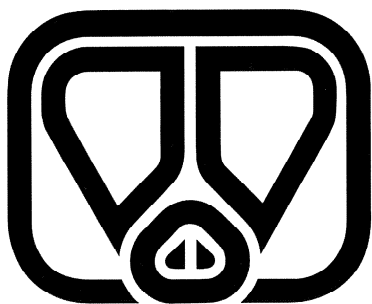


drs. P.C. Vesseur  
ing. J.G. Plagge  
ir. R.H.J. Scholten

# Bronststimulering van scharrelzeugen tijdens de lactatieperiode door gebruikmaking van natuurlijke hulpmiddelen

*Oestrus stimulation of  
"scharrel" sows during  
lactation using natural  
stimuli*



**Praktijkonderzoek Varkenshouderij**

Locatie:  
Varkensproefbedrijf  
"Noord- en Oost-Nederland"  
Drosteweg 8  
8101 NB Sterksel  
tel: 0572 - 35 21 74

Proefverslag nummer P 1.136  
oktober 1995  
ISSN 0922-8586

# INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	4
	SUMMARY	6
1	INLEIDING	8
2	LITERATUUR	9
2.1	Inleiding	9
2.2	Hormonale regulering lactatie-anoestrus	9
2.3	Factoren van invloed op interval spenen-eerste inseminatie	9
2.4	Beercontact voor het spenen	10
2.5	Verplaatsen, groeperen en beercontact	10
2.6	Effect van de zoogprikkel	12
2.7	Tijdstip van verplaatsing	13
2.8	Lactatie-oestrus en technische resultaten	13
2.9	Conclusies met betrekking tot de literatuur	14
3	MATERIAAL EN METHODE	15
3.1	Locatie en duur van het onderzoek	15
3.2	Proefdieren	15
3.3	Proefbehandelingen	15
3.4	Proefindeling	15
3.5	Huisvesting en klimaat	16
3.6	Werkwijze	16
3.7	Berigheidscontrole	16
3.8	Voeding en drinkwatervoorziening	16
4	RESULTATEN	18
4.1	Aantal biggen tijdens de zoogperiode	18
4.2	Groei van de biggen tijdens de zoogperiode	18
4.3	Interval spenen-eerste inseminatie	19
4.4	Lactatie-oestrus	19
5	DISCUSSIE	20
6	CONCLUSIES	24
	GERAADPLEEGDE LITERATUUR	25
	REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN	27

## SAMENVATTING

Op het Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte is onderzoek verricht naar de mogelijkheid om lacterende scharrelzeugen uit een kleine scharrelzeugeneenheid (50 zeugen) berig te krijgen door het toepassen van natuurlijke hulpmiddelen. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode van januari 1992 tot januari 1994 en heeft betrekking op 153 cycli.

Scharrelvarkens worden gehouden onder de door de Internationale Scharrelvlees Controle (ISC) geformuleerde en gecontroleerde voorwaarden. Enkele belangrijke voorwaarden voor de scharrelzeugenhouderij zijn:

1. verbod op het couperen van staartjes
2. verbod op het knippen van tandjes
3. in principe een verbod op het castreren van de beerbiggen. Castratie wordt echter geaccepteerd om afzetproblemen te voorkomen: de detailhandel accepteert geen vlees van beerbiggen.
4. verplichte ruwvoerverstrekking aan zeugen (bijvoorbeeld stro)
5. minimaal 3 m<sup>2</sup> dichte vloer per zeug en minimaal 1m<sup>2</sup> dichte vloer voor een toom biggen.
6. een zoogperiode van minimaal 7 weken of een gemiddeld gewicht van de biggen in een toom bij spenen van minimaal 12 kg.

De proefbehandeling bestond uit het verplaatsen en groeperen van lacterende zeugen en hun biggen op gemiddeld 26 dagen (spreiding 6 dagen) na werpen. Een groepshok bood plaats aan drie zeugen en hun tomen. In een hok ernaast was een beer gehuisvest. De beer was slechts door een traliehekwerk van de zeugen gescheiden. Tot aan het spenen op gemiddeld 50 dagen na werpen (spreiding 5 dagen) bleven de drie zeugen en hun tomen in het groepshok. De zeugen uit de controlegroep bleven gedurende de gehele zoogperiode van 45 dagen (spreiding 5 dagen) individueel gehuisvest. Het enige beercontact dat zij kregen was tijdens de dagelijkse rondgang (vanaf drie weken na werpen) met de zoekbeer ter detectie van berige zeugen.

Van de 153 cycli (77 cycli in de proefgroep en 76 in de controlegroep) waren er slechts 3 cycli (2%) waarin berigheid tijdens de zoogperiode (lactatie-oestrus) voorkwam.

De drie zeugen met lactatie-oestrus zaten in de controlegroep. Het verplaatsen en groeperen van lacterende zeugen in groepshokken op dag 26 na werpen in combinatie met het geven van beercontact had geen positieve invloed op het aantal zeugen met lactatie-oestrus. Het kenmerkende van de drie zeugen met lactatie-oestrus was het geringe aantal gespeende biggen (3, 5 en 7 biggen). Echter niet alleen deze drie zeugen speenden een kleine toom. De proefbehandeling heeft ook geen invloed gehad op de lengte van het interval spenen-eerste inseminatie (ISE); de proefgroep had een ISE van 6,3 dagen en de controlegroep een van 5,8 dagen (ns).

De proefbehandeling heeft wel tot een significant lagere groei van de biggen (211 versus 228 gram/dag;  $p < 0,05$ ) geleid, met als gevolg een lager gewicht van de biggen bij spenen (11,6 versus 12,4 kg;  $p < 0,05$ ) en een lager totaal toomgewicht bij spenen (109,7 versus 122,7;  $p < 0,05$ ). De iets langere zoogperiode voor de proefgroep was, vanwege de ISC regels, ook een gevolg van de lagere groei. De combinatie van het verplaatsen en groeperen van lacterende zeugen heeft een negatieve invloed op de groeiprestaties van de biggen.

Het feit dat in de proef op het Varkensproefbedrijf geen invloed van het verplaatsen van lacterende zeugen en het geven van beercontact op het berig worden tijdens de zoogperiode is gevonden kan meerdere oorzaken hebben. De groepsgrootte in dit onderzoek was enigszins afwijkend van de groepsgrootte in studies waar wel een positief effect van verplaatsen op het optreden van lactatie-oestrus werd gevonden. In de meeste studies was de groepsgrootte vier tot zeven zeugen, terwijl op het Varkensproefbedrijf in Raalte een groepsgrootte van drie zeugen is gehanteerd. Ook de wijze van beercontact week af van die in andere proeven. Op het Varkensproefbedrijf is vol-

staan met de aanwezigheid van een beer naast het groepshok. In diverse studies is de beer tussen de zeugen in de groep gehuisvest.

Een ander verschil is het aantal en het gewicht van de biggen gedurende de zoogperiode. Op het Varkensproefbedrijf was het aantal biggen voor proef- en controlegroep gelijk (er zijn respectievelijk 9,6 en 9,7 biggen per worp gespeend), maar het gewicht van de biggen en het toomgewicht verschillen wel, zoals hiervoor al is weergegeven. In de studie van Rowlinson & Bryant (1982), waar 40% van de gegroepde zeugen lactatie-oestrus vertoonde, was het totale toomgewicht slechts 78,1 kilogram. De leeftijd van de biggen was vergelijkbaar met die in deze studie. De groei van de biggen bedroeg op het Varkensproefbedrijf 228 gram per dag voor de controlegroep en 211 gram per dag voor de proefgroep. In de studie van Rowlinson & Bryant (1982) bedroeg de groei van de biggen zo'n 170 gram per dag. Zodra het toomgewicht toeneemt lijkt het percentage zeugen met lactatie-oestrus af te nemen. In een studie van Petchey & English (1980) was het toomgewicht zo'n 91 kilogram en het percentage zeugen met lactatie-oestrus 9,5%. In de studie van Rowlinson & Bryant (1982) werden ook zeugen individueel gehuisvest. Het toomgewicht in die groep was bijna 98 kilogram en het percentage zeugen met lactatie-oestrus 10%.

De belasting van de lacterende zeug is een belangrijke factor voor de reproductie van zeugen. De belasting van de lacterende zeug is uit te drukken in het aantal gespeende biggen en het gewichtsverlies van de lacterende zeug. Beide factoren zijn van invloed op de lengte van het ISE (Vesseur et al., 1994; King & Dunkin, 1986). Het feit dat de lacterende zeugen op het Varkensproefbedrijf zwaarder werden belast dan in andere studies lijkt de voornaamste oorzaak voor het achterwege blijven van lactatie-oestrus

Het is de vraag of de positieve resultaten die in diverse studies aan het groeperen van lacterende zeugen worden toegedicht, daadwerkelijk het gevolg zijn van het groeperen op zich. Het blijkt dat het groeperen van lacterende zeugen dikwijls gepaard gaat met minder gespeende biggen, lagere groei van de biggen en soms met een geringer gewichtsverlies van de zeug. Daarmee lijkt het of managementmaatregelen die ten doel hebben lactatie-oestrus te bevorderen, de resultaten van de biggen nadelig beïnvloeden.

Hoewel het opwekken van de berigheid door groepsvorming, verplaatsen en beercontact geen afbreuk doet aan de grondregels voor de scharrelvarkenshouderij, moet worden geconcludeerd dat het geen afdoende methode is om de berigheid gedurende de zoogperiode op te wekken.

Onderzoek naar een alternatief zou zich kunnen richten op het initiëren van een hogere Luteïniserend Hormoon (LH)-pulsfrequentie om daarmee de aanzet te geven tot doorgroei van follikels tot pre-ovulatoire Graafse follikels en bronst. Dit kan worden bereikt door het gedurende een (halve) dag scheiden van zeug en biggen, bijvoorbeeld door de lacterende zeug, samen met andere zeugen, in de vierde lactatieweek een ochtend uitloop te geven met beercontact. Een hoge LH-pulsfrequentie ontstaat namelijk al binnen enkele uren na het aanbrengen van het 'speeneffect'. Een verhoging van de LH-pulsfrequentie, zoals die na spenen gezien wordt, brengt de follikelgroei weer op gang en resulteert uiteindelijk in ovulatie. Indien een zeug na dit 'speeneffect' weer bij de biggen gebracht wordt, zal ze blijven lacteren. De hypothese is dat deze vervolglactatie de verdere ontwikkeling van follikels niet meer zal remmen. Als dit alternatief goed werkt, zal de lacterende zeug zo'n 4-5 dagen na de behandeling berig worden en ter inseminatie kunnen worden aangeboden.

