie (SPSS/PC+ Advanced Statistics, SPSS Inc., 1990) met als te verklaren variabele de aandoening na 1 week of na 4 weken en als verklarende variabelen de aandoening bij aanvang (week 0), het voersysteem (station of boxen), het bijvoeren van stro (wel/niet) en de onderlinge interacties. Indien de interacties of het stro-effect niet significant blijken, zijn zij uit het model verwijderd.

Hoewel het verloop van de huidbeschadigingen hier verder niet beschreven wordt, is wel gekeken naar de correlatie (r) tussen huidbeschadigingen en klauwlaesies en kreupelheid. Hiertoe is een beschadigingscore per dier berekend door de maximale huidbeschadigingscores per lichaamsdeel bij elkaar op te tellen. In deze score zijn dus het aantal beschadigde lichaamsdelen en de ernst van de beschadiging opgenomen.

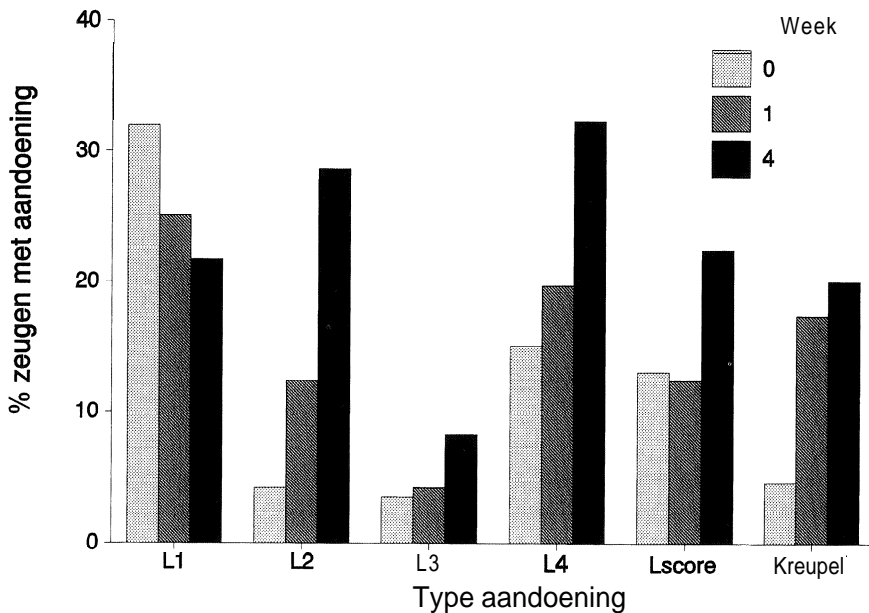
#### 4.2.2 Resultaten en discussie Bantharn

In figuur 12 wordt het verloop van de verschillende aandoeningen tijdens de proefperiode weergegeven. Na de eerste week, waarin de rangordegevechten plaatsvinden, zijn de scheuren op de overgangen tussen bal en zool en bal en wand (L2) en kreupelheden al toegenomen ten opzichte van de beginsituatie (week 0) (zie ook bijlage 5). Opvallend is de significante afname van de prevalentie van de laesies aan de bal (L1) over de gehele proefperiode ( $p \leq 0,05$ ). De laesies van de typen L2, L4, Lscore en kreupel heden daarentegen zijn na vier weken significant ( $p \leq 0,01$ ) toegenomen in vergelijking met de uitgangssituatie. Bij L3 is de prevalentie laag en zijn de verschillen tussen de metingen klein.

Het niveau van beschadigingen aan de bal is bij deze jonge dieren die slechts vier weken in de groep verbleven, duidelijk lager dan het gemiddelde over de gehele drachtigheidsperiode bij oudere dieren zoals bijvoorbeeld in tabel 4.

In tabel 8 zijn de effecten van voersysteem, bijvoeding van stro en de interactie voer-

systeem \* stro op Lscore en kreupelheid weergegeven per meetweek. De verschillen tussen de frequenties zijn getoetst met behulp van logistische regressie waarbij gecorrigeerd is voor de beginsituatie (week 0). Het aantal kreupel dieren bij het systeem met de zelfsluitende voerboxen is aan het einde van de proefperiode duidelijk hoger dan bij het voerstation. De klauwbeschadigingen na de periode van introductiegevechten (week 1) duiden ook op een iets betere situatie bij de zeugen met het voerstation. Voor de gevechten is in beide systemen dezelfde ruimte beschikbaar, zij het dat in het systeem met de voerboxen ook de boxen toegankelijk zijn. Bepaalde ruimte vormt dus geen verklaring voor de ernstigere beschadigingen. In de boxen kan het dier zich afzonderen van de groep en heeft dus meer rust. Het zou hoogstens zo kunnen zijn dat de zeugen bij het betreden of verlaten van de boxen verward raken in gevechten die zij op dat moment moeilijk kunnen ontwijken. Verder vormen de uitstekende delen waarmee de boxen aan de vloer bevestigd zijn mogelijk een risico voor klauwbeschadigingen.



Figuur 12: Het percentage zeugen met laesies (per type laesie en voor ernstige laesies) of het percentage kreupel zeugen per meting

Figure 12: The percentage of sows with a certain type of lesion, with severe lesions or the percentage of lame sows at the hind legs by measurement number

Na week 1 waren er minder kreupel dieren als er stro bijgevoerd werd (tabel 8). Het bijvoeren van stro in een ruif was echter niet van invloed op het vóórkomen van laesies of kreupelheid aan het einde van de groepsperiode.

De interacties van voersysteem \* stro waren significant voor zowel de laesiescore in week 4 als de kreupelheid in week 4. In beide gevallen heeft stro een afname van de aandoening tot gevolg bij het voerstation, maar een toename bij de voerboxen. Bij het voerstation vormt de storuif misschien een goede afleiding van de dieren en lokt hen bij het voerstation vandaan, terwijl het bij gebruik van de voerboxen juist weer een bron van agressie is. Voor deze laatste groep is de storuif een groot deel van de dag de enige plaats waar eten te krijgen is. Aangezien hier niet voor alle dieren tegelijk plaats is, kan rond de storuif agressie ontstaan.

Bij het hierbovenstaande is de relatie tussen gevechten/activiteit en de beschadiging van

de klauwen steeds als verklaring gebruikt voor de gevonden effecten. De correlatie tussen klauw- en huidbeschadigingen blijkt echter laag te zijn (tabel 9).

Laesies op de overgang tussen de harde en zachte hoorn (L2) zijn evenals kreupelheid positief gecorreleerd met huidbeschadigingen. Beschadigingen aan de zool komen juist minder voor bij zeugen met huidbeschadigingen. De verklaring voor de lage correlatie ligt misschien in het feit dat huidlaesies sneller herstellen dan klauwlaesies. Hierdoor worden beide verwondingen niet altijd tegelijkertijd aangetroffen op een dier. Verder zal een dier dat bij gevechten ernstige klauwlaesies oploopt eerder geneigd zijn om zich terughoudend op te stellen. Het dier loopt hierdoor geen nieuwe huidlaesies op maar de klauwlaesies blijven aanwezig. Het niveau van de correlatie na 1 week (kort na introductiegevechten) en na 4 weken was vergelijkbaar.

Bij de interpretatie van de resultaten dient rekening te worden gehouden met het feit

Tabel 8: Percentage zeugen met een aandoening (laesie of kreupelheid) na 1 en na 4 weken in de groepshuisvesting met voerstation of -boxen, met of zonder bijvoeding van stro

Table 8: The percentage of sows lame or with severe lesions after 1 and after 4 weeks in a group-housing system with electronic sow feeder or self closing feeding crates

Aandoening week		Voersysteem		Stro		Voerstation		Voerboxen	
		station	voerboxen	geen	wel	geen stro	stro	geen	stro
Lscore	1	5,9	15,8*	8,4	13,3	6,8	5,0	10,0	21,7
	4	19,8	21,2	19,7	21,4	27,6	12,1	11,9	30,5**
Kreupel	1	16,8	16,8	21,8	11,8*	25,4	83,1	18,3	15,3
	4	12,9	26,9**	21,2	18,8	20,7	5,2	21,7	32,2**

\* Significant verschillend ( $p < 0,05$ ). \*\* Significant verschillend ( $p < 0,01$ ).

Tabel 9: Correlatie (r) tussen huidbeschadigingen en klauwbeschadigingen en kreupelheid  
Table 9: Correlation (r) between skin lesions and claw lesions (per type), severe claw lesions and lameness

r	L1	L2	L3	L4	Lscore	Kreupel
Huidbeschadiging	-0,05	+ 0,10**	-0,09**	-0,02	-0,01	+0,12**

\*\* Significant afwijkend van 0 ( $p < 0,01$ ).

dat de proef op De Bantham is uitgevoerd in een systeem dat enigszins afwijkt van de gangbare systemen van groepshuisvesting. Dit komt door de uitloop en de beschikbare ruimte per zeug (afhankelijk van het gebruikte voersysteem; station 4,7m<sup>2</sup> en boxen 6,3m<sup>2</sup>), smalle voerboxen (50 cm) waarin weinig ruimte is om te (gaan) liggen en een groot deel dichte vloer (respectievelijk 71% en 78%). Dit is voor een deel noodzakelijk om beide systemen toe te kunnen passen in één hok.

### 4.3 Vloeruitvoering en voersysteem (Raalte)

#### 4.3.1 Materiaal en Methode

##### 4.3.1.1 Huisvesting

Gedurende de periode september 1992 tot juli 1993 zijn de zeugen van het Varkensproefbedrijf in Raalte gevolgd tijdens de fase dat zij in één van de vier verschillende groepshuisvestingssystemen voor dragende zeugen gehuisvest waren (bijlage 6):

1. *Standaard*: Voerstation (Big Dutchman), betonrooster en betonvloer in ligruimte, maximaal 30 zeugen (1,9m<sup>2</sup>/zeug).
2. *Strooisel*: Voerstation (Nedap, Porcode), betonrooster en ingestrooide ligruimte, maximaal 40 zeugen (2,1m<sup>2</sup>/zeug). Tijdens het eerste deel van de proefperiode werd tweemaal per week 30 kg stro verstrekt en waren de ligruimten afgeschermd door een 25 cm hoge strokering. Bij het begin van de tweede helft van de proef is deze strokering verwijderd omdat er vocht op de ligruimte bleef staan als deze werd bevuild. Vanaf die tijd werd, ter voorkoming van verstopte roosters door verslepen van stro, de hoeveelheid stro verminderd tot 2,5 kg per dag voor de hele groep.
3. *Gietijzer*: Voerstation (Schauer), gietijzeren rooster en betonvloer ligruimte, maximaal 40 zeugen (2,4m<sup>2</sup>/zeug). Het gietijzeren rooster heeft een bol oppervlak met een balkbreedte van 27 mm en een spleetbreedte van 17 mm (open oppervlak 39%).
4. *Voerligboxen*: Zelfsluitende voerlig boxen (Woldrix, 65 cm breed), betonrooster en betonvloer in ligruimte, maximaal 32 zeugen (3,0m<sup>2</sup>/zeug). Het Woldrix-systeem

was uitgerust met elektronische identificatie en voerdosering.

