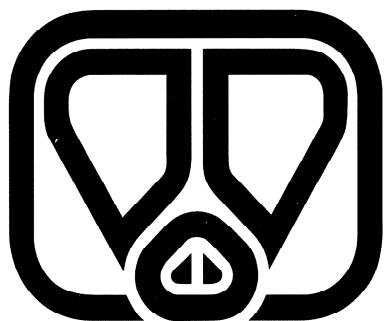


dr. P.C. Vesseur
ing. G.P. Binnendijk
ing. A.I.J. Hoofs

Gedeeltelijk spenen van eerste- en tweedeworpszeugen

*Split-weaning in first and
second parity sows*



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

Locatie:
Varkensproefbedrijf
"Zuid- en West-Nederland"
Vlaamseweg 17
6029 PK Sterksel
tel. 040 - 226 23 76

Proefverslag nummer P 1.228
augustus 1999
ISSN 0922 - 8586

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	4
	SUMMARY	5
1	INLEIDING	6
2	MATERIAAL EN METHODE	8
2.1	Proeflocatie, proefperiode en proefomvang	8
2.2	Proefdieren	8
2.3	Proefbehandelingen	8
2.4	Huisvesting en voeding	9
2.5	Verzameling van de gegevens	9
2.6	Verwerking van de gegevens	9
3	RESULTATEN	11
3.1.	Resultaten zeugen	11
3.1.1	Het effect van de behandeling op het gewicht- en spekdikteverloop van zeugen en het verloop van het toomgewicht gedurende de zoogperiode	11
3.1.2	Invloed van gedeeltelijk spenen op het interval spenen-bronst	11
3.1.3	Invloed van gedeeltelijk spenen op het afbigpercentage en de worpgrootte	14
3.2	Resultaten van de biggen	14
3'2.1	Resultaten zuigende biggen	14
3:2.2	Resultaten gespeende biggen	16
4	DISCUSSIE	18
4.1.	Het effect van gedeeltelijk spenen op de resultaten van de zeugen	18
4.2	Het effect van gedeeltelijk spenen op de resultaten van de biggen	19
5	CONCLUSIES	20
	LITERATUUR	21
	REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN	23

SAMENVATTING

Aan de hand van de resultaten van 303 eerste- en tweedeworpszeugen is het effect van gedeeltelijk spenen op de gewichtsontwikkeling, het spekdikteverloop, het interval spenen-bronst, de daarop volgende reproductie van zeugen en de groei van de biggen bestudeerd. De biggen van zeugen uit de controlegroep werden op een leeftijd van vier weken gespeend. Zeugen in de proefgroep werden gedeeltelijk gespeend door de zwaarste biggen op een leeftijd van drie weken te spenen en de zes lichtste biggen nog een week bij de zeug te laten liggen en dus op een leeftijd van vier weken te spenen. Zowel van gedeeltelijk spenen als van pariteit is een effect op de lengte van het interval spenen-bronst gevonden. Gedeeltelijk spenen geeft een reductie van het interval spenen-bronst en pariteit twee ten opzichte van pariteit één geeft ook een reductie. Dit effect kan verklaard worden met het effect van gedeeltelijk spenen op gewichtsverlies en spekdikteverlies van de zeug gedurende de zoogperiode. Met name bij de tweedeworpszeugen werd dit verlies door gedeeltelijk spenen verminderd. De gedeeltelijk gespeende tweedeworpszeugen hadden een hoger afbigpercentage dan de tweedeworpszeugen uit de controlegroep en de eersteworpszeugen. Er is geen effect van gedeeltelijk spenen op de grootte

van de volgende worp gevonden.

De groei van de biggen gedurende de vierde week van de lactatie was beter voor de lichte biggen die bij de gedeeltelijk gespeende zeugen achterbleven dan voor de biggen bij de controlegroep. De achtergebleven lichte biggen waren daardoor aan het eind van de zoogperiode 600 gram zwaarder dan vergelijkbare biggen uit de controlegroep. Dit verschil bleef gedurende de daarop volgende opfokperiode van zes weken bestaan. De groei van de op een leeftijd van drie weken gespeende biggen was gedurende de opfokperiode van zes weken slechter dan die van de op vier weken gespeende biggen, maar deze biggen waren dan ook een week jonger. Wanneer deze biggen ook tot een leeftijd van tien weken zouden worden gevolgd, dan zou de groei waarschijnlijk vergelijkbaar zijn met die van de op vier weken gespeende biggen.

Gedeeltelijk spenen van eerste- en tweedeworpszeugen is een mogelijkheid om de productie van de jonge zeugen te verbeteren. In dit onderzoek is het gunstige effect met name gevonden bij de tweedeworpszeugen. Gedeeltelijk spenen draagt daarnaast bij aan de uniformiteit van biggen aan het einde van de opfokperiode. De methode is voor de praktijk het overwegen waard.

SUMMARY

The effect of split-weaning on sow body weight and backfat development, weaning to oestrus interval, sow reproductive performance and piglet growth was studied in 303 first- and second-parity sows. In sows of the control group piglets were weaned at about 4 weeks of age. In the split-weaned sows the heaviest piglets were weaned at about 3 weeks, leaving 6 piglets with the sow to be weaned at 4 weeks of age. Both split-weaning and parity affected the weaning to oestrus interval; it was reduced in split-weaned sows and shorter in the second-parity sows. Differences in body weight loss and reduction in backfat may, especially in second-parity sows, explain the effects on weaning

to oestrus interval as found. Second-parity split-weaned sows showed a higher farrowing rate compared with second-parity control and first-parity sows. No effect of split-weaning on the size of the next litter was found. The growth of piglets during the fourth week of lactation was higher in piglets of the split-weaned sows. Piglet growth during a six-week rearing period was worse in piglets weaned at three weeks. However, when reared up to the same age, the growth of these piglets was comparable with that of piglets weaned at four weeks. Split-weaning in first- and second-parity sows should be considered in current sow farming to improve sow production.

1 INLEIDING

Uit de analyse van factoren die van invloed zijn op het interval spenen-eerste bronst na spenen (ISB) is duidelijk geworden dat het ISB vooral bij jonge zeugen verlengd is (Van der Heyde et al., 1974; Hurtgen and Leman, 1980; Karlberg, 1981; Fahmy, 1981; Clark and Leman, 1986; Leman, 1990; Xue et al., 1991; Vesseur et al., 1994^b). Gewichtsverlies gedurende de lactatie is daarbij een zeer belangrijke factor (Vesseur et al., 1994^b). Eerste- en tweedeworpszeugen die tijdens de lactatieperiode veel gewicht verliezen (en dus een negatieve energie- en eiwitbalans vertonen) hebben de meeste problemen wat betreft het op gang komen van de cyclus na spenen (Vesseur et al., 1994^b). Pogingen om het ISB door middel van managementmaatregelen te verkorten lijken zinvol om het gebruik van bronstbevorderende hormoonpreparaten terug te dringen. Bovendien gaat een gering verlengd ISB, een ISB tussen 6 en 12 dagen in plaats van een ISB van 4 à 5 dagen, met een verminderde productie gepaard (Leman, 1990; Vesseur et al., 1994^a; Dewey et al., 1994; Dewey et al., 1996; Tubbs and Dyer, 1996).