## SUMMARY

An experiment to induce oestrus during lactating in "scharrel"-sows, using natural stimuli, was carried out in a small "scharrel"-sow unit (50 sows) on the Experiment Farm for Pig Husbandry in Raalte. The experiment was carried out from January 1992 until January 1994. The results are based on 153 cycli.

"Scharrel"-pigs are kept according to the rules of the ISC (Internationale Scharrelvlees Controle). The ISC is a Dutch organisation making and controlling regulations concerning the production of "scharrel"-pig meat. The most important rules for "scharrel"-sows are:

1. tail cutting is forbidden;
2. teeth clipping is forbidden;
3. castration is not according to the rules of the ISC, but allowed because the retail business does not accept meat from entire males;
4. sows must get roughage (for instance: straw);
5. the minimal space for the animals should be 3.0 m<sup>2</sup> solid floor per sow and 1.0 m<sup>2</sup> solid floor per litter;
6. length of lactation period has to be 7 weeks at least or the average weight of the piglets in a litter has to be at least 12 kilogram.

The experimental treatment was moving and grouping of sows and their piglets during lactation, on day 26 after farrowing (standard deviation 6 days). The lactating sows were moved to a group pen that provided accommodation for three sows and their piglets. A boar was housed permanently in an adjoining pen, allowing fence contact with sows in the group pen. Weaning of group housed sows took place at an average of 50 days after farrowing (standard deviation 5 days). The control sows were housed individually in farrowing pens during their whole lactation period of 45 days (standard deviation 5 days). From three weeks after parturition on, the control sows were observed for heat signs; a boar was lead along the farrowing pens daily for this purpose.

In only 3 out of 153 cycli (77 experimental treatment and 76 control cycli) heat signs during lactation were shown. The three sows showing lactational oestrus were control sows. Moving of lactating sows from individual pens to group pens (day 26 post partum) in combination with boar contact did not result in a higher number of sows showing lactational oestrus. The resemblance between the three sows showing lactational oestrus was the low number of piglets weaned (3, 5 and 7 piglets). These three sows were not the only sows in the experiment weaning a small litter. The experimental treatment was not of influence on the weaning to oestrus interval (WOI); the experimental group had an WOI of 6.3 days and the control group of 5.8 days (ns).

The experimental treatment showed a significant decrease in piglet growth (211 gram/day versus 228 gram/day;  $P < 0.05$ ) which also resulted in a lower piglet weight at weaning (11.6 versus 12.4 kilogram;  $P < 0.05$ ) and a lower total litter weight at weaning (109.7 versus 122.7 kilogram;  $P < 0.05$ ). The somewhat prolonged lactation period of the treatment group is, because of the ISC rules, also a consequence of the depressed growth.

Moving and grouping of lactating sows seems to have a negative influence on the growth performance of the piglets.

The fact that there is no positive effect found, of moving and grouping of lactating sows in combination with boar contact, can have a number of reasons. Firstly, the group size differs something from studies that showed a positive effect, of moving and grouping and giving boar contact, on the incidence of lactational oestrus. Most studies worked with a group size of four to seven sows, whereas in this study a group size of three sows was used. Secondly, the intensity of boar contact differs. In this study the boar is housed adjacent the group pen of the lactating sows and their piglets and animals only could have "fence contact". In many studies the boar is housed in the group pen. Thirdly, the number and the

weight of the piglets differs. In this experiment the number of weaned piglets was 9.6 (experimental group) and 9.7 (control group). The weight of the weaned piglets was 11.6 and 12.4 kilogram, respectively. The total litter weight was 109.7 (experimental group) and 122.7 kilogram (control group). In the study of Rowlinson & Bryant (1982) 40% of the lactating sows came in lactational oestrus. The total litter weight in that study is only 78.1 kilogram. The age of the piglets in both studies is comparable. The growth of the piglets in the study of Rowlinson & Bryant (1982) was about 170 gram/day, and in this study 211 gram/day (experimental group) and 228 gram/day (control group). It seems that the percentage sows with lactational oestrus is decreasing with an increasing litter weight. In a study of Petchey & English (1980) the litter weight was 91 kilogram and the percentage sows with lactational oestrus 9.5%. In the study of Rowlinson & Bryant (1982) a part of the sows were housed in individually farrowing crates. The litter weight in that group was almost 98 kilogram and the percentage sows with lactational oestrus 10%. The lactation stress is an important factor in the reproduction of sows. This lactation stress can be quantified as the number of weaned piglets or as the weight loss during lactation. Both factors have an effect on the WOI (Vesseur et al., 1994; King & Dunkin, 1986). The fact that the lactating sows in this study were going through a more severe lactation stress compared to sows in other studies, seems the most important factor explaining the absence of lactational oestrus.

One can question whether the positive results contributed to grouping of lactating sows in several studies, should have been contributed to this grouping. It seems that the grouping of lactating sows is related to a lower number of piglets weaned, a worse growth performance of the piglets and to a smaller weight loss of the sow. Management measurements taken to stimulate lactational oestrus in sows seem to have a negative influence on the growth performance of the piglets.

Induction of heat in lactating sows by grouping and moving sows during lactation, in combination with the introduction of boar contact, is not conflicting with the rules of "scharrel" pig husbandry, it is not sufficient method to induce lactational oestrus either.

An alternative for the induction of lactational oestrus to be studied could be directed towards the induction of a high pulsatile LH-frequency by separating the sow from her piglets and grouping her with other sows for a short period. This separation could be achieved by giving the lactating sow, together with other sows, but separated from her piglets, access to an outdoor pen during a part of the day (inclusive boar contact). A high pulsatile LH-frequency is normally reached within a few hours after weaning and stimulates the further development of follicles up to preovulatory follicles and, finally, ovulation. If the sow, after this stimulation, will be placed back into her pen with piglets, lactation is expected to be continued. If this treatment works the lactating sow will show heat and can be inseminated.

# 1 INLEIDING

Tijdens de zoogperiode verkeren zeugen over het algemeen in een zogenaamde lactatie-anoestrus. De lactatie-anoestrus wordt in stand gehouden door de zoogprikkel van de biggen. Hierbij zijn zowel de zoogintensiteit als de zoogfrequentie van belang (Britt, 1986; Cox & Britt, 1982; Matte et al., 1992). Het uiteindelijke gevolg van de zoogprikkel is dat de groei en ontwikkeling van de follikels als het ware worden stilgelegd, en de lacterende zeug niet berig wordt. De remmende werking van de zoogprikkel neemt af met het voortduren van de zoogperiode. Nadat een zeug wordt gespeend, wordt ze normaal gesproken binnen 7 dagen berig (de meeste zeugen worden op dag 4 of 5 na spenen berig) en kan ze worden geïnsemineerd.

In de scharrelvarkenshouderij geldt dat zeugen pas na een zoogperiode van minimaal 7 weken, soms eerder wanneer de biggen eerder 12 kilogram wegen, worden gespeend. Deze eis wordt gesteld door de ISC (Internationale Scharrelvlees Controle). Door de lange zoogperiode wordt de worpindex negatief beïnvloed. Bij goed groeiende biggen wordt een gewicht van 12 kilogram eerder bereikt dan op een leeftijd van 7 weken, soms al op 6 weken. Bij een gelijk-

blijvende drachtlengte (115 dagen) en een interval spenen-eerste inseminatie na spenen van 5 dagen, veroorzaakt de langere zoogperiode (45 dagen in plaats van de gebruikelijke 28 dagen) bij scharrelzeugen een verlaging van de worpindex met minstens 0,25 ten opzichte van de reguliere zeughouderij. In de scharrelvarkenshouderij is het daarom interessant om zeugen tijdens de zoogperiode berig te krijgen en te insemineren.

In de literatuur zijn managementmaatregelen beschreven die de bronst van zeugen tijdens de lactatie zouden stimuleren (Petchey & English, 1980; Rowlinson & Bryant, 1981, 1982; Duggan et al., 1982; Walton, 1986; Stolba et al., 1990). Deze maatregelen zijn verplaatsen, groepsvorming en beercontact.

Op het Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte is in de periode januari 1992 tot januari 1994 een proef uitgevoerd. Met deze proef werd de mogelijkheid onderzocht lacterende scharrelzeugen al tijdens de zoogperiode op ongeveer 4,5 weken na werpen, met behulp van de in de literatuur beschreven natuurlijke stimuli, berig te krijgen en te insemineren.

## 2 LITERATUUR

### 2.1 Inleiding

In de literatuur worden enkele mogelijkheden beschreven om een lactatie-oestrus op te wekken. Deze methodes zijn:

- 1 het tijdelijk scheiden van zeug en biggen;
- 2 het verplaatsen en groeperen van lacterende zeugen al dan niet in combinatie met het toepassen van beerstimuli;
- 3 het tijdens de lactatie toedienen van gonadotrope hormonen.

De laatste mogelijkheid komt in het kader van dit onderzoek niet in aanmerking voor nadere uitwerking.