De betonroosters hebben een balkbreedte van 100 mm en een spleetbreedte van 20 mm (17% van oppervlak open). Het percentage dichte vloer is in alle vier de systemen ongeveer 43%. De betonvloer in de ligruimte bevat vloerverwarming. In alle systemen wordt eenmaal daags gevoerd. De voerstart in de systemen met voerstation is om 14.00 uur en in het simultane systeem 's morgens om 7.30 uur. De zeugen komen per dekgroep in de groepshuisvesting op vier weken na dekken (na de drachtigheidscontrole). Ieder systeem wordt in zo kort mogelijke tijd gevuld (≈ 3 weken). Eén tot twee weken voor het werpen worden de zeugen verplaatst naar de kraamstal.

##### 4.3.1.2 Klauwbeschadiging en kreupelheid

De klauwbeschadiging en kreupelheid zijn volgens het protocol (bijlage 1) beoordeeld. Allereerst zijn de dieren in de dekstal beoordeeld in de week voor verplaatsing naar de groepshuisvesting (Begin). Ongeveer een week voor verplaatsing uit de groep naar de kraamstal zijn de dieren weer beoordeeld (Einde).

##### 4.3.1.3 Huidbeschadiging

De beschadiging van de huid van de zeugen is gebruikt als maat voor agressie en welzijn. Op vier tot zeven dagen na introductie van een groep gedekte zeugen in de groepshuisvesting, is een eerste beoordeling van geïntroduceerde zeugen uitgevoerd. Deze beoordeling diende ter bepaling van het niveau van agressie bij het vaststellen van de rangorde tussen de dieren (week 1). Aan het einde van de groepsp periode is een tweede beoordeling uitgevoerd (Einde). De resultaten van deze meting dienen een indicatie te geven van de hoeveelheid agressie tijdens de normale gang van zaken (met name bij het voeren) in het systeem.

Bij de beoordeling is een vereenvoudigde methode van de "Ekesbo-methode" toegepast. Het lichaam van de zeug is hierbij verdeeld in een voor-, midden- en achterdeel (bijlage 7). De beschadiging aan de linker- en rechterzijde van het dier zijn als één geheel beoordeeld. Per lichaamsdeel is er

een score van 0 tot 5 (geen tot zeer ernstig) gegeven voor de ernst van de huidbeschadigingen (het aantal schrammen). Bij systeem 4 zijn extra beoordelingen van huidbeschadigingen verricht omdat tijdens de proef zeugen gemist zijn en er daarom weinig waarnemingen waren (van der Wilt et al., 1994).

#### 4.3.1.4 Verwerking gegevens

##### - *Klauwbeschadiging en kreupelheid*

De verschillen tussen de systemen met betrekking tot klauwlaesies en kreupelheid zijn getoetst met behulp van logistische regressie (SPSS/PC+ Advanced Statistics, SPSS Inc., 1990). Hierbij is als te verklaren variabele de aandoening aan het einde van de dracht opgenomen en als verklarende variabelen de aandoening bij aanvang (Begin) en het voer-/vloersysteem. De onderlinge interacties bleken niet significant en zijn uit het model verwijderd.

##### - *Huidbeschadiging*

De huidbeschadigingsscores per lichaamsdeel zijn opgeteld tot een totaalscore per dier (variërend van 0 tot 15). Per systeem en tijdstip is een gemiddelde score berekend. Voor het toetsen van verschillen tussen systemen is de frequentieverdeling van de scores gebruikt (Genstat).

#### 4.3.2 Resultaten en discussie Raalte

##### 4.3.2.1 *Klauwen en kreupelheid*

Bij alle vier de systemen wordt een toename van de klauwbeschadigingen gevonden tijdens de dracht (tabel 10). Dit komt ook overeen met de waarnemingen van Krone-man et al. (1993b) in Rosmalen en Maartensdijk. Bij het percentage kreupele dieren en de samengestelde laesiescore (Lscore) waren geen significante verschillen tussen de systemen.

Van de afzonderlijke laesietypen bleken de beschadigingen aan de bal (L1) bij systeem 2 (stro) en 3 (gietijzer) meer voor te komen dan bij de andere twee systemen. Wand-scheuren komen bij het standaardsysteem (1) en het systeem met stro in de ligruimte (2) meer voor.

Het gietijzeren rooster werd in deze vergelijking gebruikt omdat het als model kon dienen voor een rooster met een betere mest-

doorlaatbaarheid (groter deel open oppervlak). Hoewel het rooster, door de smallere balkbreedte meer roosterranden bevat, wordt dit niet als een nadeel gezien omdat deze goed afgerond zijn. Het rooster bleef goed schoon (weinig ophoping van mest). Deze voordelen komen echter niet tot uiting in verlaagde kreupelheid of klauwbeschadigingen. De voordelen van het gietijzeren rooster zullen op moeten kunnen wegen tegen de hogere prijs van het rooster.

In tegenstelling tot de ervaringen met de zelfsluitende voerboxen op De Bantham (tabel 8), komt het systeem met zelfsluitende voerligboxen in Raalte beter uit de vergelijking dan systemen met voerstation voor wat betreft de incidentie van de aandoeningen aan de klauwen aan het einde van de dracht. De slechtere resultaten bij de voerboxen op De Bantham zijn met name waargenomen bij de groepen waar stro bijgevoerd werd. In Raalte is dit niet gedaan. Verder verschilden de voer(lig)boxsystemen van de twee bedrijven ten aanzien van de mogelijkheid om er in te liggen (breedte 50 en 65 cm), de gemiddelde leeftijd van de dieren, duur van de proefperiode, oppervlakte per dier, percentage dichte vloer en uitloopmogelijkheid. Jonge dieren zijn actiever en in § 3.4 is gevonden dat eersteworpszeugen een lagere laesiescore hadden maar vaker kreupel liepen dan oudereworpszeugen. Tussen de voertijdstoppen door is de stroruif de plaats waar zij hun activiteiten kunnen uiten. Dit gaat mogelijk gepaard met agressie omdat daar maar een beperkte plaats is. Dat bij de voerligboxen in Raalte sommige klauwlaesies minder voorkomen dan bij de andere systemen wordt mogelijk veroorzaakt doordat de zeugen veel tijd doorbrengen in de boxen. Hierdoor worden ze minder verstoord door andere zeugen en hebben de klauwen dus meer rust.

De beschadigingen aan de bal (L1) en wand (L4) waren in het systeem met de ingestrooide ligruimte wel iets hoger in vergelijking met sommige andere systemen. Dit hangt samen met feit dat er gedurende een bepaalde periode veel zeugen met kroonrandontstekingen werden waargenomen. Dit zou te wijten kunnen zijn aan de hoge strokering waartegen de zeugen hun poten stoten of aan de vochtige, bevulde ligruimten. De bevulde ligruimte was in ieder geval de

aanleiding om de strokering te verwijderen. De bevuilding zou veroorzaakt kunnen zijn door de hoogte van de strokering. Hierdoor kost het meer moeite om de ligruimte te verlaten om te gaan mesten of urineren. Mogelijk was ook het onvoldoende aanpassen van de beschikbare ruimte aan de hokbezetting een oorzaak. Er was overigens geen significant verschil in het voorkomen van aandoeningen tussen de perioden met of zonder strokering. Een mogelijk positief effect van stro, verminderde slijtage van de klauwen

door zachte ondergrond, is in dit geval door de verminderde hygiëne niet aan te tonen. De verminderde hoeveelheid stro die na het verwijderen van de kering is verstrekt, was aan het einde van de dag vrijwel geheel verdwenen (opgegeten of door de roosters getrapt). Tijdens dat deel van de proef kon er dus geen sprake zijn van positieve invloed door zachte ondergrond, maar moet een effect van stro verklaard worden uit vermindering van agressie door afleiding.

Tabel 10: Percentage zeugen met een aandoening (laesie of kreupel) voor verplaatsing naar de groepshuisvesting voor dragende zeugen (Begin) en vlak voor verplaatsing naar kraamstal (Einde), per groepshuisvestingssysteem: beton of gietijzeren rooster; wel of geen stro in ligruimte; voerstation of zelfsluitende voerligbox

Table 10: Percentage of sows lame or with a type of lesion or with severe lesions before movement to the group housing system for dry sows (Begin) and just before movement to the farrowing crates (Einde) by group housing system: concrete or cast iron slats; with or without straw in lying area; electronic sow feeding station or self closing feeding boxes

Aandoening	Tijdstip	Voer- of vloersvsteem			
		1 Standaard	2 Strooisel	3 Gietijzer	4 Voerligboxen
L1	Begin	23,6	31,4	21,7	46,7
	Einde	81,8 <sup>ac+</sup>	92,8 <sup>b</sup>	91,7 <sup>bc+</sup>	75,6 <sup>a</sup>
L2	Begin	3,6	7,1	2,4	13,3
	Einde	47,3	37,7	34,5	35,6
L3	Begin	5,5	2,9	3,6	6,7
	Einde	7,3	13,0	8,3	8,9
L4	Begin	7,3	10,0	10,8	13,3
	Einde	50,9 <sup>a</sup>	42,0 <sup>ac+</sup>	29,8 <sup>bc+</sup>	24,4 <sup>b</sup>
LSCORE	Begin	9,1	14,3	7,2	22,2
	Einde	78,2	75,4	81,0	73,3
KREUPEL	Begin	9,1	8,5	6,0	6,5
	Einde	29,6	33,3	27,9	28,6
N		55	70	84	45 (253)

ab De aandoeningen aan het Einde van de dracht (gecorrigeerd voor de Begin- situatie) zijn significant verschillend ( $p < 0,05$ ) voor de systemen indien de superscripten verschillend zijn per rij.

c+ Deze systemen verschillen niet significant van elkaar, maar er is wel een tendens aanwezig dat ze van elkaar verschillen ( $p < 0,10$ ).