Naast gewichtsverlies van de zeug en pariteit blijkt ook de toomgrootte op het moment van spenen een effect te hebben op de lengte van het ISB (Vesseur et al., 1994^b). Wanneer de toom bij spenen 8 biggen of kleiner is, dan is het ISB significant korter. Het effect van toomgrootte tijdens de zoogperiode op het ISB is ook door anderen gevonden (Fahmy et al., 1979; Britt, 1986; Matte et al., 1992) en hangt waarschijnlijk samen met zowel de zoogfrequentie als de zoogintensiteit (Cox et al., 1982; Matte et al., 1992). Een lage zoogfrequentie en een geringe zoogintensiteit leiden tot een verkorting van het ISB. De zoogfrequentie neemt met het toenemen van de leeftijd van de zuigende biggen af en kan verder verlaagd worden door de biggen een deel van de dag van de zeug te scheiden; "onderbroken zuigen" of "tijdelijk spenen" (Matte et al., 1992). De zoogintensiteit hangt af van het aantal zuigende biggen en het gewicht van deze biggen en kan verminderd worden door een deel van de biggen eerder te spenen, terwijl de overige biggen tot de feitelijke

speendag bij de zeug blijven; "gedeeltelijk spenen" (Matte et al., 1992). Matte et al. (1992) concludeerden na het bestuderen van de data uit de beschikbare literatuur dat het optimale behandelingseffect van gedeeltelijk spenen, wat betreft verkorting van het ISB, verwacht mag worden wanneer de toom wordt gereduceerd tot drie biggen gedurende een periode van 4,7 dagen tot aan spenen. Het aantal studies waarop deze conclusie werd gebaseerd was echter beperkt, terwijl er nogal wat variatie tussen de studies werd gevonden. Zij concludeerden dan ook dat er meer onderzoek naar gedeeltelijk spenen gewenst is.

Mahan (1993) heeft onderzoek gedaan naar de gevolgen van een verlenging van de zoogperiode bij geringe zoogintensiteit. Hij vond een reductie van het ISB van 3,5 dagen door vier biggen een week langer, van dag 23 tot dag 30, bij de zeug te laten. Hij vond geen effect op de grootte van de volgende worp. De zeugen werden in de extra week op een hoog voerniveau gevoerd, terwijl de controlegroep, net als de proefgroep tot dag 23, op een laag rantsoen stond. Dit heeft het contrast mogelijk vergroot.

Het laten zogen van een duidelijk verminderd aantal biggen gedurende de laatste week van de lactatieperiode door het wegnemen van de zwaarste biggen een week voor de geplande speendatum, heeft geen extra verliesdagen voor de zeug tot gevolg. Dit lijkt daarom eerder een praktische methode, die vooral voor eerste- en tweedeworpszeugen perspectief kan bieden. Door eerste- en tweedeworpszeugen in de laatste week van de lactatieperiode minder te belasten kan de grootte van de negatieve energie- en eiwitbalans gedurende deze periode mogelijk worden beperkt. Dit kan resulteren in zeugen die sneller berig worden na spenen en die daardoor mogelijk een grotere volgende worp produceren. Als de zeugen te snel herstellen als gevolg van het spenen van een gedeelte van de biggen, zou al gedurende de lactatie bronst kunnen gaan optreden (lactatie-oestrus). Dit is vooral bij meerdereworpszeugen te verwachten. Gezien het risico dat een dergelijke bronst niet wordt waargenomen is dit ongewenst.

Matte et al. (1992) hebben in de door hen gereviewde data geen effect van gedeeltelijk spenen op de groei van de biggen gevonden. In deze onderzoeken is het gedeeltelijk spenen gedurende een beperkte periode (7 dagen), voorafgaande aan het eigenlijke spenen, uitgevoerd. Enkele auteurs vonden weliswaar een effect in de vorm van een gewichtstoename van de biggen die bij de zeug bleven, maar dit effect was twee weken na spenen niet meer terug te vinden in de gemiddelde toomgewichten.

Het doel van dit onderzoek is na te gaan wat het effect is van het verkleinen van de toom van eerste- en tweedeworpszeugen gedurende de laatste week van de lactatieperiode op het ISB, het partuspercentage, de grootte van de volgende worp en het gewichts- en spekdikteverloop en op de technische resultaten en de gezondheid van de op ongeveer vier weken en de één week eerder gespeende biggen.

2 MATERIAAL EN METHODE

2.1 Proeflocatie, proefperiode en proefomvang

Het onderzoek is uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel. De zeugen zijn gespeend in de periode van 31 maart 1994 tot en met 26 mei 1995. In totaal zijn 319 zeugen tijdens de lactatieperiode aan de proef toegekend; hiervan zijn er 16 vlak na het spenen afgevoerd. Van de overige 303 zeugen zijn er 297 in bronst gekomen en geïnsemineerd en hebben 291 zeugen een volgende worp gebracht.

De gespeende biggen zijn gedurende de opfokperiode gevolgd. In totaal zijn er van de gedeeltelijk gespeende zeugen 213 biggen op 3 weken en 283 biggen op 4 weken gespeend. Van de controlegroep zijn 493 biggen op 4 weken gespeend. Alle biggen zijn gevolgd tijdens de opfokperiode.

2.2 Proefdieren

Alle eerste- en tweedeworpszeugen zijn bij het werpen aan de proef toegekend. Het overgrote deel van de zeugen had kruisings-type YN (Yorkshire-zeugenlijn x Nederlands Landvarken), circa 13 procent van de zeugen was zuiver NL. Vergelijkbare zeugen qua pariteit en kruisings-type zijn willekeurig verdeeld over de proefbehandelingen. Er is steeds naar gestreefd om de toomgrootte binnen twee dagen na het werpen op 10 tot 12 biggen te brengen. De lactatieperiode bedroeg steeds 28 + of - 3 dagen.

Het toedienen van het bronststimulerende hormoon PG600® (Intervet B.V., Boxmeer) aan zeugen die niet berig werden na het spenen, vond op dag 15 na spenen plaats. Als eindbeer (vaderdier) voor de productie van vleesvarkens is van Y,-beren (Yorkshire slachtvarkenvaderdierlijn) gebruikt gemaakt.

2.3 Proefbehandelingen

Er zijn twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken: gedeeltelijk gespeende zeugen en "normaal" gespeende zeugen (= controlegroep). Het gedeeltelijk spenen hield in dat een week voor het spenen van de zeug, dus

na 21 + of - 3 dagen zoogperiode, een zodanig aantal biggen bij de zeug werd weggehaald dat er gedurende de laatste week van de zoogperiode nog zes biggen bij de zeug lagen. De biggen die op een leeftijd van drie weken gespeend werden dienden minimaal 5 kg te zijn, de biggen die bleven liggen mochten wel lichter zijn. Indien er na drie weken onvoldoende biggen het gewicht van 5 kg hadden bereikt werd het aantal biggen boven de 6 weggenomen en bij een derde- of oudereworpszeug, die een lactatieperiode van 3 weken had, gelegd. Van die zeug werd dan een gelijk aantal biggen, die wel tenminste 5 kg wogen, gespeend. De biggen van de zeugen uit de controlegroep bleven, na eventueel overleggen ter standaardisatie van de toomgrootte gedurende de eerste dagen na het werpen, tot aan het spenen bij de zeug.

In totaal konden 303 zeug-pariteit-combinaties na het spenen worden gevolgd. Van 87 zeugen zijn zowel de eerste als de tweede pariteit in de proef meegenomen, van de overige 129 zeugen is slechts één van de twee pariteiten (ofwel de eerste ofwel de tweede) meegenomen in de proef. De zeugen zijn steeds over de proefbehandelingen geloot; circa 25 procent van de zeugen (21 dieren) die met beide pariteiten in de proef zaten is twee keer gedeeltelijk gespeend, circa 25 procent van de zeugen (22 dieren) zat twee keer in de controlegroep en circa 50 procent van de zeugen (44 dieren) zat met de ene pariteit in de controlegroep en werd bij de andere pariteit gedeeltelijk gespeend.

De opfokresultaten van de biggen zijn ook belangrijk voor de praktische toepasbaarheid van gedeeltelijk spenen. De gespeende biggen zijn in drie categorieën ingedeeld: biggen uit de proefgroep gespeend op 3 weken (de zwaarste biggen uit de toom), biggen uit de proefgroep gespeend op 4 weken, dus uit tomen waarvan een gedeelte op 3 weken was gespeend (de lichtste biggen uit een toom) en biggen gespeend op 4 weken uit tomen die in zijn geheel op 4 weken zijn gespeend. Indien de zwaarste biggen van de proefgroep, die op 3 weken werden gespeend, nog geen 5 kg wogen op

het moment dat ze gespeend werden, zijn ze overgelegd naar derde- en hogereworpszeugen. Van deze derde- en hogereworpszeugen zijn vervolgens biggen van tenminste 5 kg gespeend, om de vrijgekomen plaatsen in de proef in te vullen. In drie gevallen is er één big op deze manier uitgewisseld.