### 2.2 Hormonale achtergronden van de lactatie-anoestrus

Tijdens de zoogperiode verkeren zeugen over het algemeen in lactatie-anoestrus. De lactatie-anoestrus gaat gepaard met lage concentraties reproductiehormonen en daardoor een geringe folliculaire ontwikkeling (Stevenson et al., 1981). De lactatie-anoestrus wordt door de zoogprikkel van de biggen in stand gehouden (Britt, 1986; Cox & Britt, 1982; Matte et al., 1992). De zoogprikkel beïnvloedt de hormoonhuishouding via het centrale zenuwstelsel. Via de hypothalamus, een deel van de hersenen, wordt de productie van LH (= Luteïniserend Hormoon) en FSH (= Follikel Stimulerend Hormoon) geremd. Hierdoor worden de groei en de ontwikkeling van de follikels als het ware stilgelegd, waardoor de lacterende zeug niet berig wordt. Zodra zeugen worden gespeend, neemt de LH-productie (pulsfrequentie en niveau) snel toe en ontwikkelen de follikels zich. Normaliter worden zeugen binnen 7 dagen na het spenen berig en kunnen ze geïnsemineerd worden. De lactatie-anoestrus is voor de zeug een effectieve methode om al haar metabolische krachten aan te wenden voor de melkproductie van haar snelgroeiende biggen (Stevenson et al., 1981). Na het spenen nemen het aantal LH-pulsjes en de LH-productie snel toe (Cox & Britt, 1982; Kemp et al., 1994; Tokach et al., 1991) hetgeen een stimulant is voor de folliculaire ontwikkeling en

het daarop volgend in oestrus komen van de zeug. Tokach et al. (1991) beschrijven dat zeugen met een kort (<9 dagen) interval spenen-oestrus significant meer LH-pulsjes direct na het spenen hebben dan zeugen met een lang (>15 dagen) interval spenen-oestrus (1,07 versus 0,44 LH-pulsjes/6 uur;  $p < 0,05$ ). Ook de gemiddelde LH-concentraties op dag 14, 21 en 28 van de lactatie en op de dag van spenen zijn significant verschillend in de studie van Tokach et al. (1991). Helmond et al. (1994) vermelden dat zeugen met een kort interval spenen-oestrus (<144 uur) significant meer LH-pieken en een hogere LH-concentratie op de dag van spenen hebben dan zeugen met een langer (>144 uur) interval spenen-oestrus. Kortom, het spenen van zeugen stimuleert de LH-afgifte en heeft daardoor folliculaire ontwikkeling tot gevolg. Een snelle activatie van de LH-afgifte na het spenen is noodzakelijk om de zeug enkele dagen na het spenen berig te krijgen. Het 'speeneffect' kan in de volgende aspecten worden opgesplitst: opheffen van de zoogprikkel, verplaatsen en/of groeperen van gespeende zeugen, beercontact en onbepaalde voeding c.q. herstel van de energiebalans (van katabool naar anabool). Bij lacterende zeugen is het mogelijk om het 'speeneffect' na te bootsen om daarmee een activatie van de LH-afgifte en uiteindelijk een (lactatie-) oestrus op te wekken.

In de volgende paragrafen worden de diverse aspecten die van invloed kunnen zijn op berigheid tijdens de zoogperiode beschreven

### 2.3 Factoren van invloed op interval spenen - bronst

De lengte van het interval spenen - bronst (ISB) is afhankelijk van diverse factoren. De hormonale regulering van het berig worden van een lacterende zeug zal grote overeenkomsten vertonen met het berig worden van de gespeende zeug. Het is daarmee aannemelijk dat factoren die het ISB beïnvloeden ook het berig worden van de lacterende zeug beïnvloeden.



Uit een data-analyse van Vesseur et al. (1994) blijkt dat er diverse factoren zijn die de lengte van het ISE beïnvloeden. Factoren zijn: worpnummer in combinatie met gewichtsverlies van de zeug tijdens de lactatie, worpnummer in combinatie met huisvestingssysteem gedurende de voorgaande dracht, aantal gespeende biggen, ras en seizoen. Zo hebben zeugen met acht of minder gespeende biggen een significant korter interval spenen-eerste inseminatie dan zeugen met negen of meer gespeende biggen. Eersteworpszeugen die tijdens de lactatie meer dan 75% van hun lichaamsgewicht verliezen hebben een significant langer ISB dan eersteworpszeugen die minder dan 7,5% van hun lichaamsgewicht verliezen. Voor tweedeworpszeugen geldt dat het ISB significant toeneemt zodra ze meer dan 12,5% van hun lichaamsgewicht verliezen.

Bovenstaande factoren zullen ook van invloed zijn op het ontstaan van berigheid tijdens de lactatie. Dit betekent dat bij de interpretatie van onderzoeksresultaten die ten doel hebben berigheid tijdens de lactatie op te wekken hiermee ook rekening moet worden gehouden,

## 2.4 Beercontact voor het spenen

Walton (1986) beschrijft het effect van beercontact tijdens de zoogperiode op het berig worden van individueel gehuisveste zeugen. De beer werd in dit onderzoek op dag 21 na werpen (= één week voor het spenen) tweemaal daags een half uur langs de kraamhokken geleid. In de proefgroep, waarin de zeugen beercontact hadden, vertoonden 5 van de 129 proefzeugen (= 3,9%) lactatie-oestrus. In de controlegroep, zonder beercontact, werd bij 2 van de 69 zeugen (= 29%) lactatie-oestrus geconstateerd. De vijf proefzeugen met lactatie-oestrus speenden overigens een erg kleine toom (1 tot 4 biggen!). Een gering aantal zuigende biggen kan zowel een verminderde zoogprikkel als een geringer gewichtsverlies van de lacterende zeug tot gevolg hebben. Een dergelijke verstrengeling van factoren bemoeilijkt het leggen van een relatie tussen de proefbehandeling 'beercontact één week voor spenen' en het optreden van lactatie-oestrus. Gezien het

feit dat nog geen 4% van de lacterende zeugen lactatie-oestrus liet zien, valt het te betwijfelen of er een voldoende positief effect van het geven van beercontact één week voor het spenen op het aantal zeugen met lactatie-oestrus te verwachten is. In de studie van Walton (1986) is, mogelijk mede door de duur en de intensiteit ervan, het beercontact van tweemaal daags een half uur voor het kraamhok langs in ieder geval onvoldoende geweest om een lactatie-oestrus op te wekken.

## 2.5 Verplaatsen, groeperen en beercontact

Het verplaatsen en groeperen van lacterende zeugen en hun tomen en het geven van beercontact is diverse malen onderzocht. Het vergelijken van diverse studies is zeer moeilijk. Er zijn grote verschillen tussen de studies, ondermeer wat betreft het aantal zuigende biggen, het aantal gespeende biggen, het gewichtsverlies van de lacterende zeug en de voeropname van de lacterende zeug.

In een studie van Petchey & English (1980) werden lacterende zeugen gegroepeerd op dag 21 na het werpen. Bovendien werd vanaf vier dagen na groeperen een beer continu in het groepshok gehuisvest. Desondanks vertoonden slechts 2 van de 21 zeugen een lactatie-oestrus.

Rowlinson & Bryant (1982) hebben onderzoek verricht naar diverse maatregelen om lactatie-oestrus op te wekken. Zij onderzochten het huisvesten van lacterende zeugen in groepshokken versus individuele hokken, onbeperkt versus beperkt voeren en het toepassen van beerstimuli versus het niet toepassen van beerstimuli. De managementmaatregelen werden in de periode van dag 20 tot dag 42 (= dag van spenen) na werpen uitgevoerd. In totaal zijn 183 zeugen in de proef opgenomen. Op dag 20 werd een deel van de zeugen met hun biggen naar groepshokken verplaatst (89 zeugen; 15 groepen). De andere zeugen bleven in de individuele kraamhokken. Het toepassen van beerstimuli betekende, dat van dag 20 tot dag 42 na werpen een gevasomecteerde beer continu in het kraamhok aanwezig was. Het niet toepassen van beerstimuli betekende slechts vijf minuten beercontact

per dag. Het optreden van bronstgedrag is bepaald door iedere zeug dagelijks vijf minuten in een hok met een gevasomec-terde beer te plaatsen. Van de zeugen die verplaatst zijn naar groepshokken had 40% lactatie-oestrus, tegen 10% van de zeugen in de individuele kraamhokken ( $p < 0,01$ , tabel 2)). Van de zeugen die beerstimuli kregen had 36% lactatie-oestrus, tegen 14% van de zeugen die geen beerstimuli kregen ( $p < 0,05$ ). Het verplaatsen en groeperen van lacterende zeugen met hun biggen had, evenals beercontact, een positief effect op het optreden van lactatie-oestrus, vooral in combinatie met ad libitum voeding. Dit zijn de conclusies van Rowlinson & Bryant (1982).

Er moeten echter enkele kanttekeningen gemaakt worden bij de positieve resultaten zoals die in dit onderzoek gevonden zijn (zie ook tabel 1). Ten eerste was het gewicht van de biggen op dag 20 én dag 42 na werpen bij zeugen in groepshokken significant lager (respectievelijk 0,33 kg en 1,60 kg per big) dan bij zeugen in individuele huisvesting. Ten tweede was het aantal biggen op dag 20 én 42 na werpen bij zeugen in groepshokken lager (respectievelijk 0,32 big en 0,47 big) dan bij zeugen in individuele huisvesting. Ten derde verloren lacterende zeugen in de groepshuisvesting significant minder gewicht (9,3 kg versus

15,0 kg per zeug) dan lacterende zeugen in de individuele huisvesting. Het totale gewicht van de te zogen biggen (= aantal biggen \* gewicht per big) in de groepshokken was op het moment van verplaatsen bijna 5 kilogram, en op het moment van spenen zelfs 20 kilogram lager dan in de individuele kraamhokken. Dit alles heeft tot een verminderde zoogprikkel geleid: minder biggen, lager speengewicht en een verminderde groei van de biggen. De lacterende zeugen die naar de groepshokken werden verplaatst hebben blijkbaar minder melk geproduceerd. Dit kan het geringere gewichtsverlies van de zeugen in groepshokken verklaren. Daarmee is het aannemelijk te maken dat behalve beercontact niet zozeer het verplaatsen en groeperen van de lacterende zeugen op zich bijdraagt aan een hoger percentage zeugen met lactatie-oestrus (Rowlinson & Bryant, 1982), maar wel de verminderde zoogprikkel, direct of indirect, waarvan in hun studie ook duidelijk sprake was. De afzonderlijke hoofdeffecten van groepshokken en beercontact, in de studie van Rowlinson & Bryant (1982), resulteerden in respectievelijk 40% en 36% zeugen met lactatie-oestrus. De combinatie van groepshokken en beercontact resulteerde in 78% en 48% zeugen met lactatie-oestrus bij respectievelijk onbeperkte en beperkte voeding (tabel 1).