#### 4.3.2.2 Huidbeschadigingen

De verschillen tussen de systemen zijn getoetst op basis van de frequentieverdeling van de laesiescores (bijlage 8). Er bleek een verschil te zijn in huidbeschadigingscore van de verschillende systemen na de introductiegevechten tijdens de eerste week (tabel 11). Bij het systeem met stro in de ligruimte was de huidbeschadigingscore lager dan bij systeem 3 en 4. Door het gebruik van een beperkte hoeveelheid stro is het gunstige effect van stro waarschijnlijk niet veroorzaakt door de zachte ondergrond, maar door het gedrag. Stro kan voor afleiding zorgen bij groepsvorming. Aan het einde van de dracht is geen significant verschil meer vast te stellen tussen de systemen Er was een tendens aanwezig ( $p=0,08$ ) dat er bij het systeem met het gietijzeren rooster (3) meer huidbeschadigingen voorkwamen dan bij het systeem met een betonrooster (1). Aan systeem 3 werden gemiddeld ook nog het langst nieuwe dekgroepen toegevoegd, omdat het in de praktijk niet altijd mogelijk bleek om groepen van voldoende omvang te formeren.

Bij systeem 4 daalde de huidbeschadigingscore als de groep in een kortere periode volgelegd werd.

Barnett et al. (1992) vonden verminderde agressie bij groepsvorming bij aanwezigheid van gedeeltelijke boxen. Ook rond het voeren was er sprake van minder agressie. Deze verminderde agressie kwam niet tot uiting in een effect op huidbeschadigingen (na 10 dagen).

In de vergelijking in Raalte zijn de huidbeschadigingen in het systeem met de zelfsluitende voerligboxen ook niet verminderd ten opzichte van andere systemen. Na de introductiegevechten is de huidbeschadigingscore zelfs aan de hoge kant. In kleinere vrije ruimten, zoals bij dit systeem, kunnen de beschadigingen ernstiger zijn (terwijl het aantal agressieve acties lager is), doordat de dieren niet uit kunnen wijken (Edwards et al., 1993b). Uit de huidbeschadigingscore (Einde dracht) blijkt niet dat er sprake is van verminderde agressie rond het voeren bij gebruik van voerligboxen, terwijl de scores van sommige klauwlaesietypen wel verlaagd waren.

Tabel 11: De gemiddelde huidbeschadigingscore per huisvestingssysteem, een week na introductie in de groepshuisvesting voor dragende zeugen en een week voor verplaatsing naar de kraamstal (Einde), het aantal beoordeelde dieren en het gemiddelde aantal weken (dekgroepen) dat per ronde nodig was om de groep te vullen

Table 11: Average skin lesion score per housing system at one week after introduction and one week before movement to the farrowing pen (Einde), number of sows and number of insemination groups(≈ weeks) used to fill the group

Tijdstip	Voer- of vloersysteem			
	1 Standaard	2 Strooisel	3 Gietijzer	4** Voerligboxen
Week 1*	2,14 <sup>ab</sup>	1,46 <sup>a</sup>	2,74 <sup>b</sup>	2,91 <sup>b</sup> (2,00 <sup>ab</sup> )
Einde	0,67	0,54	1,04	0,59 (0,42)
N	51	61	114	30 (81)
Gemiddeld volgelegd (in weken)	2	4	5	4 (3)

\* Frequenties van scores per systeem zijn significant verschillend ( $p<0,05$ ) indien de superscripten verschillen.

\*\* Bij de tussen haakjes vermelde resultaten zijn ook extra waarnemingen meegenomen die in latere ronden gedaan zijn zonder klauw- en kreupelheidsbeoordeling

## 5 PREVENTIE EN BEHANDELING VAN KLAUWLAESIES *PREVENTION AND TREATMENT OF CLAW LESIONS*

### 5.1 Preventie

#### 5.1.1 Groepsmanagement

Bij agressieve interacties tussen zeugen is de kans op klauwbeschadigingen verhoogd, omdat er dan extra druk op de klauwen uitgeoefend wordt. Deze gevechten dienen daarom zoveel mogelijk vermeden te worden. Dit kan door de maatregelen die zijn beschreven in § 2.1. ter voorkoming van vulvabijten. Ter voorkoming van beschadigingen aan de klauwen zou de groepsvorming in een arenaruimte moeten plaatsvinden, op een ander vloertype dan het gebruikelijke betonrooster van de groepshuisvesting (bij voorkeur een dichte vloer, oppervlak  $>3\text{ m}^2/\text{zeug}$ ). Daarnaast moeten in deze arenaruimte mogelijkheden zijn voor de zeug om zich af te zonderen van de groep en er moeten geen hoeken zijn waaruit de zeug haar belagers niet kan ontvluchten.

Met name opfokzeugen behoeven hierbij extra aandacht, omdat gevonden is dat juist bij deze dieren de meeste kreupelheden ontstaan (§ 3.4). Gebleken is dat al na een week in de groep de klauwbeschadigingscore (door rangordegevechten) verhoogd kan zijn. Bij onvoldoende ligruimte moeten deze ranglagere ( $\approx$  jongere) dieren vaak uitwijken naar bevuilde delen van het hok of de roosters (Taureg et al., 1991; Botermans, 1989). Het afvoerpercentage wegens kreupelheid is op pasgestarte bedrijven hoger dan op bedrijven die al langer dan een jaar geleden zijn opgestart (Dewey et al., 1992). Dit kan enerzijds veroorzaakt worden door het grotere aandeel jonge zeugen en anderzijds door de kwaliteit van de (nieuwe) vloer.

#### 5.1.2 Vloeruitvoering

De vloeruitvoering van de groepstal is van groot belang voor de klauwgezondheid. Op bedrijven met dichte vloeren en gebruik van stro of weidegang, worden minder beschadigingen gevonden aan de klauwen (Van der Meulen et al., 1990; Frederix, 1993). Bij systemen in andere Europese landen (b.v. Engeland en Zweden), waar gebruik van ruime hoeveelheden stro normaal is,

wordt kreupelheid minder als een probleem gezien (Svendson et al., 1990). Gjein (1994) vond bij een aantal groepshuisvestingsbedrijven met diepstrooisel gebaseerd op stro of zaagsel duidelijk minder klauwlaesies dan op bedrijven met een gedeeltelijke roostervloer.

Betonroosters vormen enerzijds een belangrijke risicofactor voor het ontstaan van klauwbeschadigingen, maar anderzijds kunnen we ook niet zonder door de goede mestafvoereigenschappen. Een dichte vloer vergt veel extra arbeid.

De breedte van de roosterspleet dient niet meer dan 20 mm te bedragen, ook niet op de plaats waar de balken tegen elkaar worden gelegd. Dit ter voorkoming van kroonrand- en wandhoornbeschadigingen. De vloer moet voldoende ruw zijn, om te zorgen voor voldoende grip en enige afslijting van de klauwen maar mag niet te ruw zijn. Binnen zekere grenzen kan hoorn groei zich aanpassen aan afslijting maar te ruwe (nieuwe) vloeren, beschadigde roosters, scherpe randen of uitstekende schroeven kunnen gemakkelijk leiden tot ernstige beschadigingen aan de klauwen. Met name nieuwe betonvloeren zijn nogal ruw. In de praktijk wordt het strooien van kalk als oplossing genoemd. Dit zorgt enerzijds voor versneld dichtslibben van de poriën van de nieuwe vloer en anderzijds heeft het een ontsmettende werking.

Gjein (1994) vond minder kreupele zeugen in groepshuisvesting met kunststof ("plastic") roosters vergeleken met betonroosters. Voor klauwlaesies werd geen verschil gevonden tussen de betonroosters en de zachtere kunststofroosters met een smallere spleetbreedte. De kunststofroosters bleken gladder te zijn voor de zeugen. Bij een zachtere roostervloer (bijvoorbeeld kunststof of rubber) wordt vaak als nadeel genoemd dat de klauwen onvoldoende slijten en stalklauwen (lange tenen) kunnen ontstaan. In dit geval is verminderde slijtage misschien een voordeel, omdat de zeugen door extra beweging in een groepshuisvesting de klauwen al voldoende afslijten. Verder is een nadeel van dit soort vloeren dat



de dieren op de loopruimte gaan liggen omdat deze zacht en geïsoleerd is.

Daarnaast moet een vloer droog zijn: natte vloeren verhogen de kans op uitglijden, natte klauwen zijn minder sterk en vocht vergroot de kans op infectie van beschadigde klauwen (Gjein, 1994). Een droge vloer is te verkrijgen door goede mest- en urine-doorlaat/afvoer (bijvoorbeeld gietijzeren roosters). Klimaat en hokinrichting spelen ook een rol bij de vochtigheid van de vloer.

### 5.1.3 Stalklimaat

De klimaatregeling is ook van belang voor het opdrogen van de vloer. Bij natuurlijke ventilatie, met handmatige regeling, is men afhankelijk van de weersomstandigheden en blijft de vloer over het algemeen wat natter. Het mestgedrag van de zeugen wordt ook beïnvloed door het klimaat. Als het benauwd is in de stal gaan de zeugen op de koelere roosters liggen en er wordt meer verspreid door het hok gemest.

### 5.1.4 Hokinrichting

Bij de hokinrichting moet gestreefd worden naar een zo klein mogelijke mestplaats en het voorkomen van bevulling van de dichte vloer. Eventueel kunnen op de plaatsen waar de meeste mest terecht komt beter doorlaatbare roosters geplaatst worden. Ter voorkoming van problemen met bevulling van de dichte vloer van ligplaatsen kunnen de volgende maatregelen genomen worden:

- een optimale bezettingsgraad (eventueel een deel van het hok afzetten);
- aflopende ligruimte zodat urine weg loopt;
- de mestruimte voldoende breed zodat de zeug volledig op het rooster kan staan bij het mesten en andere zeugen ongehinderd kunnen passeren;
- geen ligplaatsen situeren naast andere (bere-)hokken of anders volledig afsluiten door middel van een muur;
- juiste afmetingen van de ligruimte (2 m diep \* 3-4 m breed) en het plaatsen van afscheidingen, dragen ertoe bij dat de ligruimte niet als looppad gebruikt wordt en zodoende bevuild zou worden. Zonder afscheidingen worden ranglagere dieren eerder verdreven naar bevuilde natte gebieden van het hok (Edwards et al., 1993b).

Bij problemen kunnen vloerverwarming en het regelmatig schoonmaken van de bevuilde plaatsen verdere uitwassen voorkomen.