2.4 Huisvesting en voeding

De zeugen en biggen waren tijdens de zoogperiode gehuisvest in individuele kraamhokken. Bij spenen zijn de zeugen naar de stal voor guste en dragende zeugen verplaatst en de biggen naar een biggenopfokafdeling. In alle stallen, ook in de stal voor guste en dragende zeugen, werd gewerkt volgens het principe van all in - all out. De zeugen kregen op de dag van spenen uitloop.

Circa zeven dagen voor het werpen werden de zeugen verplaatst naar de kraamstal.

De zeugen werden tweemaal daags gevoerd. Gedurende de gust- en drachtfase is zeugenvoer voor dragende zeugen (EW = 1,00) verstrekt. In de kraamafdeling werd zeugenvoer voor lacterende zeugen (EW = 1,03) verstrekt. Er werd naar gestreefd de zeugen gedurende de lactatieperiode zoveel mogelijk voer op te laten nemen.

De biggen zijn direct na spenen verplaatst naar een biggenopfokstal. Tomen zijn zoveel mogelijk intact gelaten en in één hok voor tien biggen gehuisvest. Van de proefgroep werden daartoe steeds twee (gehalveerde) tomen bij elkaar geplaatst. Biggen gespeend op 3 weken zijn in dezelfde afdeling geplaatst als de in dezelfde week gespeende biggen van 4 weken. De biggen zijn tijdens de zoogperiode niet bijgevoerd. De biggen kregen tijdens de opfokperiode commerciële biggenvoerders verstrekt, de eerste week in kruimelvorm en daarna korrel. Ze beschikten steeds over drinkwater.

2.5 Verzameling van de gegevens

Van de zeugen zijn pariteit en kruisingstype vastgelegd. Om een indruk te krijgen van de conditie en het conditieverloop van de zeugen zijn de zeugen binnen 48 uur na werpen en bij spenen gewogen. Ook is op deze tijdstippen op drie punten de rugspekdikte

van de zeug bepaald. De opgenomen hoeveelheid voer door de zeug tijdens de lactatieperiode is vastgelegd. Vanaf de laatste week van de zoogperiode zijn de zeugen gecontroleerd op berigheid; als ze berig werden zijn ze geïnsemineerd.

Bij inseminatie zijn datum en gebruikte beer vastgelegd. Wanneer een zeug moest worden afgevoerd is de reden hiervan vermeld. Van de volgende worp zijn aantal geboren biggen en geboortegewicht van de biggen vastgelegd.

De biggen bij de zeug zijn gewogen op een leeftijd van 3 weken en 4 weken; de biggen zijn gedurende de opfokperiode gewogen bij de start en aan het einde van de opfokperiode. De opgenomen hoeveelheid biggenvoer gedurende de opfokperiode is per hok vastgelegd.

2.6 Verwerking van de gegevens

De verzamelde gegevens zijn geanalyseerd met het statistische pakket GENSTAT (Genstat 5 Committee, 1993). Lineaire regressiemodellen, met daarin opgenomen de factoren behandeling ("gedeeltelijk spenen" en controle), pariteit (1 en 2) en de interactie tussen behandeling en pariteit als verklarende variabelen, zijn gebruikt om de volgende afhankelijke variabelen te toetsen: log getransformeerd ISB, worpgrootte, aantal levend geboren biggen, biggewicht bij de geboorte, biggewicht op drie weken leeftijd, biggewicht op vier weken leeftijd, gewichtstoename van de biggen gedurende de vierde week van de zoogperiode en gewichtstoename van de toom gedurende de vierde week van de zoogperiode (model 1). Het ISB is log getransformeerd om de data normaal verdeeld te maken. In de resultaten zijn de gemiddelden op grond van de niet gelogtransformeerde data vermeld.

Model 1:

$$\begin{aligned} Y_{ij} &= \mu + P_i + B_j + P_i \times B_j + \text{rest} \\ P_i &= \text{pariteit (1 en 2)} \\ B_j &= \text{behandeling ("gedeeltelijk spenen" en controle)} \\ P_i \times B_j &= \text{interactie tussen behandeling en pariteit} \\ \mu &= \text{overall gemiddelde} \end{aligned}$$

Bij de analyses is rekening gehouden met een mogelijke eigen bijdrage van de zeug. Er is geen rekening gehouden met kruisings-type van de zeug.

De fractie dieren die met PG600® behandeld zijn en de fractie dieren die geworpen hebben van eerste inseminatie zijn getoetst op verschillen met behulp van logistische regressie.

Gewicht en spekdikte van de zeug zijn, evenals het percentage gewichtsafname, percentage spekdikte-afname, totale voeropname en gemiddelde voeropname van de zeug in de zoogperiode en toename van het toomgewicht in de laatste week van de zoogperiode, getoetst met behulp van model 1, waarbij rekening is gehouden met de lengte van de zoogperiode. Bij de analyses van de technische resultaten van de gespeende biggen: groei, voeropname en voederconversie, is ook van model 1 gebruik gemaakt, maar daarbij is bovendien rekening gehouden met het percentage bor-

gen in een hok en eventuele ronde-effecten. In de analyses is geen rekening gehouden met gewicht bij opleg en spreiding in gewicht bij opleg, omdat deze het resultaat zijn van de proefbehandeling. Gegevens met betrekking tot behandelingen uitgevoerd in verband met ziekte en sterfte zijn voor de drie groepen biggen geanalyseerd met behulp van de chi-kwadraattoets.

Naast het ISB is ook de verdeling van zeugen over zes klassen ISB getoetst op verschillen tussen de behandelingen met het drempelmodel van McCullagh (McCullagh, 1980; McCullagh and Nelder, 1989).

Significante verschillen zijn aangeduid met een verschillende letter bij de resultaten. In de tabellen zijn naast de significanties ook de LSD-waarden (= Least Significant Difference) vermeld. Deze waarde geeft het kleinste verschil aan dat tussen twee proefbehandelingen moet zijn aangetoond om het verschil als significant (veroorzaakt door de proefbehandelingen) aan te merken.

3 RESULTATEN

3.1 Resultaten zeugen

Van de 319 zeugen zijn er 16 direct na spenen afgevoerd. Dit betrof tien eerste- en zes tweedeworpszeugen. Redenen voor afvoer waren beenwerkproblemen (9), luchtwegproblemen (3), biggen doodbijten (2) en anusprolaps (2). De gegevens van deze zeugen zijn niet gebruikt.

3.1.1 Het effect van de behandeling op het gewicht- en spekdikteverloop van zeugen en het verloop van het toomgewicht gedurende de zoogperiode

De lengte van de zoogperiode was 27,8 dagen (sd: 1,3). Het gemiddeld aantal biggen per zeug dat op 3 weken werd gespeend (van de zeugen die gedeeltelijk werden gespeend) was 4,2 voor de eersteworpszeugen en 4,4 voor de tweedeworpszeugen. Bij de gedeeltelijk gespeende zeugen bleven gedurende de laatste week van de zoogperiode zes biggen liggen, die vervolgens op 4 weken werden gespeend. Van de controlezeugen werden alle biggen op 4 weken gespeend; 10,3 biggen bij de eersteworpszeugen en 10,5 biggen bij de tweedeworpszeugen (zie tabel 1).