Tabel 1: Percentage (en aantal) zeugen met lactatie-oestrus (bron: Rowlinson & Bryant, 1982).

	Groepshokken		Individueel	
	Beer	Geen beer	Beer	Geen beer
Onbeperkt voeren	78% (18)	5% (1)	13% (3)	17% (4)
Beperkt voeren	48% (11)	29% (6)	4% (1)	4% (1)

Tabel 2: Gewichtsverloop van lacterende zeugen en hun biggen in groepshokken en individuele kraamhokken met significantie (bron: Rowlinson & Bryant, 1982).

	Groep	Individueel	p
% lactatie-oestrus	40	10	0,01
gewicht toom dag 20 (kg)	47,1	52,0	0,01
gewicht toom dag 42 (kg)	78,1	97,7	0,001
groei dag 20 tot dag 42 (kg)	31,0	45,7	0,01
gewichtsverlies zeug (kg)	9,3	15,0	0,001

Rowlinson & Bryant (1981, 1982) en Stolba et al. (1990) maken melding van een hoog percentage zeugen met lactatie-oestrus. Volgens hen is dit te wijten aan de combinatie van de managementmaatregelen beer-introductie en groepering van lacterende zeugen enige tijd na het werpen. Ook deze positieve resultaten moeten echter kritisch worden bekeken. In de studie van Rowlinson en Bryant (1981) werd een erg hoog voerniveau voor de zeugen waargenomen: 8,5 tot 9,1 kilogram voer per zeug per dag. Zodra de lacterende zeugen in de groepshokken werden gehuisvest, namen ze in gewicht toe. Afhankelijk van het moment waarop ze na het werpen in groepshokken werden gehuisvest (dag 10, 15, 20 of 25), was de gewichtstoename 2,5 tot 13,2 kilogram van de periode van groeperen tot spenen. Ook in de tweede studie van Rowlinson & Bryant (1982) was het gewichtsverlies van de lacterende zeugen in groepshokken beperkt (9,3 kg). Daarnaast was het speengewicht van de biggen in de verschillende studies vrij laag; de biggen wogen op dag 42 slechts 8,9 tot 9,7 kg (Rowlinson & Bryant, 1981) en 8,4 tot 10,0 kg (Rowlinson & Bryant, 1982). De zeugen hebben blijkbaar weinig melk gegeven. De invloed van het toomgewicht en het gewichtsverlies van de zeugen op het optreden van lactatie-oestrus kan worden aangetoond met behulp van de studie van Petchey & English (1980). Zij groepeerden lacterende zeugen en hun tomen op dag 21 na werpen. De proefbehandeling bestond uit het toevoegen van een beer aan de groep, vier dagen na het groeperen van de zeugen. De controlegroep bestond uit groepen zeugen zonder beer. De lacterende zeugen en hun tomen werden in groepen van drie gehuisvest. Bij slechts 2 van de 21 proefzeugen werd een lactatie-oestrus waargenomen. Geen enkele zeug in de controlegroep toonde een lactatie-oestrus. Petchey & English (1980) concludeerden dat het verplaatsen van lacterende zeugen, al dan niet gecombineerd met intensief beercontact, niet tot het veelvuldig optreden van lactatie-oestrus leidt. Daarbij is het belangrijk te vermelden dat het gewicht van de gespeende toom aanzienlijk hoger lag dan in de studie van Rowlinson & Bryant (1982): respectievelijk 90,9 kg en 78,1 kg. Bovendien verloren de

lacterende zeugen in de studie van Petchey & English (1980) meer gewicht dan in de studies van Rowlinson & Bryant (1981, 1982).

Kortom, het is de vraag of het optreden van lactatie-oestrus wel terug te voeren is op het groeperen van lacterende zeugen. De groei van de biggen was, in de studies waarin melding wordt gemaakt van een positief effect van groeperen, duidelijk lager dan bij zeugen die individueel gehuisvest waren. De biggen groeiden minder hard, het speengewicht was lager en soms was ook het aantal gespeende biggen lager! Het lijkt er eerder op dat de negatieve gevolgen van het groeperen van lacterende zeugen het optreden van lactatie-oestrus bepalen. Beercontact blijft wel als een belangrijke factor overeind. Men kan zich wel afvragen of de lactatie-oestrus er door wordt opgewekt of er door tot expressie komt.

## 2.6 Effect van de zoogprikkel

Het groeperen van lacterende zeugen gaat gepaard met veranderingen in het zooggedrag (Bryant & Rowlinson, 1984; Stolba et al., 1990). Bryant & Rowlinson (1984) vermelden dat het groeperen van lacterende zeugen gepaard gaat met een afname in de frequentie van zogen, met name de eerste zes uur na groeperen. De eerste uren na het groeperen wordt er zelfs helemaal niet gezoogd. Ook is er een tendens naar een kortere zoogtijd per zoogbeurt nadat de zeugen en hun tomen zijn gegroepeerd (Bryant & Rowlinson, 1984). Ook Stolba et al. (1990) vermelden dat het huisvesten van lacterende zeugen in zogenaamde 'family pens' (vier zeugen met biggen, continu een beer aanwezig, uitloop) resulteert in een significante afname van het zooggedrag. In de individuele kraamhokken werd 20% van de tijd gespenseerd aan het zogen terwijl dit in de 'family pen' tot 11% was afgenomen. De zoogintensiteit en de zoogfrequentie waren van invloed op het in stand houden van de lactatie-anoestrus (Cox & Britt, 1982; Matte et al., 1992). Onderdrukking van de LH-afgifte is een van de kenmerkende aspecten van de lactatie-anoestrus. Als de zoogintensiteit en zoogfrequentie bij gegroepeerde zeugen afnemen, zal de LH-afgifte kunnen toenemen. Dit wordt in de

studie van Duggan et al. (1982) aange-toond. Zij vermelden dat de LH-concentratie van gegroepede lacterende zeugen tijdens de tiendaagse periode na groepering toenam in vergelijking met de eraan voorafgaande tiendaagse-periode. De LH-concentratie was ook hoger dan bij traditioneel gehouden lacterende zeugen. Een periode van verminderde zoogprikkel c.q. zoogintensiteit direct na groepering zou de oorzaak van de activatie van het hormonale systeem kunnen zijn. Kemp et al. (1994) vermelden dat gespeende zeugen kort na het spenen (= verplaatsen van de zeug en scheiden van zeug en biggen) al een sterke toename van het aantal LH-pulsjes hebben. Voor lacterende zeugen kan dit betekenen dat als bij deze zeugen een periode van verminderde of zelfs afwezige zoogprikkel optreedt, ze in oestrus zouden kunnen komen (zie situatie groepshokken). Echter, het tijdelijk wegnemen van de biggen ofwel het wegvallen van de zoogprikkel alleen is waarschijnlijk niet altijd voldoende om lactatie-oestrus op te wekken. Dit blijkt uit het feit dat het tijdelijk spenen van de zeug, door het wegsluiten van haar toom, dikwijls niet tot lactatie-oestrus en/of een verkorting van het interval spenen-oestrus leidt (onder andere Kirkwood et al., 1983). Het tijdelijk wegnemen van de biggen, c.q. wegvallen van de zoogprikkel, moet blijikbaar gepaard gaan met andere stimulerende factoren wil het tot een lactatie-oestrus leiden. Behalve tijdelijk spenen (alle biggen gedurende een periode van de dag) kan er sprake zijn van gedeeltelijk spenen (alle biggen gedurende de rest van de zoogperiode). Van gedeeltelijk spenen is bekend dat het een verkortend effect kan hebben op het interval spenen-bronst (Matte et al., 1992) en zelfs kan leiden tot een lactatie-oestrus (Stevenson and Davis, 1984). Zowel de zoogprikkel als het conditieverloop van de zeug wordt erdoor beïnvloed. Het bewust een deel van de toom eerder spenen past echter niet in de basisvoorwaarden voor de scharrelvarkenshouderij.

## 2.7 Tijdstip van verplaatsing

Rowlinson en Bryant (1981) onderzochten het effect van het tijdstip waarop de zeugen naar de groepshokken (5 à 7 zeugen per

groep) worden verplaatst. Op dag 10, 15, 20 of 25 na werpen werden de zeugen met hun tomen verplaatst. Na één dag werd een volwassen beer aan de groep zeugen met biggen toegevoegd. De beer bleef tot aan het spenen (dag 42 na werpen) in de groep. Op één zeug na toonden alle 92 zeugen lactatie-oestrus. Ook in deze studie waren de gemiddelde individuele biggewichten (8,7-9,7 kg) en toomgewichten (73,1-93 kg) per proefgroep laag. Opvallend was de geringe spreiding in het moment waarop de zeugen oestrus toonden. Gemiddeld kwamen de zeugen zeven tot twaalf dagen na groepering in oestrus. Rowlinson en Bryant (1981) concludeerden dat het moment van verplaatsen naar groepshokken geen effect heeft op het percentage zeugen met lactatie-oestrus. De technische resultaten in de volgende worp varieerden wel.

## 2.8 Technische resultaten van inseminaties tijdens de lactatie-oestrus

Rowlinson et al. (1975) onderzochten data van een bedrijf dat de lacterende zeugen en hun biggen op dag 21 na werpen vanuit individuele hokken naar groepshokken (2 tot 8 zeugen per groepshok) verplaatste. Na het verplaatsen kregen de zeugen onbeperkt voer verstrekt en vanaf één dag na het verplaatsen van de zeugen werd een beer continu in het groepshok gehuisvest. Alle 180 zeugen vertoonden lactatie-oestrus en zijn door de beer gedekt. Het interval werpen - bronst lag gemiddeld op 35 dagen. Een klein deel van de zeugen is na spenen afgevoerd of is opnieuw berig geworden. Het overgrote deel van de overige zeugen (85%) bleek volgens de auteurs te werpen van de eerste dekking in het kraamhok. Het aantal levendgeboren biggen was 10,9 (dit is slechts gebaseerd op 118 worpen, van 66% van de 180 zeugen).