### 5.1.5 Herstelfase

Op proefbedrijven en praktijkbedrijven blijkt herstel van de klauwbeschadigingen op te treden tijdens de periode dat de dieren in de kraamstal en dekstal gehuisvest zijn (§ 3.4.; Kroneman et al., 1993b; Gjein, 1994). Zolang deze periode van individuele huisvesting gehandhaafd blijft is er voor kreupele dieren mogelijkheid tot herstel. In het geïntegreerde systeem van Bantham (Buré en Houwers, 1990) is deze mogelijkheid van herstel gedurende de kraamperiode er niet, omdat de periode van individuele huisvesting beperkt is tot een week rond het werpen. Ook tijdens de bronst verblijven de zeugen in de groep. De hoge mate van activiteit en het bespringen van elkaar kan leiden tot klauwbeschadigingen. Ondanks het voordeel van het kleine aantal introducties zijn er in dit systeem ernstige problemen met kreupelheid.

### 5.1.6 Formalinebaden

Op De Bantham zijn de zeugen in de groepshuisvesting in 1989 gedurende enige tijd regelmatig door een bak met formaline-oplossing geleid. De klauwen bleken hier wel harder van te worden, maar de scheuren bleven bestaan en er ontstonden ook weer nieuwe scheuren. Verder gingen ontstekingsprocessen ook gewoon door. De dieren dronken van de formaline-oplossing waardoor ze begonnen te braken. Voor het gebruik van een middel zoals formaline moeten boxen ontwikkeld worden waarin het dier enige tijd kan staan, terwijl het niet in de vloeistof kan gaan liggen dan wel ervan kan drinken. Er zijn positieve praktijkervaringen bekend waarbij de zeugen vanuit het voerstation over een met formaline doordrenkte schuimrubber mat moesten lopen om weer in het hok te kunnen komen.

### 5.1.7 Biotine

Het voer moet een minimumgehalte aan de vitamine biotine bevatten. Wanneer hier niet aan voldaan wordt ontstaan er deficiëntieverschijnselen: brokkelig hoorn met scheuren en bloedingen (Geyer et al., 1984). Het toevoegen van extra biotine heeft bij ver-

schillende onderzoeken niet altijd tot resultaat dat klauwaandoeningen verminderen (Kroneman et al., 1992). Waarschijnlijk heeft biotine een preventieve werking doordat het het hoorn harder maakt, maar draagt het niet zo zeer bij aan genezing van bestaande laesies. De behoefte aan biotine bedraagt 0,4 mg/dag voor dragende zeugen en 1,1 mg/dag voor lacterende zeugen (NRC, 1988). Dit komt ongeveer overeen met 0,2 mg/kg voer. Deze gehalten moeten normaal gesproken in het mengvoer aanwezig zijn en de laesies bij de zeugen in groepshuisvesting zijn dus waarschijnlijk veroorzaakt door andere factoren. Gjein (1994) kon in ieder geval geen relatie aantonen tussen het biotinegehalte in het bloed en de klauwlaesies.

## 5.2 Behandeling van klauwkreupele zeugen

### 5.2.1 Controle

Het is van belang dat een (klauw)kreupelheid vroegtijdig gesignaleerd wordt, zodat het dier snel weer kan herstellen en er geen chronische vergroeiingen van het hoorn ontstaan. Hiertoe zou de varkenshouder de zeugen dagelijks even in de benen moeten zetten. Als de dieren niet gelijktijdig gevoerd worden, kan dit vergemakkelijkt worden door het bijvoeren van ruwvoer. Vooral de zeugen die niet uit zichzelf overeind komen zijn verdacht en moeten gecontroleerd worden. Kreupele dieren liggen of zitten veel, eten weinig en zullen bij het lopen de aangetaste poot nauwelijks belasten.

### 5.2.2 Behandeling

De behandeling van klauwkreupele zeugen kan bestaan uit het wegsnijden van overtollig hoorn, openleggen van abscessen, ontsmetten van de klauw en bij ontsteking toediening van antibioticum. Herstel van de zeug in de groep valt niet mee. Voor het herstel heeft het dier rust nodig. Plaatsing in een ziekenboek komt hiervoor in aanmerking, maar dan bij voorkeur met de mogelijkheid van contact met de groep.

### 5.2.3 Afzondering

Het bekappen van de klauwen van zeugen is nog geen gemakkelijke routinehandeling

voor de praktijk. Echter, afzonderen van de zeug uit de groep alleen kan ook al een positief effect hebben. Zoals al gemeld treedt herstel van de klauwbeschadigingen op gedurende de periode dat de zeug in de kraamstal gehuisvest is. Waarschijnlijk spelen hierbij, naast het feit dat het dier zich nauwelijks bewegen kan en dus de klauwen minder belast, de afname van het lichaamsgewicht, de hogere temperatuur en de betere kwaliteit van de vloer een rol. Op de onderzochte Nederlandse bedrijven bestond de vloer in de kraamstal vaak uit een halfrooster vloer van driekant staal of kunststof. In Noorwegen werd bij kraamstallen met een dichte vloer en strooisel een vergelijkbaar herstel van de klauwen geconstateerd (Gjein, 1994).

Het afzonderen van zeugen is onderzocht in een pilotproef met kreupele zeugen uit permanente groepshuisvesting op De Bantham (Frederix, 1993; Houwers et al., 1993). Hierbij werden de kreupele zeugen één of twee weken in een voerligbox met half betonrooster geplaatst. De vloer was hier droog en de dieren belastten de pijnlijke scheuren niet voortdurend omdat ze niet vrij rond konden lopen. Gedurende de rustperiode zou er voldoende hoorn aan moeten groeien, zodat het weefsel sterk genoeg is als het dier weer vrij rond kan lopen en de scheur dus weer meer belast wordt.

De mate van kreupelheid nam af gedurende de periode van individuele huisvesting. Echter, bij vrijwel alle dieren was de kreupelheid een week nadat ze teruggeplaatst waren in de groep weer verergerd. Dit geldt eveneens voor de laesies. Bij twee weken afzonderen was er, nadat de dieren al weer een week terug waren in de groep, wel een verbetering waar te nemen ten opzichte van de uitgangssituatie.

Er lijkt dus een tendens aanwezig te zijn dat de zeugen bij langere afzondering beter herstellen van hun laesies. Twee weken afzondering blijkt nog niet voldoende voor volledig herstel van laesies en dus kunnen kreupelheden weer op gaan treden als de klauwen weer intensiever gebruikt worden. Nader onderzoek is noodzakelijk.

### 5.2.4 Herintroductie

Een nadeel van het afzonderen van zeugen zou kunnen zijn dat terugplaatsing van de

dieren weer agressie teweegbrengt in de groep. Door Houwers et al. (1993), is echter geen verschil gevonden tussen één en twee weken afzondering betreffende het totaal aantal agressieve handelingen. Er zijn vrijwel geen huidbeschadigingen aan de teruggeplaatste dieren waargenomen op de dag na terugplaatsing. De meeste agressie vindt plaats binnen vier uur nadat de dieren weer in de groep zijn geplaatst. Op grond van deze waarnemingen kan gezegd wor-

den dat zeugen enkele weken afgezonderd kunnen worden van de groep, zonder opnieuw intensieve rangordegevechten te moeten doorstaan. Dit komt overeen met het onderzoek van Ewbank and Meese (1971) die vonden dat jonge varkens (18 tot 91 kg) uit een groepshuisvesting ongeveer 25 dagen afgezonderd kunnen worden uit de groep zonder problemen met de rangorde bij herintroductie.

# LITERATUUR REFERENCES

- Aarts, H.L.M., N.G. Langeveld, E. Lambooi and J.H. Huiskes 1992. *Injectable transponders in pig production: applications and field trial*. Proceedings of 12<sup>th</sup> IPVS Congress, The Hague August 17-20 1992. p. 562.
- Bäckström, L., A.C. Morkoc, J. Connor, R. Larson and W.Price 1984. *Clinical study of mastitis-metritis-agalactia in Illinois*. J.Amer. Vet. Med. Assoc. 185, 70-73.
- Barnett, J.L., P.H. Hemsworth, G.H. Cronin, E.A. Newman, T.H. McCallum and D. Chilton 1992. *Effects of pen size, partial stalls and method of feeding on welfare-related behavioural and physiological responses of group-housed pigs*. Appl. Anim. Behav. Sci. 34, p. 207-220.
- Berner, H. 1988. *Gruppenhaltung des Schweines aus tierärztlicher Sicht*. Der praktische Tierarzt 6 p. 16-28.
- Biemans, A. 1990. *Beenwerkproblemen bij zeugen*. Proefverslag P3.56 Proefstation Varkenshouderij Rosmalen, 78 p.
- Bokma, Sj. (editor) 1990. *Praktijkonderzoek naar groepshuisvesting van drachtige zeugen anno 1990*. Proefverslag P 1.54, Proefstation Varkenshouderij Rosmalen, 99 p.
- Botermans, J.A.M. 1989. *The effect of straw on the aggression of sows during grouping*. Report of Farm Buildings Department, Swedish University of Agricultural Sciences, Lund, Appendix 2, p.81-95.
- Bressers, H.P.M. 1993. *Monitoring individual sows in group-housing: Possibilities for automation*. PhD-thesis, Department of Animal Husbandry, Agricultural University Wageningen.
- Buré, R.G., & H.W.J. Houwers 1990. *Integrated husbandry systems for sows*. Proc. Int. Symp. on Electronic Identification in Pig Production, Stoneleigh, p. 121-126
- Buré, R.G. 1991, *The influence on vulva biting of supplying additional roughage in an electronic sow feeder*. Paper presented at the 42nd annual meeting of the EAAP, Berlin.
- Dewey, CE., R.M. Friendship, M.R. Wilson 1992. *Lameness in breeding age swine - A case study*. Can. Vet. J., 33 p. 747-748.
- Dewey, CE., R.M. Friendship, M.R. Wilson 1993. *Clinical and Postmortem Examination of Sows Culled for Lameness*. Can. Vet. J. 34(9) p. 555-556
- Ebner, J. 1993. *Group-housing of lactating sows*. (Studies on health, behaviour and nest temperature). MSc-thesis, Report 31, Department of Animal Hygiene, Swedish University of Agricultural Sciences, Skara, 108 p.
- Eddison, J.C. 1992. *Sows display individual preferences for electronic feeding stations (Short Communication)*. Br. Vet. J. 148, 2, p. 157-159.
- Edwards S.A., A.W. Armsby, J.W. Large, 1984. *Behaviour of group-housed sows using an electronic individual feeding system*. Proceedings of the International Congress on Applied Ethology in farm animals, Kiel, p. 232-235.
- Edwards S.A., A.W. Armsby, J.W. Large 1988. *Effects of feed station design on the behaviour of group-housed sows using an electronic feeding system*. In: Livestock Production Science, 21, p.511-522.
- Edwards, S.A., F. Brouns and A.H. Stewart 1993a. *Influence of feeding system on the welfare and production of group housed sows*. Livestock environment IV. Fourth international symposium of the Am. Soc. of Agric. Eng., Coventry, England, 6-9 July 1993, p. 166-172.