Het gewichtsverlies van zeugen gedurende de zoogperiode, uitgedrukt als percentage van het gewicht na werpen, was 13,1% voor de gedeeltelijk gespeende eersteworpszeugen en 15,0% voor de controle-eersteworpszeugen. Voor de tweedeworpszeugen was dit respectievelijk 11,0 en 14,5%. Zowel behandeling ($p < 0,05$) als pariteit ($p < 0,01$) waren van invloed op dit gewichtsverlies. De afname in spekdikte gedurende de zoogperiode, als percentage van de spekdikte na werpen liet een interactie tussen behandeling en pariteit zien ($p < 0,05$). Bij de eersteworpszeugen verschilde de spekdikte-afname niet tussen de gedeeltelijk gespeende en de controlezeugen, terwijl dit bij de tweedeworpszeugen wel verschilde. De gedeeltelijk gespeende tweedeworpszeugen vertoonden minder spekdikteverlies dan de controle-tweedeworpszeugen. De voeropname van de tweedeworpszeugen was hoger dan die van de eersteworpszeugen ($p < 0,001$). De voeropname was niet verschillend tussen

de behandelingen, hoewel er wel een tendens werd gevonden in de richting van een hogere voeropname in de controlegroep ($p \leq 0,10$). De toename in toomgewicht kan als maat voor de zuigintensiteit van de biggen gezien worden. Wat betreft de toename van het toomgewicht in de laatste week is er zowel een behandelings- als een pariteitseffect gevonden. De gewichtstoename van de (als gevolg van de behandeling grotere) tomen van de controlegroep was hoger dan die van de proefgroep ($p < 0,001$) en de gewichtstoename van de tomen van de tweedeworpszeugen was groter dan die van de eersteworpszeugen ($p < 0,05$). De gewichtstoename over de gehele zoogperiode liet een vergelijkbaar beeld zien (zowel behandelings- als pariteitseffect $p < 0,001$).

3.1.2 Invloed van gedeeltelijk spenen op het interval spenen-bronst

In tabel 2 is per proefbehandeling (gedeeltelijk spenen en controle) en per pariteit (eerste- en tweedeworpszeugen) het aantal gespeende zeugen dat niet is afgevoerd vermeld. Bijna alle zeugen die zijn gespeend zijn binnen 40 dagen berig geworden. De zeugen die ondanks behandeling met PG600® niet berig zijn geworden, zijn afgevoerd. Dit betrof bij de gedeeltelijk gespeende zeugen één eersteworpszeug met circa 7% gewichtsverlies en 2% spekdikteverlies en één tweedeworpszeug met 8% gewichtsverlies en 37% spekdikteverlies in de zoogperiode. Bij de controlegroep betrof het drie eersteworpszeugen met 10, 11 en 12 gespeende biggen; allen hadden circa 14% gewichtsverlies en tussen de 20 en 25% spekdikteverlies in de zoogperiode. De tweedeworpszeug in de controlegroep die is afgevoerd vanwege niet berig worden had 11 gespeende biggen, 11% gewichtsverlies en 30% spekdikteverlies. Op basis van het kleine aantal zeugen dat niet berig is geworden kunnen geen verschillen tussen de proefbehandelingen worden aangetoond.

De overige zeugen zijn spontaan of na behandeling met PG600® berig geworden. Er was sprake van een pariteitseffect voor het aantal zeugen dat spontaan en het aantal

Tabel 1: Het effect van behandeling (gedeeltelijk spenen en controle) en pariteit (eerste- en tweedeworpszeugen) op het gewicht en de spekdikte van de zeugen en de toename van het toomgewicht gedurende de laatste week van de zoogperiode en de totale zoogperiode

behandeling	eersteworpszeugen		tweedeworpszeugen		statistiek ¹		
	gedeeltelijk spenen	controle	gedeeltelijk spenen	controle	LSD	B	P B x P
aantal zeugen gespeend	78	82	71	72			
gewicht na werpen (kg)	177	180	203	204	5		
gewichtsverlies zoogperiode (%)	13,1	15,0	11,0	14,5	1,4	*	**
spekdikte na werpen (mm)	16,9	16,8	16,4	16,5	0,6		
spekdikteafname zoogperiode (%)	28,3	28,3	22,4	34,6	3,6	#	*
voer/zeug in zoogperiode (kg)	109,4	112,1	123,5	122,4	3,6		***
aantal biggen gespeend op 3 weken	4,2	0	4,4	0			
aantal biggen gespeend op 4 weken	6,0	10,3	6,0	10,5			
toename toomgewicht in week 4 (kg)	10,9	13,7	11,4	15,3	0,7	***	*
toename toomgewicht week 1 t/m 4 (kg)	52,5	55,1	58,3	64,7		***	***

¹ LSD: deze waarde geeft het kleinste verschil aan dat tussen twee proefbehandelingen moet zijn aangehouden om het verschil als significant verschillend aan te merken; B = behandeling; P = pariteit; B x P = interactie tussen behandeling en pariteit; significantie: # = p ≤ 0,10, * = p < 0,05, ** = p < 0,01, *** = p < 0,001

Tabel 2: Aantallen zeugen die geen, spontane of met PG600® geïnduceerde bronst vertoonden en het interval spenen-bronst van geïnduceerde en spontaan berige zeugen

pariteit	eersteworpszeugen		tweedeworpszeugen		statistiek ¹		
	gedeelteijk spenen	controle	gedeelteijk spenen	controle	LSD	B	P
aantal zeugen gespeend	78	82	71	72			
- aantal zeugen spontaan berig	52	58	62	63			*
- aantal zeugen behandeld met PG600®	25	21	8	8			*
- aantal zeugen niet berig geworden	1	3	1	1			
interval spenen-bronst (in dagen)							
- alle zeugen	10,7	9,7	6,4	7,3	1,6		***
- alleen spontaan berige zeugen	5,6	5,9	4,6	5,4	0,5	**	**
verdeling van spontaan berige zeugen naar interval spenen-bronst:							
≤3	1	0	2	0			
4	16	10	23	9			
5	20	22	30	38			
6	4	16	4	10			***
7	5	4	3	2			
8 - 16	6	6	0	4			

¹ LSD: deze waarde geeft het kleinste verschil aan dat tussen twee proefbehandelingen moet zijn aangetoond om het verschil als significant verschillend aan te merken; B = behandeling; P = pariteit; B x P = interactie tussen behandeling en pariteit; significantie: * = p < 0,05, ** = p < 0,01, *** = p < 0,001

dat na gebruik van PG600® berig werd: van de eersteworpszeugen moest een groter deel van de zeugen met PG600® worden behandeld dan van de tweedeworpszeugen (16% meer, $p < 0,05$). Er is geen proefbehandelingseffect geconstateerd.

In tabel 2 is per pariteit en per worpnummer het interval spenen-bronst vermeld. Dit is gedaan voor alle zeugen die berig geworden zijn en voor de zeugen die spontaan berig geworden zijn. Wanneer gekeken wordt naar alle zeugen die berig geworden zijn, dan is er alleen een effect van pariteit op het interval spenen-bronst.

Tweedeworpszeugen worden eerder berig dan eersteworpszeugen ($p < 0,001$). Indien alleen naar de spontaan berige zeugen wordt gekeken, dan is er zowel een effect van behandeling: de gedeeltelijk gespeende zeugen worden 0,5 dag eerder berig ($p < 0,01$), als van pariteit: tweedeworpszeugen worden 0,8 dag eerder berig ($p < 0,01$). Het effect van gedeeltelijk spenen lijkt voor de eersteworpszeugen wat minder, maar er is geen sprake van een interactie.

De verdeling van de zeugen die spontaan berig zijn geworden naar interval spenen-bronst laat een effect van de proefbehandeling zien: er is een verschuiving bij de gedeeltelijk gespeende zeugen ("meer op dag 4 en minder op dag 6", $p < 0,001$, tabel 2). Ook dit effect lijkt wat minder voor de eersteworpszeugen, maar ook hier is er geen sprake van een interactie.

Er is niet waargenomen en er zijn geen andere aanwijzingen dat er zeugen gedurende de zoogperiode berig zijn geworden, niet in de groep gedeeltelijk gespeende zeugen en niet in de controlegroep.

3.1.3 Invloed van gedeeltelijk spenen op het afbigpercentage en de worpgrootte

In tabel 3 zijn het afbigpercentage van eerste inseminatie en de worpgrootte weergegeven.