Rowlinson en Bryant (1981) verplaatsten de zeugen op dag 10, 15, 20 of 25 na werpen vanuit de individuele huisvesting naar groepshokken. Tevens werd dan overgeschakeld op onbeperkt voer. Vanaf één dag na verplaatsen van de zeugen werd een beer continu in de groep lacterende zeugen gehuisvest. Op één na kwamen alle zeugen (91 van de 92) gedurende de lactatie in oestrus. De groep zeugen die op dag 20 na

spenen werd verplaatst, en gemiddeld op dag 32 na werpen is gedekt, vertoonde een partuspercentage van 78%. Het aantal levendgeboren biggen was 12,2. De overige groepen vertoonden een lager partuspercentage (tussen de 48 en 61%). Wel wordt vermeld dat er tijdens het onderzoek Parvo-virus op het bedrijf is geconstateerd. Het effect hiervan op het partuspercentage en/of het aantal levendgeboren biggen is onduidelijk.

## 2.9 Conclusies met betrekking tot de literatuur

Verschillende managementfactoren spelen een rol bij het al dan niet in oestrus komen van lacterende zeugen. Aan beercontact, verplaatsen, groepsvorming en voerniveau worden in de literatuur veel van de gevonden effecten toegeschreven. Met name het aantal en het gewicht van de gespeende biggen en het gewichtsverlies van de zeug tijdens de lactatie zijn factoren die het optreden van lactatie-oestrus ook kunnen beïnvloeden. Het aantal en het gewicht van de gespeende biggen en het gewichtsverloop van de lacterende zeug zijn tussen studies en ook tussen proefbehandelingen binnen studies echter niet vergelijkbaar. Het

verplaatsen en groeperen van lacterende zeugen en hun biggen naar groepshokken, gecombineerd met het geven van intensief beercontact, leidt in vele gevallen tot lactatie-oestrus.

Er blijft echter een belangrijke vraag open: is het verplaatsen en groeperen van lacterende zeugen direct aanleiding tot het positieve effect op het aantal zeugen met lactatie-oestrus, of is het verplaatsen en groeperen van lacterende zeugen indirect aanleiding tot het positieve effect op het aantal zeugen met lactatie-oestrus?

Uit literatuur is te halen dat het groeperen van lacterende zeugen leidt tot een verminderde groei van de biggen, een verminderde zoogintensiteit en een geringere gewichtstoename van de zeug. Dit zou als uiteindelijk gevolg het berig worden van de zeug tijdens de lactatie kunnen hebben. Het stimuleren van lactatie-oestrus, zodat lacterende zeugen rond dag 35 na werpen kunnen worden gedekt, heeft gezien de studies perspectief. Doordat echter het aantal studies beperkt is en er vraagtekens bij enkele aspecten geplaatst kunnen worden, is aanvullende studie naar de mogelijkheden een lactatie-oestrus op te wekken en de effecten ervan op de technische resultaten te bekijken noodzakelijk.

## 3 MATERIAAL EN METHODE

### 3.1 Locatie en duur van het onderzoek

Het onderzoek is uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte in de periode van januari 1992 tot januari 1994. De proef is uitgevoerd in de scharrelzeugeneenheid (50 zeugenplaatzen). Alle in de proef opgenomen zeugen zijn verzorgd en gevoerd volgens de door de ISC (Internationale Scharrelvlees Controle) vastgestelde normen. De scharreleenheid van het Varkensproefbedrijf was ten tijde van de proef nog niet door de ISC als scharrelvarkensbedrijf erkend. Vanaf medio oktober 1994 is deze erkenning er wel.

### 3.2 Proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd met zeugen van het kruisingstype GY \* NL. In totaal hebben 66 verschillende zeugen aan de proef deelgenomen. Deze zeugen hebben gedurende de doorlooptijd van de proef 153 cycli voortgebracht. Dit betekent dat een deel van de zeugen meerdere cycli in de proef hebben meegedraaid. In de proef zijn zowel eersteworps- als meerdereworpszeugen opgenomen. In totaal waren 30 cycli afkomstig van eersteworpszeugen, waarvan 20 cycli in de proefgroep. Het aantal cycli per worpnummer en per behandeling staat in tabel 3.

### 3.3 Proefbehandelingen

In dit onderzoek zijn twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken.

#### 1 *Controlegroep*

De zeugen werden vanaf ongeveer een week voor de verwachte werpdatum tot aan het spenen individueel gehuisvest in Deen-

se kraamopfokhokken. Na het spenen werden de zeugen verplaatst naar een dekstal met groepshuisvesting voor zeugen. De zeugen kregen geen speciale behandeling om de berigheid op te wekken. Wel werd dagelijks, vanaf drie weken nadat de eerste zeug in een afdeling had geworpen, met behulp van een beer op de voergang (afkomstig uit de afdeling met groepshuisvesting voor zeugen) gecontroleerd of zeugen berigheid vertoonden. De biggen werden gespeend op een leeftijd variërend van zes tot zeven weken.

#### 2 *Proefgroep*

De zeugen werden vanaf ongeveer een week voor de verwachte werpdatum tot ongeveer vier weken na het werpen individueel gehuisvest in Deense kraamopfokhokken. Drie à vier weken na het werpen (gemiddeld 26 dagen na werpen) werden de zeugen met biggen verplaatst naar een stal met groepshokken, waar drie zeugen met hun biggen bij elkaar werden geplaatst. Om de berigheid extra te stimuleren was in het hok naast de zeugen, door traliewerk van deze zeugen gescheiden, een beer gehuisvest. Intensief en continu beercontact was hierdoor mogelijk. De biggen werden gespeend op een leeftijd variërend van zes tot zeven weken. Ook deze zeugen werden na het spenen verplaatst naar de dekstal met groepshuisvesting voor zeugen.

### 3.4 Proefindeling

Na het werpen werden binnen een afdeling drie zeugen, met een zo dicht mogelijk bij elkaar liggende werpdatum, toegekend aan de proefgroep. De andere drie zeugen werden toegekend aan de controlegroep. Zeu-

Tabel 3: Aantal cycli per worpnummer en per behandeling.

Worpnummer	1	2	3/4/5	≥6	Totaal
Controlegroep	10	13	31	22	76
Proefgroep	20	10	23	24	77

gen die tijdens de doorlooptijd van de proef meerdere cycli hebben doorlopen, kregen in opeenvolgende cycli een verschillende behandeling.

### 3.5 Huisvesting en klimaat

De zeugen in de controlegroep waren gedurende de hele zoogperiode gehuisvest in Deense kraamopfokhokken. De zeugen in de proefgroep waren tot ongeveer drie à vier weken na werpen (gemiddeld tot 26 dagen na werpen) eveneens gehuisvest in Deense kraamopfokhokken, maar werden daarna verplaatst naar groepshokken voor drie zeugen met biggen. Na het spenen, op zes tot zeven weken na het werpen, werden alle zeugen verplaatst naar een dekstal waar ze werden gehouden in een systeem van groepshuisvesting met voerstation. Drie tot vier weken na het dekken werden de zeugen verplaatst naar een afdeling voor dragende zeugen, eveneens een systeem van groepshuisvesting met voerstation. Alle afdelingen en hokken werden regelmatig met lang of gehakseld stro ingestrooid.

### 3.6 Werkwijze

Wekelijks werden zeugen die moesten gaan werpen in een kraamafdeling met individuele huisvesting opgelegd. De omvang van de scharrelzeugenstapel (ongeveer 50 stuks) was echter te klein om een afdeling met zes kraamopfokhokken in een keer vol te leggen met zeugen die ongeveer dezelfde week moesten werpen. Het vol leggen van een kraamafdeling met individuele kraamhokken geschiedde daarom in twee of drie weken, afhankelijk van het aantal zeugen dat moest werpen.

Nadat de zeugen hadden geworpen werden drie zeugen toegekend aan de controlegroep en drie aan de proefgroep. Toekenning gebeurde op basis van werpdatum, omdat de werpdata van de zeugen in de proefgroep zo dicht mogelijk bij elkaar moesten liggen. De drie zeugen, toegekend aan de proefgroep, werden op een vaste dag in de week verplaatst naar een groepshok, zodra de jongste biggen een leeftijd van minstens drie weken hadden bereikt. Er is naar gestreefd om de zeugen in de proefgroep op minimaal drie en maximaal vier

weken na het werpen te verplaatsen.

Zeugen in de controlegroep bleven tot het moment van spenen in het kraamhok waarin ze ook hadden geworpen. Daarna werd de zeug verplaatst naar de dekstal. Zeugen in de proefgroep bleven, na te zijn verplaatst naar een groepshok, tot aan spenen in het groepshok. Ze werden daarna bij zeugen uit de controlegroep in de dekstal gevoegd. Zeugen die reeds in de zoogperiode waren gedekt werden na het spenen direct bij de groep dragende zeugen gevoegd. Zowel in de kraamopfokhokken als in de dek- en dragende zeugenafdeling werden de hokken ingestrooid volgens de normen van de ISC.

### 3.7 Berigheidscontrole

In beide behandelingsgroepen werden de zeugen vanaf ongeveer drie weken na het werpen dagelijks gecontroleerd op berigheid. Voor de zeugen in de controlegroep was dit vanaf een leeftijd van de biggen van ongeveer drie weken. Voor de zeugen in de proefgroep was dit vanaf de verplaatsing naar de groepshokken. Bij de zeugen in de controlegroep gebeurde dit door één keer per dag een beer langs de zeugen te leiden via de mestgang, zodat berigheid goed kon worden opgemerkt. De tijdsduur was echter zeer beperkt, zodat niet kan worden gesproken van intensief beercontact. Dit was ook gewenst omdat voorkomen moest worden dat de controlezeugen ook extra gestimuleerd zouden worden. Indien berigheid in de proef- of controlegroep werd geconstateerd, werd de betreffende zeug geïnsemineerd of gedekt.

### 3.8 Voeding en drinkwatervoorziening

Tijdens de gust- en drachtperiode werden alle zeugen volgens hetzelfde schema gevoerd. Tijdens de zoogperiode werd de eerste drie weken na het werpen volgens schema gevoerd en daarna onbeperkt. Tijdens de zoogperiode werden zowel gedekte als niet gedekte zeugen volgens hetzelfde schema gevoerd (tabel 4).