- Edwards, S.A., S. Mauchline and A.H. Stewart 1993b. *Designing pens to minimise aggression when sows are mixed*. Farm Building Progress, 113, July 1993.
- Ewbank R., G.B. Meese 1971. *Aggressive behaviour in groups of domesticated pigs on removal and return of individuals*. In: Animal Production, 13, p.685-693.
- Frederix, H.J. H. 1993. *Gezondheidsproblemen bij zeugen in een groepshuisvesting*. Stageverslag t.b.v. Agrarische Hogeschool te 's-Hertogenbosch. Proefstation voor de Varkenshouderij Rosmalen & Vakgroep Inwendige Ziekten en Voeding der Grote Landbouwhuisdieren, Utrecht, 58 p.
- Frenken P. 1993. *Praktijkonderzoek naar klauwaandoeningen bij zeugen in groepshuisvesting*. Stageverslag t.b.v. Agrarische Hogeschool te 's-Hertogenbosch, Proefstation voor de Varkenshouderij Rosmalen & Vakgroep Inwendige Ziekten en Voeding der Grote Landbouwhuisdieren, Utrecht, 44 p.
- Geyer, H., J. Schulze, F. Tagwerker und L. Völker 1984. *Der Einfluß des experimentellen Biotinmangels auf der Morphologie und Histochemie von Haut und Klauen des Schweines*. Zbl. Vet. Med. 31: 519-538.
- Geyer, H. und J. Troxler 1988. *Klauenerkrankungen als Folge von Stallbodenmängeln*. Tierärztl. Prax. Suppl.3: 48-54.
- Gjein, H. 1994. *Housing of pregnant sows - a field study on health and welfare, with special emphasis on claw lesions*. Thesis Norwegian College of Veterinary Medicine, including 4 papers,
- Gjein, H. and RB. Larssen 1992. *Health, welfare and production in group housing of sows*. Proceedings of 12<sup>th</sup> IPVS Congress, The Hague, August 17-20 1992. p. 597.
- Hunter E. 1988. *Social hierarchy and feeder access in a group of sows using a computerised feeder*. In: App. Animal Behaviour, 21, p. 372-373.
- Huysman, C.N. 1991. *Porcine parvovirus, het verloop van infecties met porcine parvovirus op het Proefstation voor de Varkenshouderij*. Proefverslag P 1.65, Proefstation Varkenshouderij Rosmalen, 20 p.
- Huysman, C.N. en G. Binnendijk 1991. *Klingbijten*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, jaargang 5 nr. 6 p. 2-3.
- Houwers, H.W.J., F.J. van der Wilt en H.J.H. Frederix 1993. *Herstel van klauwkreupelheid en agressie na herintroductie van tijdelijk afgezonderde zeugen uit gein tegreerde groepshuisvesting*. IMAG nota P 93-53, 37 p.
- Jensen, M.B., I. Kyriazakis and A.B. Lawrence 1993. *The activity and straw directed behaviour of pigs offered foods with different crude protein content*. Appl. Anim. Behav. Sci., 37, p.211-221.
- Koning, R. de, Sj. Bokma, P. Koomans en G. van Putten 1987. *Praktijkonderzoek naar groepshuisvesting van zeugen in combinatie met een krachtvoerstation*. Proefverslag Pl. 14 Proefstation Varkenshouderij Rosmalen, 86 p.
- Koning, R. de 1985. *On the well-being of dry sows*. Proefschrift Rijksuniversiteit Utrecht.
- Koning, R. de 1991. *Gezondheid*. In: G.B.C. Backus (Editor), *Bedrijfssystemen met voerligboxen, aanbindboxen en groepshuisvesting*. Proefverslag P 1.61, Proefstation Varkenshouderij Rosmalen, p. 33-38.
- Kroneman, A., L. Vellenga, H.M. Vermeer and P.C. Vesseur 1991. *Field research on veterinary problems in group-housed sows; A survey of lameness*. Paper presented at the 42<sup>nd</sup> annual meeting of the EAAP, Berlin 1991, 8 p.
- Kroneman, A., L. Vellenga, H.M. Vermeer en F.J. van der Wilt 1992. *Klauwgezondheid bij varkens*. Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen, Proefverslag nummer P 1.78, 32 p.

- Kroneman, A., L. Vellenga, F.J. van der Wilt and H.M. Vermeer 1993a. *Review of health problems in group-housed sows, with special emphasis on lameness*. Vet. Quart. 15 (1) p. 26-29.
- Kroneman, A., L. Vellenga, F.J. van der Wilt and H.M. Vermeer 1993b. *Field research on veterinary problems in group-housed sows; A survey of lameness*. J. Vet. Med. Series A 40 704-712.
- Meulen, H.P.A. van der, R.G. Buré, R. de Koning en L. Vellenga 1990. *Oriënterend onderzoek naar kreupelheid bij zeugen in groepshuisvesting*. Rapport 232, Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen, Wageningen, 18 p.
- NRC 1988. *Nutrient requirements of swine (9<sup>th</sup> edition)*. Subcommittee on Swine Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture, National Research Council, National Academy Press, Washinton D.C., 93 p.
- NRLO: Verkaik, A.P., et al. 1975. *Rapport van de Commissie Welzijn Dieren*. Den Haag, Nationale Raad voor het Landbouwkundig Onderzoek: p. 220.
- Olsson, A.C., J. Svendsen, M. Andersson, D. Rantzer and P. Lenskens 1992. *Group housing systems for sows. 1. Electronic dry sow feeding on Swedish farms. An evaluation of the use of the system in practice*. Swedish J. Agric. Res. 22: 153-162.
- Putten, G. van 1990. *Vulva biting in group-housed sows: preliminary report*, Appl. Anim. Behav. Science, 26, p. 181-186.
- Rantzer D., A.C. Olsson, M. Andersson and J. Svendsen 1988. *Behaviour of group-housed sows fed individually using a computer-controlled feeding system*. App. Anim. Behav. Sci., 21, p. 371-372.
- Roelofs, P.F.M.M. 1991. *Arbeid en arbeidsomstandigheden*. In: G.B.C. Backus (Editor), *Bedrijfssystemen met voerligboxen, aanbindboxen en groepshuisvesting*. Proefverslag P 1.61, Proefstation Varkenshouderij Rosmalen, p. 17-32.
- Seigel, D.G., M.J. Podgor and N.A. Remaley 1992. *Acceptable values of kappa for comparison of two groups*. American Journal of Epidemiology 135, 5: 571-578.
- Sherwin, C.M. 1990. *Ear-tag chewing, ear rubbing and ear traumas in a small group of gilts after having electronic ear tags attached*. Appl. Anim. Behav. Sci., 28, p. 247-254.
- Simmins, P.H. 1993. *Reproductive performance of sows entering stable and dynamic groups after mating*. Anim. Prod. 57, p. 293-298.
- Svendsen, J., M. Andersson, A.C. Olsson, D. Rantzer and P. Lundqvist 1990. *(Group housing of sows in gestation in insulated and uninsulated buildings. Results of a questionnaire survey, farm visits and grouping studies)*. Swedish Univ. of Agric. Sci., Dept. of Farm Buildings, Report 66, p 1-197, Lund.
- Svendsen, J. and A.C. Olsson 1991. *The effect of housing systems on sow health*. Paper presented at the 42<sup>nd</sup> annual meeting of the EAAP, Berlin 1991.
- Svendsen, J., A.C. Olsson and L. Svendsen 1992. *Group housing systems for sows. 3. The effect on health and reproduction. A literature review*. Swedish J. Agric. Res. 22: 171-180.
- Taureg, S., J. Krieter und E. Ernst 1991. *Untersuchungen zur Einzel- und Gruppenhaltung tragender Sauen unter besonderer Berücksichtigung von Leistung, Konstitution und Verhalten, 1. Mitteilung: Leistung und Konstitution als Parameter zur Beurteilung von Haltungsverfahren*. Züchtungskunde 63 (6) p. 469-477.
- Vermeer, H.M. 1991a. *Technische resultaten huisvesting zeugen in groep of individueel vergeleken*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Jaargang 5 nr. 5, p.10-11.

Vermeer, H.M. 1991 b. *Produktieresultaten*. In: G.B.C. Backus (Editor), *Bedrijfssystemen met voerligboxen, aanbindboxen en groepshuisvesting*. Proefverslag P 1.61, Proefstation Varkenshouderij Rosmalen, p. 44-53.

Vermeer, H.M., L.A. den Hartog and G.B.C. Backus 1991. *Evaluation of different housing systems for sows*. Paper presented at the 42nd annual meeting of the EAAP, Berlin 1991.

Weber, R., K. Friedli and J. Troxler 1991. *The influence of the computerized feeding system on the behaviour of sows and its effects with regard to injuries and alterations on their body*. Proc. 42<sup>nd</sup> Annual Meeting of the EAAP, Berlin, p. 367.

Wilt, F. J. van der, L. Vellenga, H.M. Vermeer and A. Kroneman 1992. *Lameness and claw lesions in group-housed sows*. Proceedings of 12<sup>th</sup> IPVS Congres, The Hague August 17-20 1992. p. 536.

Wilt, F. J. van der, L. Vellenga and H.M. Vermeer 1994. *Effect of feeding system and floor type on claw and skin lesions in group-housed sows*. Proceedings of 13<sup>th</sup> IPVS Congres, Bangkok, June 1994, p. 430.





Bijlage 2: Definities en formules  
 Appendix 2: Definitions and formulas

		Waarneming 2		Totaal
		+		
Waarneming 1	+	a	b	a+b
		c	d	c+d
Totaal		a+c	b+d	n=a+b+c+d

Hieronder staat vermeld wat er bij de verschillende tabellen voor Waarneming 1 of 2 ingevuld kan worden.