Het afbigpercentage van eerste inseminatie vertoonde een interactie tussen pariteit en behandeling. Er was geen significant verschil tussen gedeeltelijk gespeende eersteworpszeugen en eersteworpszeugen uit de controlegroep. Het verschil tussen de gedeeltelijk gespeende tweedeworpszeugen

en tweedeworpszeugen uit de controlegroep bedroeg echter 11% en was significant ($p < 0,05$). De worpgrootte was voor de gedeeltelijk gespeende en de controlezeugen niet verschillend. Wel was er een duidelijk pariteitseffect (totaal geboren: $p < 0,01$ en levend geboren: $p < 0,05$, tabel 3).

3.2 Resultaten van de biggen

De resultaten van de zuigende biggen zijn berekend op basis van de gegevens van alle biggen van alle tomen (303) uit de proef- en controlegroep (zie tabel 4).

De resultaten van de gespeende biggen werden berekend op basis van gegevens van ongeveer 50 tomen per proefgroep (voor de exacte aantallen: zie tabel 5).

3.2.1 Resultaten zuigende biggen

Biggen van tweedeworpszeugen waren bij de geboorte gemiddeld 60 gram zwaarder dan biggen van eersteworpszeugen ($p < 0,05$; tabel 4). Op een leeftijd van drie weken waren de biggen van tweedeworpszeugen nog steeds zwaarder dan de biggen van eersteworpszeugen. Ze wogen op drie weken respectievelijk 6,1 en 5,7 kg, $p < 0,001$. Op een leeftijd van drie weken (21,1 dag, sd: 2,0) werden de zwaarste biggen van de proefgroep "gedeeltelijk spenen" gespeend. Het gewicht van de op drie weken gespeende biggen was bij de eersteworpszeugen 0,4 kg lager dan bij de tweedeworpszeugen ($p < 0,05$, tabel 4). Door het spenen van de zwaarste biggen in de proefgroep ontstond er een verschil in biggewicht van de niet gespeende biggen tussen de proefgroep en de controlegroep. Dit verschil was niet even groot voor de verschillende pariteiten: voor de eersteworpszeugen was dit verschil 0,4 kg en voor de tweedeworpszeugen 0,8 kg. Er was sprake van een interactie tussen behandeling en pariteit ($p < 0,05$). Het gewicht van de biggen vertoonde aan het eind van de vierde week nog steeds deze interactie tussen behandeling en pariteit. Gedurende de vierde lactatieweek groeiden de lichtere biggen van de proefgroep "gedeeltelijk spenen" 0,5 kg sneller dan de biggen van de controlegroep ($p < 0,001$). De gewichtstoename van de biggen gedurende de vierde lactatieweek

Tabel 3: Afbigpercentage van eerste inseminatie en de grootte van de volgende worp

pariteit	eersteworpszeugen			tweedeworpszeugen			statistiek ¹			
	gedeelteijk spenen	controle	controle	gedeelteijk spenen	controle	controle	LSD	B	P	B x P
aantal zeugen in semineerd	77	79,2	79,2	79,2	71	86,3				*
afbigpercentage van eerste inseminatie	84,1								**	
worpgrootte (totaal aantal geboren)	10,9	11,5		12,6	12,2		0,7		*	
worpgrootte levend geboren	10,7	11,0		11,6	11,8		0,7			

¹ LSD: deze waarde geeft het kleinste verschil aan dat tussen twee proefbehandelingen moet zijn aangetoond om het verschil als significant verschillend aan te merken; B = behandeling;

P = pariteit; B x P = interactie tussen behandeling en pariteit; significantie: * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$

Tabel 4: Effect van behandeling (gedeelteijk spenen en controle) en pariteit (eerste- en tweedeworpszeugen) op het gewicht (kg) en de gewichtstoename (kg) van biggen gedurende de zoogperiode

pariteit	eersteworpszeugen			tweedeworpszeugen			statistiek ¹			
	gedeelteijk spenen	controle	controle	gedeelteijk spenen	controle	controle	LSD	B	P	B x P
aantal zeugen ge-insemineerd	78	82	82	71	72	72				*
gewicht levend geboren biggen	1,47	1,47	1,47	1,52	1,54	1,54				
toomgrootte bij aanvang van de proef	11,1	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4				
gewicht bij spenen op 3 weken	6,5			6,9			0,3		**	
gewicht op 3 weken (niet spenen)	5,2	5,6	5,6	5,4	6,2	6,2	0,2		*	*
gewicht bij spenen op 4 weken	7,8	6,9	6,9	7,3	7,7	7,7	0,2			*
gewichtstoename tijdens week 4	1,8	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	0,1	***	*	*

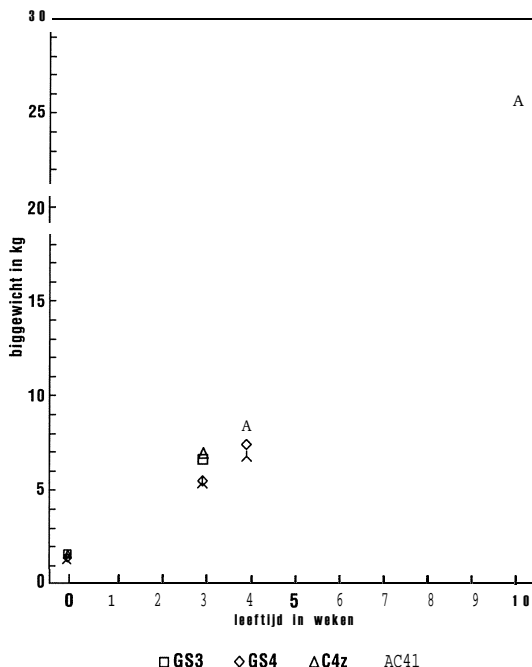
¹ LSD: deze waarde geeft het kleinste verschil aan dat tussen twee proefbehandelingen moet zijn aangetoond om het verschil als significant verschillend aan te merken; B = behandeling;

P = pariteit; B x P = interactie tussen behandeling en pariteit; significantie: * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$

vertoonde ook een pariteitseffect: de biggen gezoogd door de tweedeworpszeugen groeiden 0,2 kg harder dan die gezoogd door de eersteworpszeugen ($p < 0,05$). De biggensterfte verschilde niet tussen de proefgroepen en/of de pariteiten. Gedurende de vierde week van de zoogperiode was er in het geheel geen biggensterfte.

3.2.2 Resultaten gespeende biggen

De eerste biggen uit de proefgroep “gedeeltelijk spenen” werden op 21,1 dagen (sd: 2,0) gespeend en de laatste biggen op 28,1 dagen (sd: 1,8). De biggen van de controlegroep werden op 28,2 dagen (sd: 1,8) gespeend. Het gewicht van de biggen die op 3 weken werden gespeend was duidelijk lager ($p < 0,01$) dan dat van de biggen die op 4 weken werden gespeend (tabel 5). Aan het eind van de opfokperiode van zes weken waren de op 3 weken gespeende biggen, die dan dus nog steeds een week jonger zijn, nog steeds lichter dan de op 4 weken gespeende biggen van de “gedeeltelijk spenen”- en de controlegroep (tabel 5). Zowel de groei als de voeropname van de biggen die op 3 weken waren gespeend, lagen lager dan die van de op 4 weken gespeende biggen van de controlegroep (respectievelijk $p < 0,01$ en $p < 0,05$). De biggen van de “gedeeltelijk-spenengroep” die op 4 weken werden gespeend vertoonden intermediaire resultaten.



Figuur 1: Gewichtsonwikkeling gedurende de zoog- en opfokperiode van biggen uit de proefgroep gespeend op 3 weken (GS3), biggen uit de proefgroep gespeend op 4 weken (GS4), zware biggen uit de controlegroep gespeend op 4 weken (C4z) en lichte biggen uit de controlegroep gespeend op 4 weken (C4I)

Tabel 5: Resultaten gespeende biggen gedurende een zesweekse opfokperiode

behandeling	gedeeltelijk spenen		controle	statistiek ¹	
	3 weken	4 weken	4 weken	LSD	significantie
speenleeftijd	3 weken	4 weken	4 weken		
aantal biggen	213	283	493		
leeftijd bij spenen (dagen)	21	28	28		
gewicht bij spenen (kg)	6,7 ^a	7,2 ^b	7,5 ^b	0,4	**
leeftijd einde opfokperiode (dagen)	63 ^c	70	70		
gewicht einde opfokperiode (kg)	21,9 ^a	23,6 ^b	24,0 ^b	1,0	**
groei (gram/dag)	361	386 ^{ab}	401 ^b	25	**
voeropname opfokperiode (kg/dag)	0,55	0,59	0,61	0,04	*
voederconversie	1,52	1,52	1,51	0,06	n.s.