De biggen werden vanaf een leeftijd van twee weken bijgevoerd met biggenkruimel (EW 1, 1; vertb. lysine 11) Dit voer werd verstrekt tot een week voor het spenen. Hierna

werd tot spenen babybiggenkorrel gevoerd (EW 1,07; vertb. lysine 10). Indien zich geen gezondheidsproblemen voordeden werden

de biggen onbeperkt gevoerd. Zowel de zeugen als de biggen hadden onbeperkt water tot hun beschikking.

Tabel 4: Voergift (kg per zeug per dag).

	kg/dag	EW/kg
Opfokzeugen vanaf 6 mnd	3,0	0,97
Zoogperiode 1 <sup>e</sup> 3 weken	CVB-schema	1,08
Zoogperiode vanaf 3 weken	onbeperkt	1,08
Spenen - dag 80 dracht	2,5	0,97



## 4 RESULTATEN

De resultaten worden weergegeven in de toomgrootte en de groei van biggen tijdens de zoogperiode, in het effect van de proefbehandeling op het aantal zeugen dat gedurende de zoogperiode berig is geworden en in het effect op het interval spenen - eerste inseminatie.

### 4.1 Aantal biggen tijdens de zoogperiode

Uit tabel 5 blijkt dat er tussen de controle- en proefgroep geen significant verschil gevonden is in het aantal geboren en het aantal gespeende biggen. Wat het aantal geboren biggen betreft is ook geen significant verschil te verwachten. Immers, de proefbehandeling vindt pas na werpen, tijdens de lactatieperiode plaats. Het percentage biggen dat tijdens de lactatieperiode sterft is voor respectievelijk de controle- en de proefgroep 17,8% en 17,2% en verschilt niet tussen beide groepen. Ook het aantal gespeende biggen is niet verschillend tus-

sen controle- en proefgroep (9,7 en 9,6 biggen).

### 4.2 Groei van de biggen tijdens de zoogperiode

De groeicijfers van de biggen staan in tabel 6 weergegeven.

Het gewicht van de biggen bij spenen is in de proefgroep significant lager dan in de controlegroep (11,6 en 12,4 kilogram respectievelijk;  $p < 0,05$ ). Het totale toomgewicht (= aantal gespeende biggen \* gewicht per gespeende big) is daardoor ook significant verschillend tussen de proef- en controlegroep (109,7 versus 122,7 kilogram;  $p < 0,05$ ). De tomen in de proefgroep zijn gemiddeld 13 kilogram minder in gewicht toegenomen dan de tomen in de controlegroep. Een gevolg van de slechtere groei van de biggen is een iets langere zoogperiode voor de proefgroep teneinde aan de regelgeving voor scharrelvarkens te voldoen.

Tabel 5: Gegevens worpgrootte per behandeling

	Controle	Proef	Significantie
Aantal cycli	76	77	
Totaal geboren biggen	12,5	12,3	NS
Levendgeboren biggen	11,7	11,5	NS
Dood geboren biggen	.07	0,7	NS
Mummies	11,80.1	01	NS
Beginaantal (na overleggen)		11,6	NS
Gespeende biggen		~	
Sterfte tijdens lactatie (%)	17,8	17,2	NS NS

NS: niet significant

Tabel 6: Gewichtsverloop en groei van de biggen.

	Controle	Proef	Significantie
Geboortegewicht (kg)	1,53	1,50	NS
Gewicht bij spenen (kg)	12,4	11,6	$p < 0,05$
Toomgewicht (kg)	122,7	109,7	$p < 0,05$
Groei (gram/dag) <sup>1</sup>	228	211	$p < 0,05$
lengte zoogperiode	45	50	

<sup>1</sup> Groei van de biggen van werpen tot spenen  
NS = niet significant.

#### 4.3 Interval spenen - eerste inseminatie

Het verplaatsen van de zeug en haar toom naar een groepskraamhok en het geven van beercontact heeft geen significant effect op het gemiddelde interval spenen-eerste inseminatie. Het interval spenen-eerste inseminatie in de controle- en proefgroep bedraagt respectievelijk 5,8 en 6,3 dagen ( $p > 0,10$ ). Ook de verdeling van het aantal cycli over klassen van het interval spenen-eerste inseminatie is niet significant verschillend (tabel 7). Het percentage terugkomers verschilt ook niet tussen proef- en controlegroep (% eerste herinseminaties in tabel 7), evenmin als de toomgrootte van de volgende worp. Deze is zowel voor proef- als controlegroep 12,4 biggen.

#### 4.4 Lactatie-oestrus

Slechts drie zeugen (2% van de cycli) zijn tijdens de lactatie berig geworden en ge'insemineerd. De drie zeugen behoorden tot de controlegroep. Ze hebben alle drie eind mei 1992 geworpen en waren naast elkaar in dezelfde afdeling gehuisvest. In tabel 8 zijn enkele kenmerken van deze zeugen vermeld. Hierbij valt op dat deze drie zeugen weinig biggen hebben gespeend. De zeugen zijn op dag 33-34 na werpen ge'insemineerd en hebben van die eerste inseminatie geworpen, waardoor het partuspercentage 100% bedraagt. Het aantal levendgeboren biggen in de volgende worp was gemiddeld 13.

Tabel 7: Interval spenen - eerste inseminatie na spenen (ISE).

	Controle	Proef	Significantie
Aantal cycli	67	71	
duur totale lactatieperiode (dagen)	45	50	
gemiddeld ISE (dagen)	58,	63,	NS
Verdeling ISE over klassen			NS
aantal ISE <0	3	0	
aantal ISE 1-6	57	63	
aantal ISE 7-12	3	2	
aantal ISE 13-19	1	2	
aantal ISE $\geq 20$	3	4	
% eerste herinseminatie	39,	7,8	NS

NS = niet significant.

Tabel 8: Kenmerken van de drie zeugen met lactatie-oestrus.

Zeugnr	worpnr	ISE	IWE	gespeend	Volgende worp lgb	dgb
2365	7	-12	34	5	16	0
2378	7	-17	33	7	11	0
2782	2	-13	33	3	12	0

ISE = interval spenen-eerste inseminatie; IWE = interval werpen-eerste inseminatie;  
lgb = levendgeboren; dgb = dood geboren.

## 5 DISCUSSIE

Zeugen worden normaliter niet berig tijdens de zoogperiode. Door het toepassen van natuurlijke stimuli lijkt het mogelijk om zeugen tijdens de lactatie wel berig te krijgen. Diverse studies laten zien dat door het tijdelijk nabootsen van het 'speeneffect' een dergelijke lactatie-oestrus kan worden opgewekt. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat het opwekken van bronst gedurende de lactatie vooral van belang is voor produktie-systemen waarbij de scheiding tussen zeug en biggen pas laat plaatsvindt, zoals dat ten tijde van dit onderzoek ook voor de scharrelzeughouderij het geval was. Voorbeelden van 'speeneffecten' zijn het tijdelijk of gedeeltelijk wegnemen van de zoogprikkel, het verplaatsen van zeugen, het groeperen of houden in groepen van zeugen, en beercontact.

Diverse literatuurbronnen (Rowlinson & Bryant, 1981, 1982; Stolba et al., 1990) concluderen dat de combinatie van groeperen van lacterende zeugen en intensief beercontact (al dan niet in combinatie met onbeperkt voeren) succesvol is om lactatie-oestrus op te wekken. Bij deze conclusies kunnen echter wel vraagtekens worden geplaatst. Het verplaatsen en groeperen van lacterende zeugen en hun biggen naar groepshokken is dikwijls verstrengeld met de effecten van het aantal zuigende biggen en het gewicht c.q. de gewichtstoename van de biggen. In de studie van Rowlinson & Bryant (1982) is het totale gewicht van de biggen in de groepshokken op dag 42 na werpen bijna 20 kilogram lager dan in de individuele kraamhokken. Het gewichtsverlies van de zeugen in de groepshokken is in deze studie 6 kilogram lager dan in de individuele kraamhokken. Dat het aantal gespeende biggen en het gewichtsverlies van de zeug belangrijke factoren zijn voor de reproductie van zeugen blijkt onder andere uit data-analyse van Vesseur et al. (1994). Zij vermelden dat zowel het aantal gespeende biggen als het gewichtsverlies van de zeug tijdens de lactatie van invloed zijn op het tijdstip waarop zeugen na het spenen berig worden. Het is aannemelijk dat een verminderde zoogprikkel c.q. zoogintensiteit (minder biggen,

lagere groei van de biggen) in de studie van Rowlinson & Bryant (1982) bijdraagt aan het berig worden van de lacterende zeug. Deze veronderstelling wordt indirect bevestigd door studies van Walton (1986) en resultaten dit onderzoek. Walton (1986) onderzocht het effect van beercontact één week voor het spenen op het aantal zeugen met lactatie-oestrus. Slechts vijf van de 129 zeugen (3,9%) vertoonden lactatie-oestrus. Het kenmerkende van deze vijf zeugen was het geringe aantal gespeende biggen (1 tot 4 biggen). Ook dit onderzoek toont een dergelijk resultaat. Slechts drie zeugen vertoonden een lactatie-oestrus, en alle drie hadden ze een gering aantal gespeende biggen (gemiddeld 5).

De worpgrootte van zeugen gehouden onder scharrelomstandigheden is met gemiddeld 12,4 biggen aan de hoge kant. De grootte van de worpen lijkt positief beïnvloed te worden door de lengte van de zoogperiode, hetgeen overeenkomt met enkele bevindingen in de literatuur zoals beschreven in een overzichtsartikel van Varley (1982). Daarnaast is in deze proef waargenomen dat de uitval onder de biggen, gemiddeld 17,5%, zeer hoog is. Dit is een bekend probleem voor de scharrelzeughouderij in vergelijking tot de gangbare wijze van zeugen houden; Huiskes & Altena (1993) vonden een biggensterfte van 18,1% voor scharrelzeugen en van 10,5% voor het gangbare houderijsysteem. Huisvestings-systemen waarin de zeugen veel bewegingsvrijheid hebben en groepshuisvestings-systemen voor zeugen gedurende de lactatie gaan vaak gepaard met hoge uitval onder de biggen (Rowlinson & Bryant, 1982; Vermeer, 1995). Hierbij is vooral de situatie in de eerste week na werpen belangrijk (Vermeer, 1995). Deze hoge uitval kan een voor de reproductie gunstig neveneffect hebben op het conditieverloop van de zeugen en de zoogprikkel en daarmee op de worpgrootte van de volgende worp.