Tabel		Waarneming 1	Waarneming 2
3 1 <sup>e</sup> deel	Laesiescore Kreupel	Onderzoeker 1	Onderzoeker 2
3 2 <sup>e</sup> deel	Laesiescore Kreupel	Meting 1	Meting 2
4		Kreupelheid	L1, L2, L3, L4, Laesiescore

Sensitiviteit= waarschijnlijkheid dat een dier dat voor waarneming 1 positief is voor waarneming 2 ook positief is.

$$\text{Sensitiviteit} = \frac{a}{(a+b)}$$

Specificiteit= waarschijnlijkheid dat een dier dat voor waarneming 1 negatief is voor waarneming 2 ook negatief is.

$$\text{Specificiteit} = \frac{d}{(c+d)}$$

Cohen's kappa( $\kappa$ )waarde= de hoeveelheid niet-toevalsovereenkomst ten opzichte van de totale niet-toevalsovereenkomst.

$$\text{Cohen's } \kappa\text{-waarde} = \frac{\frac{(a+d)}{n} - \frac{(Ea+Ed)}{n}}{1 - \frac{(Ea+Ed)}{n}} = \frac{(a+d) - (Ea+Ed)}{n - (Ea+Ed)}$$

## Interpretatie Cohen's $\kappa$ -waarde

(uit Y. Schukken, Inleiding in de veterinaire epidemiologie: diagnostiek en de etiologie van aandoeningen. Post Academisch Onderwijs Diergeneeskunde, maart 1991, Utrecht)

$\kappa =$  0 = geen enkele overeenkomst buiten toeval  
1 = perfecte overeenkomst

Vuistregel: 0,4 - 0,5 = matig  
0,5 - 0,6 = voldoende  
0,6 - 0,8 = goed

Voorspellende waarde = proportie van dieren die waarlijk positief zijn (kreupel en in bezit van laesie) als percentage van alle testpositieve dieren (met laesie)

$$\text{Voorspellende Waarde (positief)} = \frac{a}{(a+c)}$$

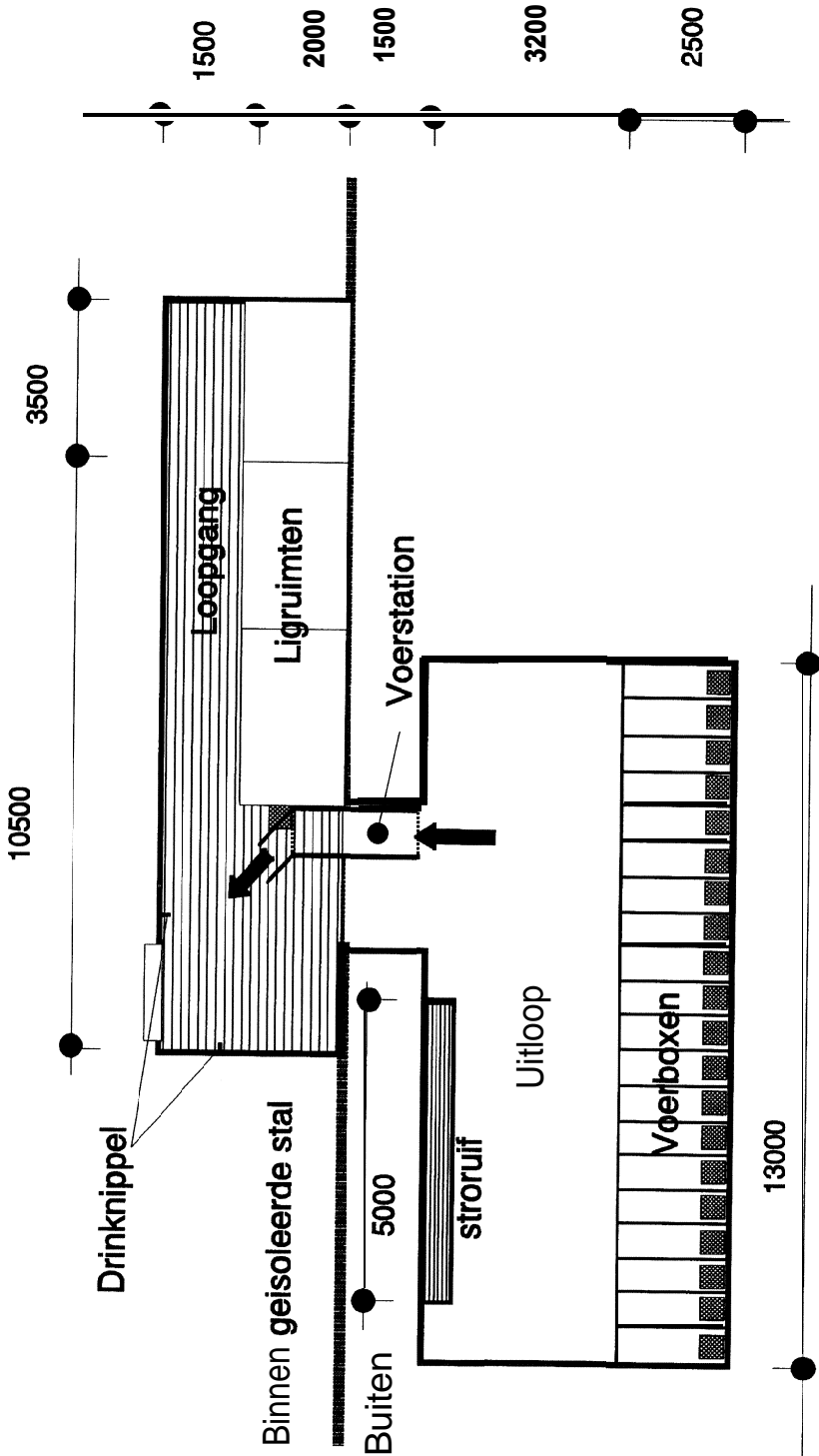
Relatieve Risico = de kans dat dieren met een laesie kreupel lopen gedeeld door de kans dat dieren zonder laesie kreupel lopen.

$$\text{Relatief Risico} = \frac{\frac{a}{(a+c)}}{\frac{b}{(b+d)}}$$

Odds Ratio = benadering van RR

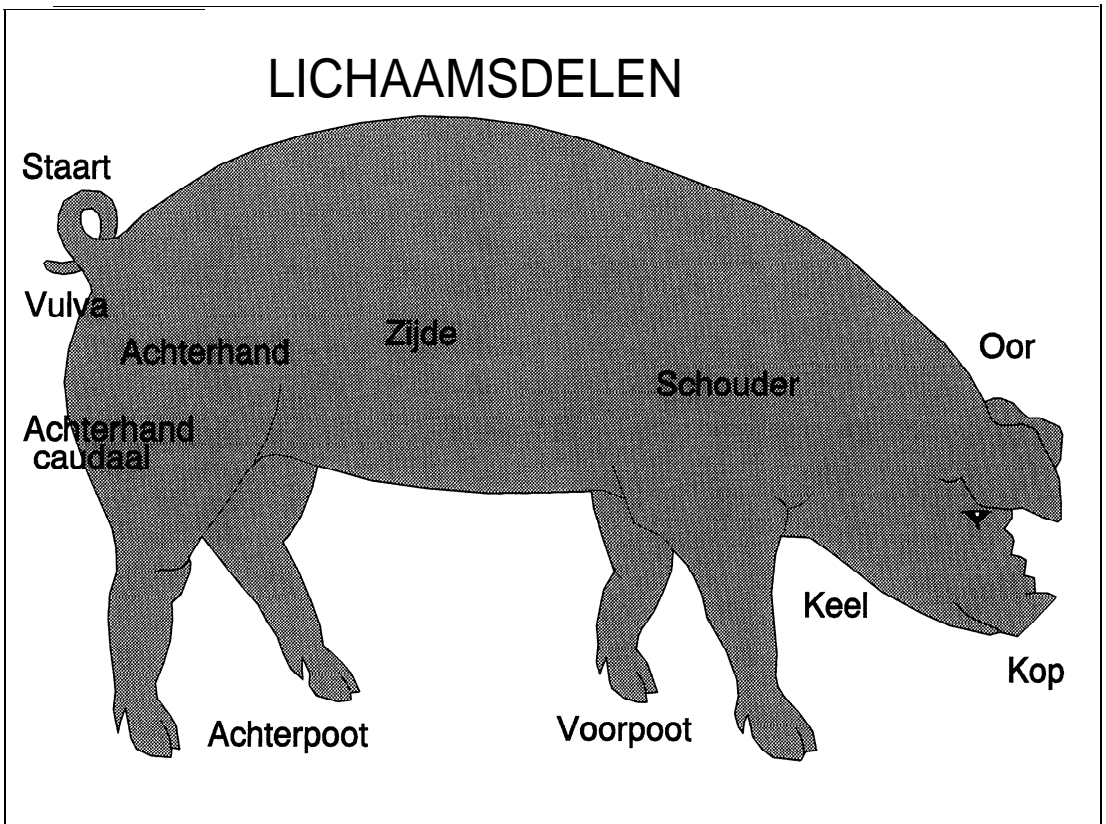
$$\text{Odds Ratio} = \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{d}} = \frac{a*d}{b*c}$$

Bijlage 3: Plattegrond groepshuisvesting Bantham, Maartensdijk (IMAG-DLO)  
Appendix 3: Plan of the group housing pen at Bantham, Maartensdijk (IMAG-DLO)



Bijlage 4: Beoordeling huidbeschadigingen systeemvergelijking Bantham  
Appendix 4: Skin lesion score protocol Bantham

Bij de beoordeling (Krause persoonlijke mededeling, 1993) worden 11 lichaamsdelen onderscheiden:



Per lichaamsdeel worden 7 typen beschadigingen aangegeven:

- ∅. Geen
- 1. Roodkleuring
- 2. Schaafwond
- 3. Open wond
- 4. Wond met korst
- 5. Genezen wond
- 6. Zwelling

Deze krijgen een score voor de ernst van de beschadiging:

- 0 (geen)
- 1 (één)
- 2 (meerdere)
- 3 (vele)