¹ LSD: deze waarde geeft het kleinste verschil aan dat tussen twee proefbehandelingen moet zijn aangetoond om het verschil als significant verschillend aan te merken; significantie: * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$; n.s. = niet significant

De biggen van de zeugen in de controle-groep kunnen ook worden ingedeeld in lichte en zware biggen. Op deze manier kunnen biggen van overeenkomende gewichtsklassen met elkaar worden vergeleken. Op tien weken leeftijd was het gewicht van de zware biggen uit de controlegroep 25,4 kg (sd: 3,8) en van de lichte biggen 23,0 kg (sd: 4,2). De lichte biggen van de “gedeeltelijk spenen”-groep wogen op 10 weken 23,6 kg (tabel 5) en zijn tussen 3 en 10 weken iets harder gegroeid dan de lichte biggen uit de controlegroep (respectievelijk 369 gram, sd: 72, en 357 gram, sd: 72). De zware biggen uit de controlegroep groeiden tussen 3 en 10 weken sneller (388 gram, sd: 68) dan de lichte biggen uit de controlegroep en sneller dan de zware biggen uit de “gedeeltelijk

telijk spenen”-groep tussen 3 en 9 weken (361 gram, sd:75), zie figuur 1.

De biggensterfte verschilde niet tussen de drie groepen biggen (op 3 weken gespeend, op 4 weken gespeend van de “gedeeltelijk spenen”-groep en op 4 weken gespeend van de controlegroep). Het percentage biggen dat behandeld moest worden in verband met gezondheidsstoornissen verschilde wel tussen de drie groepen biggen. Het was hoger ($p < 0,001$) bij de op 3 weken gespeende biggen (19,7%) dan bij de op 4 weken gespeende biggen, maar ook hoger ($p < 0,001$) bij de biggen van de controlegroep (14,2%) dan bij de op 4 weken gespeende biggen van de “gedeeltelijk spenen”-groep (7,8%), zie tabellen 5 en 6.

Tabel 6: Uitval en veterinaire behandelingen tijdens de opfokperiode

behandeling	gedeeltelijk spenen		controle	significantie ¹
	3 weken	4 weken	4 weken	
speenleeftijd				
aantal dieren opgelegd	213	283	493	
percentage dieren uitgevallen	4,7	21,	3,6	n.s.
reden van uitval (%):				
- maagdarmaandoeningen	0,0	0,3	1,0	2
- luchtwegaandoeningen	0,0	0,3	0,0	2
- achterblijven	4,2 ^a	1,2 ^b ,	1,2 ^b	*
- diversen	0,5	0,3	1,4	2
aantal dieren behandeld	19,7 ^a	7,8 ^b	14,2 ^c	***
reden van behandelen:				
- maag/darmstoornissen	0,0	0,0	0,2	2
- beenwerk	51 ^a	3,9 ^a	1,2 ^b	**
- luchtwegen	3,3 ^{ab}	1,4 ^a	4,7 ^b	*
- achterblijven	1,9	1,1	1,4	2
- diversen	9,4 ^a	1,4 ^b	6,7 ^a	***

¹ significantie: n.s.= niet significant; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$; *** = $p < 0,001$

² aantal dieren te klein om te toetsen

4 DISCUSSIE

4.1 Het effect van gedeeltelijk spenen op de resultaten van de zeugen

In deze proef is er geen groot effect van gedeeltelijk spenen op het interval spenen-bronst (ISB) gevonden. Van de zeugen die spontaan binnen veertien dagen berig werden was het ISB van de gedeeltelijk gespeende zeugen 0,5 dag korter dan dat van de controlezeugen. De verdeling van zeugen naar ISB was ook verschillend tussen de gedeeltelijk gespeende zeugen en de controlezeugen. Gedeeltelijk gespeende zeugen hadden vaker een ISB van 4 dagen en minder vaak een ISB van 6 dagen. Hierbij was er geen sprake van een pariteits-effect, Het effect op het ISB was duidelijker bij de tweedeworpszeugen dan bij de eersteworpszeugen, hetgeen verklaard kan worden uit het feit dat het effect op lichaamsgewicht en spekdikte bij de tweedeworpszeugen groter was dan bij de eersteworpszeugen. Cox et al. (1983) stelden de vraag of het effect van gedeeltelijk spenen via beïnvloeding van de lichaamsconditie of via beïnvloeding van de zoogstimulus zou zijn te verklaren. Gedeeltelijk spenen lijkt in het in dit rapport beschreven onderzoek een effect te sorteren door de beïnvloeding van de lichaamsconditie. Het effect van gedeeltelijk spenen lijkt dus niet zozeer door een beïnvloeding via het centraal zenuwstelsel als gevolg van een veranderde zoogstimulus te verklaren. Diverse auteurs hebben een verlengd ISB, toegenomen anoestrus, lagere afbigpercentages en kleinere worpen gerelateerd aan een toegenomen gewichtsverlies en spekdikteverlies (Reese et al., 1984; Aherne and Kirkwood, 1985; Vesseur et al., 1994^b). In het in dit rapport beschreven onderzoek werd geen significant effect van gedeeltelijk spenen op de grootte van de volgende worp gevonden. Wel is er een interactie tussen behandeling en pariteit op het afbigpercentage waargenomen. Het afbigpercentage van de gedeeltelijk gespeende tweedeworpszeugen was hoger dan dat van de controlezeugen. Dit verhoogde afbigpercentage zou verklaard kun-

nen worden aan de hand van de betere conditie van de gedeeltelijk gespeende tweedeworpszeugen, maar ook aan de hand van het grotere aandeel zeugen met een ISB van 4 dagen en het lagere aandeel zeugen met een ISB van 6 dagen. Een dergelijke verschuiving in ISB lijkt op zich al gunstig, zo bleek in onderzoek van Vesseur et al. (1996).

Gedeeltelijk spenen, waarbij de zes kleinste biggen bij de zeug gelaten worden, kan dus bij zeugen leiden tot minder gewichtsverlies en spekdikteverlies tijdens de zoogperiode. Dit effect werd duidelijker bij de tweedeworpszeugen dan bij de eersteworpszeugen gevonden. Het feit dat het verschil in gewichtsverlies en spekdikteverlies tussen de gedeeltelijk gespeende zeugen en de controlezeugen groter was bij de tweedeworpszeugen kan niet verklaard worden door een groter verschil in gewichtstoename gedurende de vierde week van de zoogperiode. De gewichtstoename van de toom was in de controlegroep hoger dan in de gedeeltelijk gespeende groep zeugen, doordat er meer biggen gezoogd werden; voor beide pariteiten was dit 3,3 kg. De gedeeltelijk gespeende tweedeworpszeugen lieten een grotere toename van het toomgewicht zien dan de gedeeltelijk gespeende eersteworpszeugen. De voeropname van de tweedeworpszeugen was ook hoger, hetgeen in overeenstemming is met de literatuur (Britt, 1986). Eersteworpszeugen hadden in vergelijking met tweedeworpszeugen een meer beperkte voeropname tijdens de zoogperiode. Het verschil in gewichtstoename van de toom gedurende de vierde week van de zoogperiode verschilde daarnaast weinig tussen de beide pariteiten. Tweedeworpszeugen hebben bovendien betere lichaamsreserves. Deze drie zaken lijken verantwoordelijk voor de verschillen tussen de beide pariteiten wat betreft het effect van gedeeltelijk spenen op het percentage gewichts- en spekdikteverlies. Een duidelijker effect bij eersteworpszeugen zou mogelijk verkregen kunnen worden door de toom verder of gedurende een langere periode te verkleinen.