Een verandering in zuiggedrag van de biggen na het groeperen is beschreven door Stolba et al. (1990) en door Bryant & Rowlinson (1984). De laatsten vermelden dat de

zuigintensiteit van de biggen gedurende de eerste zes uur na het groeperen van lacterende zeugen verminderd was. Er was zelfs sprake van een korte periode dat de biggen helemaal geen zuiggedrag vertoonden. Duggan et al. (1982) vermelden dat de LH-concentratie van lacterende zeugen in de tiendaagse periode na groeperen hoger was dan in de voorafgaande tiendaagse periode én hoger dan bij individueel gehuisveste zeugen. Deze hogere LH-concentratie is mogelijk het gevolg van een verminderde zoogintensiteit. Tokach et al. (1991) en Kemp et al. (1994) toonden aan dat binnen enkele uren na het spenen van de zeug de LH-productie reeds geactiveerd is (toename van het aantal LH-pulsjes). Zeugen die na het spenen een snelle activatie van de LH-afgifte en/of een stijging van de LH-concentratie te zien geven, hebben een korter interval spenen-oestrus (Helmond et al., 1994; Tokach et al., 1991). De activatie van de LH-afgifte na het spenen is daarmee van groot belang voor een kort interval spenen-oestrus. Door de activatie van de LH-afgifte ook bij lacterende zeugen te bewerkstelligen kan wellicht lactatie-oestrus worden opgewekt. Echter, het is onduidelijk hoe lang de periode van activatie van de puls-gewijze LH-afgifte moet zijn om lacterende zeugen berig te krijgen. Is het wegvallen van de zoogprikkel en het huisvesten van lacterende zeugen in groepen gedurende enkele uren voldoende om de ontwikkeling van de follikels op gang te brengen, en daarmee de lacterende zeug berig te laten worden?

De combinatie van minder zuigende biggen, een lager gewicht van de zuigende biggen en een periode van geen of verminderde zoogintensiteit maakt het mogelijk dat het groeperen en verplaatsen van lacterende zeugen en hun biggen gepaard gaat met een wijziging c.q. activering van met name het LH-patroon. Het uiteindelijke gevolg is dat de lacterende zeug in brons kan komen.

Welke factoren (tijdelijk wegvallen van de zoogprikkel, verplaatsen en groepering van zeugen, beercontact) zijn nu de bepalende voor het in oestrus komen van lacterende zeugen? Het feit dat het tijdelijk spenen van de zeug niet altijd tot lactatie-oestrus en/of een verkorting van het interval spenen-oes-

trus leidt (onder andere Kirkwood et al., 1983), zou kunnen betekenen dat het wegnemen van de zoogprikkel niet (altijd) voldoende is om lactatie-oestrus op te wekken. De studie van Walton (1986) toont aan dat het geven van beercontact één week voor het spenen geen positief effect heeft op het aantal zeugen met lactatie-oestrus. Het lijkt daarmee waarschijnlijk dat zeugen pas in lactatie-oestrus komen als een combinatie van stimulerende factoren aanwezig is. Dit blijkt ook uit de studie van Rowlinson & Bryant (1982) waarbij de combinatie van het groeperen van lacterende zeugen en het geven van intensief beercontact een hoger percentage zeugen met lactatie-oestrus geeft dan het afzonderlijk toepassen van groeperen of beercontact.

In de scharrelzeugeneenheid van het Varkensproefbedrijf te Raalte is de combinatie van groeperen en het geven van beercontact ook toegepast. Desondanks zijn de resultaten wat betreft het opwekken van brons tijdens de zoogperiode teleurstellend. In de controlegroep waren drie cycli met lactatie-oestrus, maar in de proefgroep was er in geen van 77 cycli sprake van lactatie-oestrus. Mogelijke verklarende factoren voor dit teleurstellende resultaat zijn:

- 1 het moment van verplaatsen;
- 2 de groepsgrootte;
- 3 de intensiteit van het beercontact;
- 4 de belasting van de zeug (aantal en gewicht van de biggen).

Ad 1.

De zeugen op het Varkensproefbedrijf werden gemiddeld op dag 26 na werpen verplaatst naar de groepshokken. Rowlinson & Bryant (1981) toonden aan dat het moment waarop de zeugen worden verplaatst en gegroepeerd (dag 10, 15, 20 of 25 na werpen) geen effect heeft op het percentage zeugen met lactatie-oestrus. Op één na kwamen alle lacterende zeugen in dat onderzoek tussen dag 7 tot dag 12 na verplaatsen in oestrus, met een piek op dag 10 en 11. Het tijdstip waarop de lacterende zeugen in dit onderzoek na het werpen werden verplaatst en gegroepeerd is dus waarschijnlijk niet de oorzaak voor het beperkte aantal zeugen met lactatie-oestrus.

Ad 2.

In dit onderzoek werden de zeugen in relatief kleine groepen (drie zeugen met tomen) gehuisvest. In de literatuur worden vaak groepen van vijf tot zeven lacterende zeugen per hok gevormd. Of het belang van de groepsgrootte doorslaggevend is valt te betwijfelen. In een studie van Stolba et al. (1990) was de groepsgrootte ook relatief klein (vier zeugen) en ook in die studie werden zeugen met lactatie-oestrus waargenomen.

Ad 3.

Het beercontact was in dit onderzoek minder intensief dan in enkele andere studies. De beer werd gehuisvest in een hok naast het groepshok voor de lacterende zeugen en was van de zeugen gescheiden door een traliehekwerk. In de andere studies werd de beer in het groepshok gehuisvest. In het eerste geval is het beercontact minder compleet (horen, zien en ruiken) dan in het tweede geval (horen, zien, ruiken en voelen),

Ad 4.

Het kenmerkende van de drie zeugen uit de controlegroep, waarbij lactatie-oestrus optrad, is de kleine toom die ze speenden (gemiddeld vijf biggen). Bovendien werden ze in dezelfde periode en in dezelfde afdeling berig. In de studie van Walton (1986) kwamen slechts vijf van de 129 zeugen in lactatie-oestrus, en ook deze vijf zeugen kenmerkten zich door een erg kleine toom (1 tot 4 biggen). Naast het aantal biggen is ook het gewicht van de biggen van groot belang voor de belasting van de lacterende zeug. In dit onderzoek bedroeg het toomgewicht van de biggen uit de proefgroep bijna 110 kilogram. De gemiddelde groei per big was 211 gram per dag. In de studie van Rowlinson & Bryant (1982) was het toomgewicht bij spenen slechts 78 kilogram, en was de groei per big 170 gram per dag. Het lijkt er daarmee op dat met name de belasting van de zeug bepalend is voor het al dan niet optreden van lactatie-oestrus. Echter, omdat het ook niet zo is dat alle zeugen met een kleine toom lactatie-oestrus vertoonden, lijkt het aannemelijk dat naast een geringe belasting van de

zeug ook andere stimulerende factoren aanwezig moeten zijn (bijvoorbeeld beercontact, onbeperkte voeding).

Concluderend moet worden gesteld dat het groeperen van lacterende zeugen en het geven van beercontact onvoldoende is om het optreden van lactatie-oestrus te veroorzaken

Met name een verminderde belasting van de lacterende zeug lijkt verantwoordelijk voor het optreden van lactatie-oestrus. Uit de proef op het Varkensproefbedrijf blijkt dat de groei van de biggen die op dag 26 na werpen werden verplaatst naar groepshokken significant lager was dan die van de biggen die in individuele kraamhokken waren gehuisvest. Echter, de groei van de biggen in de proefgroep was nog dusdanig goed (met als gevolg een "zware" belasting van de zeug) dat het optreden van lactatie-oestrus werd voorkomen. Dit is in tegenstelling met de resultaten van enkele van de aangehaalde studies.

#### Betekenis voor de praktijk

In de scharrelvarkenshouderij mogen de zeugen pas worden gespeend als de biggen een gewicht van 12 kilogram of een leeftijd van minimaal 7 weken hebben bereikt. Lactatie-oestrus is voor de scharrelzeughouderij interessant om daarmee de worpindex te kunnen verhogen. Een hogere worpindex is een mogelijkheid om het aantal grootgebrachte biggen per zeug per jaar te verhogen en daarmee de kostprijs per eenheid produkt te verlagen.

Door de verminderde groei van de biggen bij in groepen gehuisveste zeugen wordt de lacterende zeug minder belast en zou ze berig kunnen worden. Daaraan zit ook een nadeel: de varkenshouder is gebaat bij een goede groei van de biggen. Op het Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" was het aantal gespeende biggen hoog en groeiden de biggen nog goed in vergelijking met andere studies waaraan gerefereerd is. De belasting van de lacterende zeug is daarmee hoog geweest. Dit is naar onze mening de voornaamste factor voor het achterwege blijven van lactatie-oestrus in de scharreleenheid van het Varkensproefbedrijf. De beproefde methode is

daarom niet voor de praktijk aan te bevelen. Het is op dit moment niet bekend of het mogelijk is om bij de lacterende zeug lactatie-oestrus op te wekken zonder dat de biggen daar onder lijden. Een eventuele methode zal in ieder geval het 'speeneffect' (wegvallen zoogprikkel, verplaatsen en groeperen van zeugen, beercontact) tijdelijk moeten nabootsen én de groei van de biggen moeten handhaven. Een theoretische optie is om een groep lacterende zeugen op ongeveer drie weken na werpen gedu-

rende een (halve) dag uitloop te geven en intensief beercontact te bieden. Daarna wordt de zeug weer bij haar biggen in een individueel kraamhok gehuisvest. Het doel van deze methode is dat gedurende een korte tijdsperiode de zoogprikkel wegvalt, intensief beercontact mogelijk is en de zeugen in groepen zijn gehuisvest. Het 'speeneffect' wordt eigenlijk zo volledig mogelijk nagebootst en de kans op lactatie-oestrus (met handhaving van de groei van de biggen) wordt wellicht vergroot.