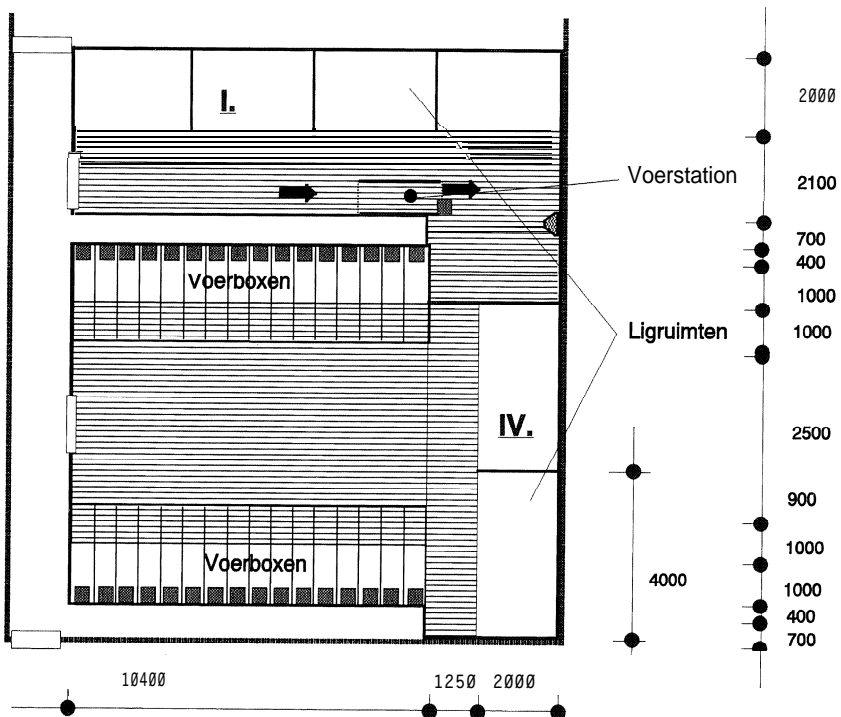
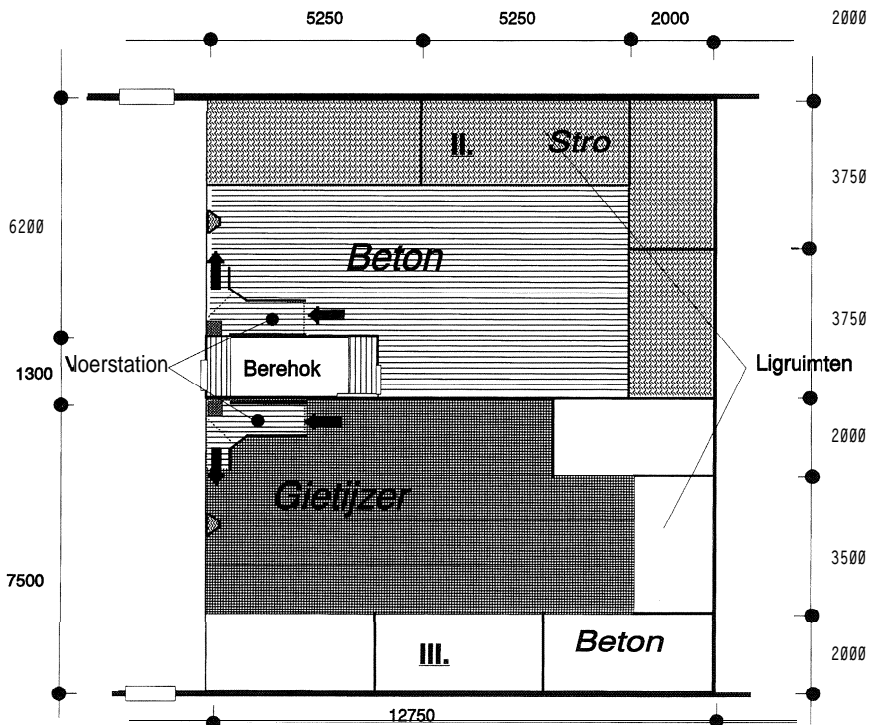
Bijlage 5: Odds ratio's verloop aandoeningen systeemvergelijking Bantham  
*Appendix 5: Odds ratio's (Ban tham, see figure 12) for the development of claw lesions and lameness of week 1 and 4 compared to week 0*

Odds ratio's behorende bij figuur 12 voor week 1 en 4 ten opzichte van week 0, per aandoening

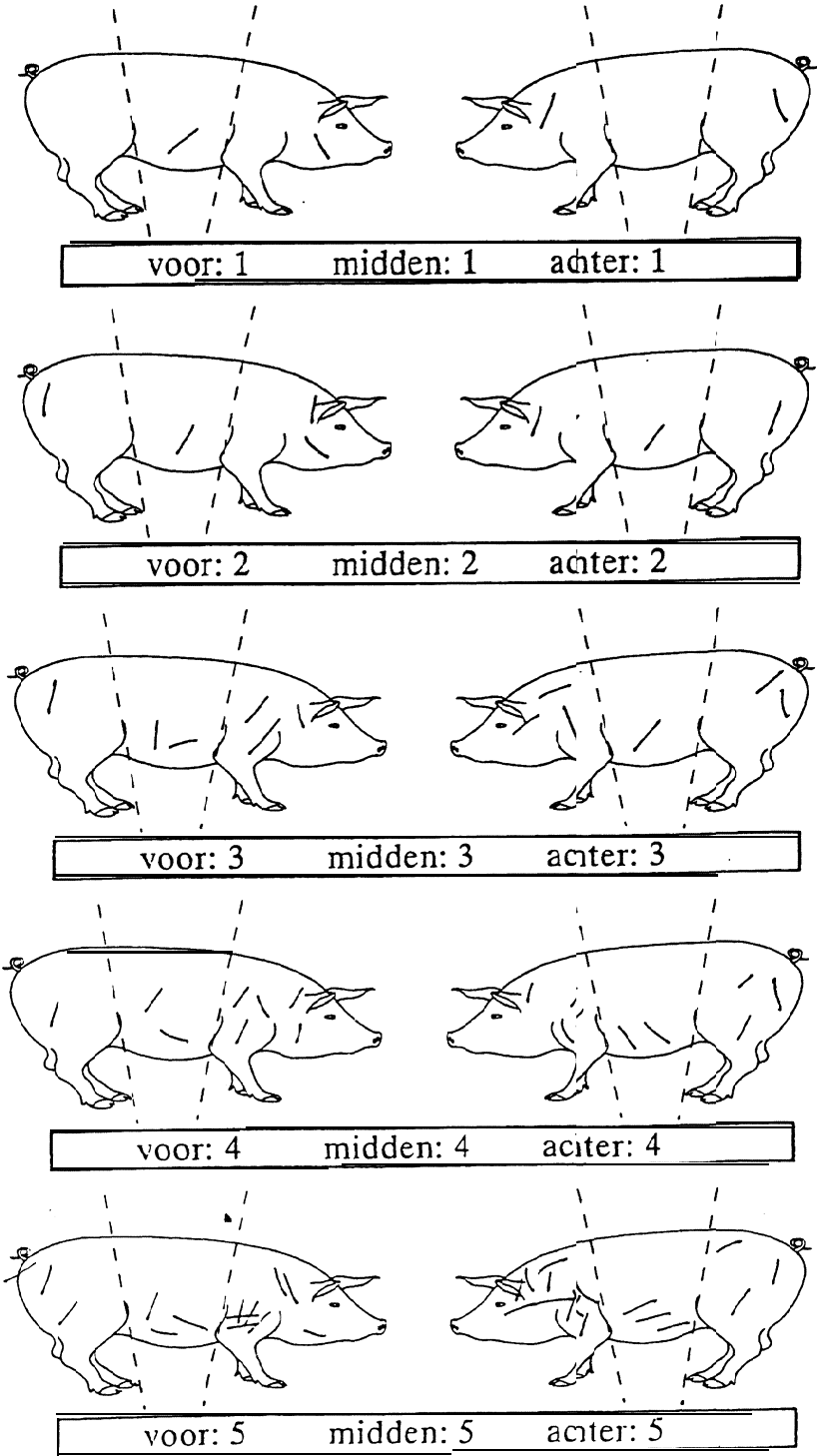
Week	Aandoening	L1	L2	L3	L4	Lscore	KREUPEL
1		0,79	3,54**	0,66	1,23	0,92	4,19**
4		0,65*	8,62**	1,75	2,54**	1,94**	5,18**

\*\* Significant verschillend van week 0 (p <0,01)

Bijlage 6: Plattegrond groepshuisvestingssystemen Varkensproefbedrijf Raalte  
 Appendix 6: Plan of the group housing systems at Raalte



Bijlage 7: Beoordeling huidbeschadigingen systeemvergelijking Raalte  
Appendix 7: Skin lesion score protocol Raalte



Bijlage 8: Frequenties huidbeschadigingen systeemvergelijking Raalte  
*Appendix 8: Frequencies of skin lesions of comparison housing systems Raalte*

De frequenties van de huidbeschadigingsscores per huisvestingssysteem, op 4-7 dagen na introductie in de groepshuisvesting voor dragende zeugen en een week voor verplaatsing naar de kraamstal.

*The frequencies of the skin lesion scores by housing system, at 4 to 7 days after introduction in group housing for dry sows and one week before movement to farrowing crates.*

Tijdstip	Score	Voer- of vloersvsteem				
		1 Standaard	2 Strooisel	3 Gietijzer	4** Voerligboxen	
Week 1"		ab	a	b	b	ab
	0	14	21	18	6	23
	1	13	17	18	3	17
	2	8	13	25	5	16
	3	3	4	16	7	8
	4	5	2	12	2	5
	5	2	2	11	5	6
	≥ 6	2	2	14	2	6
Einde	0	28	37	60	20	57
	1	18	16	24	7	17
	2	2	7	16	4	5
	3	0	1	4	0	1
	4	3	0	4	1	1
	5	0	0	4	0	0
	≥ 6	0	0	2	0	0
N		51	61	114	30	81

\* De huisvestingstypen zijn significant verschillend ( $p < 0,05$ ) indien de letters op deze regel verschillen.

\*\* Bij de, in de tweede kolom onder voerligboxen, vermelde resultaten zijn ook extra waarnemingen meegenomen die in latere ronden gedaan zijn (zonder klauw- en kreupelheidsbeoordeling).



# REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN *PUBLISHED RESEARCH REPORTS*

## Proefverslag P 1.69

"De koude vergisting van varkensmest". J.A.M. Voermans; Asseldonk, M.M.L. van, januari 1992.

## Proefverslag P 1.70

"Verlagen van het stofgehalte van de lucht in varkensstallen; resultaten anno 1991". CE. van 't Klooster; Roelofs, P.F.M.M.; Binnendijk, G.P.; Duijf, M.J.M., november 1991.

## Proefverslag P 1.71

"On beperkte voeding van vleesvarkens via een brijbak of via een droogvoerbak met drinkbakjes". J.H.M. van Cuyck, december 1991.