4.2 Het effect van gedeeltelijk spenen op de resultaten van de biggen

Gedurende de laatste week van de zoogperiode groeiden de kleinere biggen die achterbleven in de tomen van de gedeeltelijk gespeende zeugen sneller dan de biggen in de tomen van de controlezeugen. De biggen van de tweedeworpszeugen waren bij de geboorte, op drie weken leeftijd en op vier weken leeftijd, zwaarder dan de biggen van de eersteworpszeugen.

Gedurende de opfokperiode van zes weken leken de op 3 weken gespeende biggen het slechter te doen dan de op 4 weken gespeende biggen. Aandachtspunt hierbij is wel dat deze biggen een week jonger zijn. Als de gemiddelde groei over de periode van zes weken (361 gram) een extra week bijgerekend zou worden, dan zouden deze biggen met 24,4 kg eerder zwaarder dan lichter zijn dan de biggen van de controlegroep (24,0 kg). Dit is eerder een onderschatting dan een overschatting, omdat in de laatste week de groei gewoonlijk het hoogst is. De (lichte) biggen van de gedeeltelijk gespeende zeugen die op 4 weken werden gespeend wogen op het einde van de opfokperiode, dus op 10 weken, 23,6 kg. De groei, voeropname en voederconversie van deze biggen waren niet significant verschillend van die van de biggen uit de controlegroep. De lichtste biggen uit de controlegroep hadden absoluut gezien de laagste gewichten op 4 en 10 weken en de laagste

groei tussen 3 en 10 weken; deze resultaten verschilden echter niet significant van die van de lichte biggen van de proefgroep gespeend op 4 weken. Gedeeltelijk spenen lijkt dus geen nadelige effecten op de biggengroei te hebben. Dit komt overeen met de resultaten van Matte en Close (1987) die een experiment uitvoerden waarin gedurende de vijfde (en laatste) week van de zoogperiode zeugen gedeeltelijk werden gespeend. De drie groepen biggen verschilden niet wat betreft biggensterfte. De op 3 weken gespeende biggen moesten wel vaker vanwege aandoeningen behandeld worden dan de biggen afkomstig van de controlegroep. De biggen van de proefgroep gespeend op 4 weken werden echter minder vaak behandeld, zodat er uiteindelijk geen verschil was tussen de proef- en controlegroep. Voor het eerder spenen zijn wel wat extra biggenplaatsen nodig. Het vroeg spenen en opvangen van biggen met oudere gespeende biggen in dezelfde ruimte lijkt nadelige gevolgen te hebben voor de gezondheid. Indien de opvang van de drie-weekse biggen na spenen beter op deze leeftijdscategorie afgestemd zou zijn geweest, wat betreft bijvoorbeeld de klimaatsbeheersing, dan waren de resultaten van de biggen mogelijk ten voordele van het gedeeltelijk spenen uitgekapt. De lichte biggen die nog een extra week bij de zeug blijven zonder de concurrentie van de zwaardere biggen lijken daar wat betreft hun gezondheid in ieder geval voordeel van te hebben.

5 CONCLUSIES

Er zijn effecten van gedeeltelijk spenen van eerste- en tweedeworpszeugen op de productie van deze zeugen. Gedeeltelijk spenen heeft een verminderd gewichts- en spekdikteverlies tijdens de zoogperiode tot gevolg. Het effect werd duidelijker bij de tweedeworpszeugen gezien. Het interval spenen-bronst werd met een halve dag gereduceerd en het afbigpercentage in de daarop volgende productiecyclus was bij de gedeeltelijk gespeende tweedeworpszeugen hoger dan bij de controle- en eersteworpszeugen. Er werd geen effect op de toom-

grootte van de volgende worp gevonden. Gedeeltelijk spenen is gunstig voor de reproductieresultaten van met name tweedeworpszeugen.

De groei van de lichtere biggen in een toom wordt gunstig beïnvloed door het gedeeltelijk spenen. Op een leeftijd van tien weken is dit effect nog wel zichtbaar, maar niet groter geworden. Door gedeeltelijk spenen zijn met name de lichtste biggen op tien weken een halve kilo zwaarder. Dit komt de uniformiteit ten goede.

LITERATUUR

- Aherne, F.X. and R.N. Kirkwood 1985. *Nutrition and sow prolificacy*. J. Reprod. Fert. Suppl. 33: 169-183.
- Britt, J.H. 1986. *Improving sow productivity through management during gestation, lactation and after weaning*. J. Anim. Sci. 63: 1288-1296.
- Clark, L.K. and A.D. Lemman 1986. *Factors that influence the litter size in pigs: part 1*. Pig News and Information 7: 303-310.
- Cox, N.M. and J.M. Britt 1982. *Relationships between endogenous gonadotrophin releasing hormone, gonadotrophin and follicular development after weaning in sows*. Biol. of Reprod. 27: 70-78.
- Cox, N.M., J.H. Britt, W.D. Armstrong and H.D. Alhusen 1983. *Effect of feeding fat and altering weaning schedule on rebreeding in primiparous sows*. J. Anim. Sci. 56: 21-29.
- Dewey, C.E., S.W. Martin, R.M. Friendship and M.R. Wilson 1994. *The effects on litter size of previous lactation length and previous weaning-to-conception interval in Ontario swine*. Prev. Vet. Med. 18: 213.
- Dewey, C.E., A. Deckert, J. Ford and B. Straw 1996. *The association between the weaning-to-breeding interval, ovulation rate and early embryonic death*. Proceedings of the 14th IPVS congress, Bologna, Italy: 634.
- English, P.R., P.R. Bampton, O. McPherson, M. Birnie and L.J. Bark 1987. *Partial weaning. The growth of smaller piglets remaining on the sow following the earlier weaning of larger litter mates, relative to equivalent piglets in control litters*. Anim. Prod. 44: 465.
- Fahmy, M.H. 1981. *Factors influencing the weaning to oestrus interval in swine: a review*. World review of animal production 17: 15-28.
- Genstat 5 Committee 1993. *Genstat 5, Release 3, Reference Manual*. Claridon Press, Oxford.
- Heyde, H. van der, R. Lievens, G. van Nieuwerburgh en H. Doorme 1974. *Vruchtbaarheid van zeugen bij verschillende lactatieduur: 1. Interval spenen - oestrus 2. Drachtigheidspercentage*. Landbouwtijdschrift nr. 5: 1151-1187.
- Hurtgen, J.P. and A.D. Lemman 1980. *Seasonal influence on the fertility of sows and gilts*. J. Am. Vet. Med. Assoc. 177: 631-635.
- Karlberg, K. 1981. *Factors affecting post-weaning oestrus in the sow*. Nordisk Veterinary Medicin 32: 183-193.
- Lemman, A. 1990. *Manage for a short wean-service interval. Mate sows once 3-5 days after weaning*. International Pigletter 10: 29-32.
- Marsh, W.E., P. van Lier and G.D. Dial 1992. *A profile of swine production in North America: PigCHAMP breeding herd data analysis for 1990*. Proceedings of the 12th Annual IPVS Congress, The Hague: 512.
- Matte, J.J. and W.H. Close 1987. *The effect of split-weaning in late lactation on growth rate of piglets*. Can. J. Anim. Sci. 67: 1168.
- 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 Prod. Sci. 30: 195-212.
- McCullagh, P. 1980. *Regression models for ordinal data (with discussion)*. J. Royal Stat. Soc., B42: 109-142.
- McCullagh, P. and J.A. Nelder 1989. *Generalized linear models*. Chapman & Hall, London.
- Reese, D.E., E.R. Peo and A.J. Lewis 1984. *Relationship of lactation energy intake and occurrence of postweaning oestrus to body and backfat composition in sows*. J. Anim. Sci. 58: 1236-1244.

Tubbs, R.C. and K. Dyer 1996. *Influence of parity and lactation length on weaning-to-service interval and on subsequent farrowing rate and litter size in 74,841 matings*. Proceedings of the 14th IPVS Congress, Bologna, Italy: 566.