## 6 CONCLUSIES

- Het groeperen van drie lacterende zeugen op dag 26 na werpen in een groepshok met daarnaast een hok waarin continu een beer aanwezig is, heeft géén positieve invloed op het aantal zeugen met lactatie-oestrus of op het interval spenen-eerste inseminatie.

Op grond van dit onderzoek en een nadere bestudering van de literatuur kan geconcludeerd worden dat de zoogprikkel (zoogfrequentie en zoogintensiteit) al dan niet in combinatie met het effect daarvan op de conditie van zeugen van grote betekenis is voor het ontstaan van bronst gedurende de zoogperiode.

# GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- Britt J.H. 1986. *Improving sow productivity through management during gestation, lactation and after weaning*. Journal of Animal Science, Vol. 63, p. 1288-1296.
- Bryant M.J. and P. Rowlinson 1984. *Nursing and suckling behaviour of sows and their litters before and after grouping in multi-accommodation pens*. Animal Production, Vol. 38, p. 277-282.
- Cox N.M. and J.H. Britt 1982. *Relationships between endogenous gonadotropin-releasing hormone, gonadotropins, and follicular development after weaning in sows*. Biology of Reproduction, Vol. 27, p. 70-78.
- Duggan R.T., Bryant M.J. and F.J. Cunningham 1982. *Gonadotrophin, total oestrogen and progesterone concentrations in the plasma of lactating sows with particular reference to lactational oestrus*. Journal of Reproduction and Fertility, Vol. 64, p. 303-313.
- Helmond F.A., B. Kemp, N.M. Soede and J.A.J. Dierx 1994. *Pulsatile LH release during the lactation period in relation to the metabolic status and the time of first ovulation in sows*. European Journal of Endocrinology 130: 174.
- Huikes J. en H. Altena 1993. *Praktijkervaringen met semi-scharrelhouderij in Raalte*. Varkens, 28 september, p. 38-41.
- Kemp B., N.M. Soede, F.A. Helmond and M.W. Bosch 1994. *Effects of energy source in the diet on reproductive hormones and insulin during lactation and subsequent oestrus in multiparous sows*. Journal of Animal Science: geaccepteerd.
- King R.H. and A.C. Dunkin 1986. *The effect of nutrition on the reproductive performance of first-litter sows: 4. The relative effects of energy and protein intakes during lactation on the performance of sows and their piglets*. Animal Production, Vol. 43, p. 319-325.
- Kirkwood R.N., W.C. Smith and K.R. Lapwood 1983. *Effect of partial weaning of piglets on lactational oestrus and sow and piglet weight changes*. New Zealand Journal of Experimental Agriculture, Vol. 11, p. 231-233.
- Matte J.J., C. Pomar and W.H. Close 1992. *The effect of interrupted suckling and split-weaning on reproductive performance of sows: a review*. Livestock Production Science, Vol. 30, p. 195-212.
- Petchey A.M. and P.R. English 1980. *A note on the effects of boar presence on the performance of sows and their litters when penned as groups in late lactation*. Animal Production, Vol. 31, p. 107-109.
- Rowlinson P. and M.J. Bryant 1981. *Lactational oestrus in the sow: 1. The effect of the interval between farrowing and grouping on the incidence and timing of lactational oestrus in sows*. Animal Production, Vol. 32, p. 315-323.
- Rowlinson P. and M.J. Bryant 1982. *Lactational oestrus in the sow: 2. The influence of group-housing, boar presence and feeding level upon the occurrence of oestrus in lactating sows*. Animal Production, Vol. 34, p. 283-290.
- Stevenson, J.S. and D.L. Davis. 1984. *Influence of reduced litter size and daily litter separation on fertility of sows*. J. Anim. Sci. 59: 284-293.
- Stevenson J.S., N.M. Cox and J.H. Britt 1981. *Role of the ovary in controlling luteinizing hormone, follicle stimulating hormone, and prolactin secretion during and after lactation in pigs*. Biology of Reproduction, Vol. 24, p. 241-253.
- Stolba A., R. Henderson, B. Wechsler 1990. *The influence of different social and physical environments on the incidence of lactational oestrus in sows*. Applied Animal Behaviour Science, Vol. 27, p. 269-276.



Tokach M., J. Pettigrew, G. Dial, J. Wheaton, B. Crooker and L. Johnston 1991. *Characterization of luteinizing hormone secretion on the primiparous lactating sow: relation to blood metabolites and return to estrus interval*. University of Minnesota Swine Centre, Volume 1, p.101-114.

Varley M.A. 1982. *The time of weaning and its effects on reproductive function*. In: Control of pig reproduction, Eds. D.J.A. Cole & G.R. Foxcroft, p. 459-478.

Vermeer H.M., J.G. Plagge en A.I.J. Hoofs 1995. *Groepshuisvesting in de kraam- en zoogperiode*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Proefverslag, in voorbereiding.

Vesseur P.C., B. Kemp and L.A. den Hartog 1994. *Factors affecting the weaning to oestrus interval in the sow*. J. Anim. Physiol. A. Anim. Nutr. 72: 225-233. (Zie ook: Proefverslag P1.88).

Walton J.S. 1986. *Effect of boar presence before and after weaning on oestrus and ovulation in sows*. Journal of Animal Science, Vol. 62, p.9-15.

## REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN

### Proefverslag P 1.110

“Basis Registratie Gezondheid”. E.R. ter Elst-Wahle; Vesseur, P.C.; Fuchs, J.J.M.; Vernooy, 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.

### Proefverslag P1.116

“Gezondheidsproblemen van zeugen in groepshuisvesting”. F.J. van der Wilt, L. Vellinga en H.M. Vermeer, 1994.

### Proefverslag PI. 117

“Technisch Model Varkensvoeding.” Informatiemodel. C.M.C. van der Peet-Schwering e.a., 1994.

### Proefverslag P1.118

“Het effect van de groepsgrootte bij gespeende biggen op technische- en economische resultaten”. H.M. Vermeer en A.I.J. Hoofs, 1994.

### Proefverslag P1.119

“Onderzoek naar mogelijkheden tot bepaling van de vleeskwaliteit van koppels vleesvarkens door benutting van lichtreflectiemeting”. M.J.H.M. Klein Breteler, W.M. Wes, J.H. Huiskes, E. Kanis en P. Walstra, 1994.

### Proefverslag PI. 120

“Vergelijking van het één-, twee- en drie-weekse produktiesysteem voor vermeerderingsbedrijven”. P.F.M.M. Roelofs en P.M.H.K. Verbaarschot, 1994.

### Proefverslag P1. 121

“Literatuurstudie naar de problematiek rondom het mesten van beertjes”. R.H. J. Scholten, J.H. Huiskes en P.C. Vesseur, 1994.

### Proefverslag P1. 122

“Mogelijkheden tot productie van vleesbeertjes en afzet van vlees en vleesprodukten hiervan”. R.H.J. Scholten, J.H. Huiskes, W.H.M. Baltussen, R. Hoste, J.G.M. Thelosen en A.W. Vermeer, 1994.

### Proefverslag P1.122a

“Handleiding Rekenmodel BeerBorg + diskette”. R.H.J. Scholten en J.H. Huiskes, 1994.

### Proefverslag PI. 123

“Automatische bepaling van het individuele lichaamsgewicht van vleesvarkens in het hok met een voorhandweger”. P.J.L. Ramaekers, J.H. Huiskes en P.C. Vesseur 1994.

### Proefverslag PI. 124

“Varkenssector op kruispunt; drie mogelijke toekomstbeelden voor 2005”. P.A.M. Bens, G.B.C. Backus en I.A.M.A. Jahae, november 1994.

### Proefverslag P1. 125

“Studie naar klimatisering dekstal in relatie tot emissie en energie”. I.A.A.C. Mouwen en J.G. Plagge, januari 1995.

Proefverslag P1.126

"Relatie tussen speendiarree en het ijzer- en zinkgehalte in speenvoer bij biggen".  
J.W.G.M. Swinkels, G.P. Binnendijk en C.M.C. van der Peet-Schwering, februari 1995.

Proefverslag P1.127

"Gebruikswaarde van kunststof roosters in kraamhokken met volledig roostervloer".  
A.I.J. Hoofs, maart 1995.

Proefverslag P1.128

"Vrijwaringsprogramma's tegen infectieuze ziekten voor Nederlandse varkensbedrijven". J.W.G.M. Swinkels, P.C. Vesseur, maart 1995.

Proefverslag P1.129

"Vermindering van het volume van zeugemest door middel van omgekeerde osmose". J.P.B.F. van Gastel en J.G.M. Thelosen, april 1995.

Proefverslag P1.130

"Ervaringen met de Haglando-mestschuif op een vleesvarkensbedrijf in PROPRO".  
A.L.P. van de Sande-Schellekens, C.E.P. van Brakel, G.B.C. Backus, juni 1995.

Proefverslag P1.131

"Invloed van de energiewaarde in voer op de mesterijresultaten en slachtkwaliteit van borgen". C.M.C. van der Peet-Schwering, J.G. Plagge, J.J.J. Smeets en G.P. Binnendijk, juni 1995.

Proefverslag P1.132

"Ervaringen met het ontwikkelen van het expertsysteem "SHE". E.R. ter Elst-Wahle, G.B.C. Backus en P.C. Vesseur.

Proefverslag P1.133

"Oppervlakte en urine-afvoer van de dichte vloer in relatie tot hokbevuiling bij vleesvarkens". G.M. den Brok en M.P. Voermans, juli 1995.

Proefverslag P1.134

"Ammoniakemissie-arme kraamstallen".  
J.G.L. Hendriks, G.M. den Brok en M.P. Voermans, augustus 1995.

Proefverslag P1.135

"Invloed van de tijdsduur tussen inseminatie en ovulatie op de produktie van zeugen".  
P.C. Vesseur, G.P. Binnendijk en N.M. Soede, september 1995.

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door *f* 18,50 per verslag (m.u.v. P1.117, deze kost *f* 50,-) 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,- administratieskosten per bestelling (m.u.v. P1.117, deze kost *f* 75,-).

Ook bestaat de mogelijkheid een abonnement te nemen op de proefverslagen voor *f* 250,- per jaar.