## Proefverslag P 1.72

"Invloed van voerstrategie van biggen tijdens de opfok op mesterijresultaten en slachtkwaliteit". A.A.M. Kloosterman; Huiskes, J.H., december 1992.

## Proefverslag P 1.73

"Metalen driekantroosters in vleesvarkenshokken met bolle vloeruitvoering". A. Hoofs, september 1991.

## Proefverslag P 1.74

"Zeven interviews: Investeringsbeslissingen door varkenshouders". L. van der Linde; Huirne, R.B.M.; Dijkhuizen, A.A.; Backus, G.B.C., februari 1992.

## Proefverslag P 1.75

"Het effect van twee-fasen-voeding op de technische resultaten van zeugen in vergelijking met één-fase-voeding". H. Everts; Sebek, L.B.J.; Hoofs, A., december 1991.

## Proefverslag P 1.76

"Kwaliteit van vleesvarkens met een hoog aflevergewicht". P.J. van den Elzen; Huiskes, J.H., april 1992.

## Proefverslag P 1.77

"Mechanische mestscheiders als mogelijke schakel in de mestbewerking op bedrijfsniveau". N. Verdoes; Brok, G.M. den; Cuyck, J.H.M. van, maart 1992.

## Proefverslag P 1.78

"Klauwgezondheid bij varkens". A. Krone-man; Vellenga, L.; Vermeer, H.M.; Wilt, F.J. van der, juli 1992.

## Proefverslag P 1.79

"De invloed van een graanrijk voer op de mesterijresultaten, slachtkwaliteit en vlees-kwaliteit bij vleesvarkens". E.R. Wahle; Huiskes, J.H., mei 1992.

## Proefverslag P 1.80

"De invloed van gezondheidsstoornissen bij gespeende biggen op de mesterijresultaten en slachtkwaliteit". A.A.M. Kloosterman; Baeten, P.P.E.; Huiskes, J.H., mei 1992.

## Proefverslag P 1.81

"Het effect van de uitvoering van de zeugenbox in het kraamopfokhok op de produktieresultaten van zeugen". G.P. Binnendijk; Hoofs, A.I.J.; Vermeer, H.M., november 1992.

## Proefverslag P 1.82

"Het effect van vloertype in het kraamopfokhok op de produktieresultaten van zeugen". E.R. ter Elst-Wahle; Hoofs, A.; Vermeer, H.M.; Rooy, A.M.A. van, november 1992.

## Proefverslag P 1.83

"Vergelijking van 1'0, 1,3 en 1,4 m lengte dichte vloer in kraamopfokhokken". E.R. Wahle; Vermeer, H.M.; Plagge, J.H.; Rooy, A.M.A. van, november 1992.

## Proefverslag P 1.84

"Een vergelijking tussen zes typen kraamopfokhokken aan de hand van technische resultaten van zeugen en de uitval van biggen". E.R. ter Elst-Wahle; Vermeer' H.M.; Plagge, J.G., november 1992.

## Proefverslag P 1.85

"Waterdamp in varkensstallen met diepstrooisel". CE. van 't Klooster; Greutink, G.J., november 1992.

Proefverslag P 1.86

"Bruikbaarheid van een sensor voor meting van de hoeveelheid ventilatie in natuurlijk geventileerde stallen". D. Berckmans; Klooster, C.E. van 't; Vranken, E., november 1992.

Proefverslag P 1.87

"Verkleinen van de spreiding in aflevergewicht van vleesvarkens". R. Hoste; Baltussen, W.H.M., november 1992.

Proefverslag P 1.88

"Analyse van het interval spenen - eerste inseminatie". R.H.J. Scholten; Vesseur, P.C.; Kemp, B., februari 1993.

Proefverslag P 1.89

"KASVA Knelpunten analyse systeem varkenshouderij". W.H.M. Baltussen; Breembroek, J.A.; Elst-Wahle, E.R. ter; Ven, E.P.H.E. van de, januari 1993.

Proefverslag P 1.90

"Het effect van microbiel fytase in het voer op de opfokresultaten van gespeende biggen". C.M.C. van der Peet-Schwering, april 1993.

Proefverslag P 1.91

"Onderzoek aan een diepstrooiselsysteem op praktijkbedrijven". C.N. Huysman; Greutink, G.J.; Schellekens, J.J.M.; Pompe, J.C.A.M.; Vos, H.W., juli 1993.

Bijlage proefverslag P 1.91 a

"Onderzoek aan een diepstrooiselsysteem op praktijkbedrijven". C.N. Huysman; Greutink, G.J.; Schellekens, J.J.M.; Pompe, J.C.A.M.; Vos, H.W., juli 1993.

Proefverslag P 1.92

"Rioleringsysteem voor de afvoer van mest". J.G.M. Thelosen; Cuyck, J.H.M. van; Voermans, J.A.M., juli 1993.

Proefverslag P 1.93

"Ervaringen met biowassers op vleesvarkensbedrijven in PROPRO". A.L.P. van de Sande-Schellekens; Backus, G.B.C., juni 1993.

Proefverslag P 1.94

"Mestpannen in kraamstallen". N. Verdoes; Cuyck, J.H.M. van; Brok, G.M. den; Heitlager, B.P., augustus 1993.

Proefverslag P 1.95

"Reductie van ammoniakemissie uit varkensstallen door mestspoelen met beluchte spoelvlloeistof". P. Hoeksma; Oosthoek, J.; Verdoes, N.; Voermans, J.A.M., september 1993.

Proefverslag P 1.96

"Arbeid en arbeidsomstandigheden in diepstrooiselsystemen voor vleesvarkens". P.F.M.M. Roelofs; Binnendijk, G.P.; Romein, H.J.; Sande-Schellekens, A.L.P. van de, augustus 1993.

Proefverslag P 1.97

"Wel of niet bedrijfsmatig bijvoeren van zogende biggen met vast voer". A. Hoofs, juli 1993.

Proefverslag P 1.98

"Extra waterverstrekking aan lacterende zeugen". J.H.M. van Cuyck; Baeten, P., oktober 1993.

Proefverslag P 1.99

"Ervaringen met biobedden op vleesvarkensbedrijven in PROPRO". A.L.P. van de Sande-Schellekens; Backus, G.B.C., augustus 1993.

Proefverslag P 1.100

"Poliklinische kraamafdelingen in combinatie met zoogafdelingen voor zeugen". A.I.J. Hoofs, februari 1994.

Proefverslag P 1.101

"Bedrijfsinpasbaarheid van vrijdragende afdekkingen op mestsilo's; een enquête onder veehouders". A.L.P. van de Sande-Schellekens; Backus, G.B.C., september 1993.

Proefverslag P 1.102

"Ervaringen met diepstrooisel op een varkensbedrijf in PROPRO". A.L.P. van de Sande-Schellekens; Backus, G.B.C.; Bokma, Sj., september 1993.

Proefverslag P 1.103

"De invloed van inweekmethode, waterdruk, waterdebiet en nozzle op het waterverbruik en de werktijd voor het reinigen van varkensstallen". P.F.M.M. Roelofs; Hoofs, A.I.J.; Binnendijk, G.P., december 1993.

Proefverslag P 1.104

"Ultrasonische meting van spekdikte bij groeiende vleesvarkens en latere classificatieresultaten". W. Zhang; Huiskes, J.H.; Ramaekers, P.J.L., oktober 1993.

Proefverslag P 1.105

"Temperatuurbehoefte van lacterende zeugen in relatie tot voeropname, productie en energieverbruik". C.A. Makkink; Peet-Schwering, C.M.C. van der; Klooster, C.E. van 't; Verstegen, M.W.A.; Schrama, J.W., februari 1994.

Proefverslag P 1.106

"Vergelijking diepstrooiselsystemen met een traditioneel huisvestingssysteem; praktische ervaringen". J.G.M. Thelosen; Cuyck, J.H.M. van; Voermans, J.A.M., maart 1994.

Proefverslag P 1.107

"Gescheiden mesten van borgen en zeugen". C.M.C. van der Peet-Schwering; Binnendijk, G.P., april 1994.

Proefverslag P 1.108

"Het effect van biggenblazers op de uitval van zuigende biggen". G.M. den Brok; Hoofs, A.I.J., april 1994

Proefverslag P 1.109

"Het aantal nakomelingen van de eerste en van de tweede inseminatie, 24 uur na de eerste, bij zeugen die vier, vijf of zes dagen na spenen berig worden". P.C. Vesseur; Binnendijk, G.P., 1994.

Proefverslag P 1.110

"Basis Registratie Gezondheid". E.R. ter Elst-Wahle; Vesseur, P.C.; Fuchs, J.J.M.; Vernooij, J.C.M.; Haas-Klink, K.H. de; Huysman, C.N., juli 1994.

Proefverslag P 1.111

"MILIV: Milieu-investeringen op vleesvarkensbedrijven; een rekenmodel". A.L.P. van de Sande-Schellekens; Backus, G.B.C., 1994.

Proefverslag P 1.112

"Economische effecten van structuurbeïnvloedende maatregelen op de varkenshouderij in Nederland". G.B.C. Backus; Baltussen, W.H.M.; Bens, P.A.M., juni 1994.

Proefverslag P 1.113

"Moederloze opfok of verlenging van de zoogperiode van biggen met "Emma". C.N. Huysman; Roelofs, P.F.M.M.; Plagge, J.G.; Hoofs, A.I.J., 1994.

Proefverslag P 1.114

"Het beperkt voeren van borgen aan een brijbak". C.M.C. van der Peet-Schwering, Hoofs, A.I.J., 1994.

Proefverslag P 1.115

"De Turbomat voerautomaat voor gespeende biggen in vergelijking met een droogvoerbak". A.I.J. Hoofs en J.G. Plagge, 1994.

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door **f**18,50 per verslag over te maken op Postbanknummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van het gewenste verslagnummer. Buitenlandse abonnees betalen **f**20,- per P 1-verslag (dit is inclusief verzendkosten) én **f**15,- overschrijvingskosten per bestelling. U kunt zich ook abonneren op het periodiek PRAKTIJKONDERZOEK VARKENSHOUDERIJ. U ontvangt dan 6 keer per jaar een periodiek met daarin de resultaten van het onderzoek. Bovendien ontvangt u het jaarverslag gratis. U kunt zich hierop abonneren door **f**45,- over te maken op Postbanknummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van POV, Nieuw abonnement. Als u in het buitenland woonachtig bent, betaalt u **f**75,- voor een abonnement.