Vesseur, P.C., B. Kemp and L.A. den Hartog 1994^a. *The effect of the weaning to oestrus interval on litter size, live born piglets and farrowing rate in sows*. J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr. 71: 30-38.

Vesseur, P.C., B. Kemp and L.A. den Hartog 1994^b. *Factors affecting the weaning to oestrus interval in the sow*. J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr. 72 : 225-233.

Vesseur, P.C., B. Kemp and L.A. den Hartog, 1996. *Factors influencing the proportion of offspring from a second insemination in sows*. Anim. Reprod. Sci. 41: 255-265.

Xue, J.L., G. Dial and W. Marsh 1991. *Manifestations of season in commercial swine herds*. University Minnesota Swine Centre 1: 261-283.

REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN

Proefverslag P 1.197

Technische en economische resultaten van bedrijven met zeugen in 1996. C. E.P. van Brakel, Lubben, J. en Bens, P.A.M., maart 1998.

Proefverslag P 1.198

Technische en economische resultaten van bedrijven met vleesvarkens in 1996. C.E.P. van Brakel, Lubben, J. en Bens, P.A.M., maart 1998.

Proefverslag P 1.199

Kraamhoktype en uitmestfrequentie bij scharrelvarkens: technische resultaten, arbeid en ammoniakemissie. J. H. Huiskes, Plagge, J.G., Roelofs, P.F.M.M., Vermeer, H.M., Vonk, M.C., Binnendijk, G.P. en Brakel, C.E.P. van, maart 1998.

Proefverslag P 1.200

Gezondheidsmanagement op zeugenbedrijven. E.R. ter Elst-Wahle, Vaessen, M.A., Binnendijk, G.P., Vos, H.J.P.M., Huirne, R.B.M. en Backus, G.B.C., april 1998.

Proefverslag P 1.201

Ammoniakemissie in kraamafdelingen met mestpannen. A.J.A.M. van Zeeland en Verdoes, N., april 1998.

Proefverslag P 1.202

Energiegebruik en technische resultaten van zeugen en biggen bij verlagen van de instelling van de ruimtetemperatuur in kraamafdelingen P.J.W.M. Geurts, Binnendijk, G.P., Huijben, J.J.H. en Swinkels, J.W.G.M., april 1998.

Proefverslag P 1.203

Hoktype en welzijn van K. I-beren. E.M.A.M. Bruininx, Vermeer, H.M., Vereijken, P.F.G., Wassenaar, T. en Swinkels, J.W.G.M., mei 1998.

Proefverslag P 1.204

Situatie en aanpassingsmogelijkheden op varkensbedrijven in Deurne en Ysselsteyn op het gebied van gezondheid, welzijn en milieu. M.A. van der Gaag, Aa, H.J.M. van der en Backus, G.B.C., mei 1998.

Proefverslag P 1.205

Reinigingsplaatsten voor veewagens op varkensbedrijven. P.F.M.M. Roelofs en Nijskens, J.J.W., mei 1998.

Proefverslag P 1.206

Brijvoer via Vario-Mix of lange trog bij vleesvarkens. A.I.J. Hoofs en Scholten, R.H.J, juni 1998.

Proefverslag P 1.207

Emissie-arme huisvesting bij grote groepen gespeende biggen. A.J.A.M. van Zeeland en Verdoes, N., juni 1998.

Proefverslag P 1.208

Vliegenbestrijding in varkensstallen. P. F. M. M. Roelofs, Nijskens, J.J.W., Vesseur, P.C. en Plagge, J.G., juli 1998.

Proefverslag P 1.209

Technisch functioneren van de Air Pathogen Free (A PF)-stal: luchtbehandeling en hygiënemaatregelen. J.J.H. Huijben, Loo, D.J.P.H. van de, Wagenberg, A.V. van, Swinkels, J.W.G.M. en Vesseur, P.C., augustus 1998.

Proefverslag P 1.210

Het gebruik van vochtrijke bijproducten. Een literatuuroverzicht. R.H.J. Scholten en Rijnen, M.M.J.A., augustus 1998.

Proefverslag P 1.211

Fermentatie van brijvoerders en bijproducten tijdens opslag. M.M.J.A. Rijnen en Scholten, R.H.J., augustus 1998.

Proefverslag P 1.212

Invloed van benzoëzuur in het voer op de technische resultaten en urine-pH van vleesvarkens. C.M.C. van der Peet-Schwering, Verdoes, N. en Plagge, J.G., september 1998.

Proefverslag P 1.213

Verdamping van water uit dierlijke mest met behulp van zonne-energie. J.J.H. Huijben en Wagenberg, A.V. van, oktober 1998.

Proefverslag P 1.214

Investeringskosten van standaardstallen voor varkens anno 1996. J.H.A.N. Adams, Brakel, C.E.P. van, Backus, G.B.C. en Bens P.A.M., november 1998.

Proefverslag P 1.215

Los of in het mengvoer verstrekken van 50% tarwe en gerst aan vleesvarkens. M.M.J.A. Rijnen, Scholten, R.H.J. en Plagge, J.G., december 1998.

Proefverslag P 1.216

Reinigen van varkensstallen na inweken met schuim of met water; kosten en kwaliteit. P.F.M.M. Roelofs en Plagge, J.G., januari 1999.

Proefverslag P 1.217

Arbeidsbelasting, fysieke klachten en ziekteverzuim bij varkenshouders. E. Hartman, Oude Vrielink, H.H.E. en Roelofs, P.F.M.M., januari 1999.

Proefverslag P 1.218

Uitroeiing van schurft op varkensbedrijven. P.C. Vesseur (Ed.), Bokma-Bakker, M.H., Rambags, P.G.M., Hunneman, W.A., Heijden, H.M.J.F. van der, Smeding, T., Pieke, E. en Binnendijk, G.P., maart 1999.

Proefverslag P 1.219

Reconstructie vanaf de basis. Fase 1: toekomstverkenningen van Limburgse varkenshouders. W.P.J. Stroucken-Steeghs, Vleuten, C.W.J.M. van der, Hoff, H.M. en Backus, G.B.C., maart 1999.

Proefverslag P 1.220

De invloed van geboorte-inductie en het tijdstip van vlekziekte-vaccinatie tijdens de zoogperiode op het interval spenen-bronst van zeugen. M.C. Vonk, Binnendijk, G.P. en Vesseur, P.C., maart 1999.

Proefverslag P 1.221

Model MINERALENSTROOM. C.P.A. van Wagenberg en Backus G.B.C., april 1999

Proefverslag P 1.222

Doelstellingen, inrichting en fasering van de Dierveiligheidsindex. M.H. Bokma-Bakker en Vesseur, P.C., april 1999.

Proefverslag P 1.223

Scharrelvarkens bij verschillende houderij-systemen, hokuitvoeringen en koppelgroottes. J.H. Huiskes, Roelofs, P.F.M.M., Altena, H., Plagge, J.G. en Scholten, R.H.J., april 1999.

Proefverslag P 1.224

Ammoniakemissie van grote groepen gespeende biggen met een hokoppervlakte van 0,4 m² per dier. A.J.A.M. van Zeeland, Brok, G.M. den, Asseldonk, M.G.A.M. van en Verdoes, N., april 1999.

Proefverslag P 1.225

Technische en economische resultaten van bedrijven met vleesvarkens 1997. L.M.C.J. Kuunders, Mandersloot, F. en Lubben, J., mei 1999.

Proefverslag P 1.226

Technische en economische resultaten van bedrijven met zeugen 1997. L.M.C.J. Kuunders, Mandersloot, F. en Lubben, J., mei 1999

Proefverslag P 1.227

Vernevelen van water voor koeling in varkensstallen. A.V. van Wagenberg en Zeeland, A.J.A.M. van, juni 1999.

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door f 25,- per verslag (m.u.v. P 1.117, 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 30,- per P 1-verslag (dit is inclusief verzendkosten) én f 15,- administratiekosten per bestelling (m.u.v. P 1.117, deze kost f 75,-). Ook bestaat de mogelijkheid een abonnement te nemen op de proefverslagen voor f 300,- per jaar. Buitenlandse abonnees betalen f 375,- per jaar.