



PraktijkRapport Varkens 22

# Onbeperkt voeren van drachtige zeugen in groepshuisvesting



Oktober 2003

**Varkens**





## Colofon

### Uitgever

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

### Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek

### © Animal Sciences Group

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

### Aansprakelijkheid

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

### Bestellen

ISSN 01570-8608  
Eerste druk 2003/oplage 100  
Prijs € 17,50

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

### Abstract

The effects of feeding gestating sows a diet with a high level of fermentable non-starch polysaccharides (NSP) ad libitum during three successive reproduction cycles on reproductive performance was studied. This study shows that it is possible to feed gestating sows ad libitum with a high NSP diet without negative effects on reproductive performance.

Keywords: sows, ad libitum feeding, gestation, non-starch polysaccharides, reproduction

### Referaat

ISSN 1570-8608  
Van der Peet-Schwering, C.M.C., J.G. Plagge en G.P. Binnendijk (Praktijkonderzoek)  
Onbeperkt voeren van drachtige zeugen in groepshuisvesting (2003)  
PraktijkRapport Varkens 22  
25 pagina's, 3 figuren, 8 tabellen

Op het Praktijkcentrum Raalte is onderzocht wat het effect is op reproductie van het gedurende drie opeenvolgende pariteiten onbeperkt voeren van drachtige zeugen. Het blijkt dat de reproductie-resultaten van de onbeperkt gevoerde zeugen vergelijkbaar zijn met die van beperkt gevoerde zeugen. Vanuit reproductie-oogpunt is het dus mogelijk om drachtige zeugen onbeperkt te voeren met een voer met een hoog gehalte aan verteerbare overige organische stof.

Trefwoorden: zeugen, onbeperkt voeren, dracht, ruwe celstof, reproductie



PraktijkRapport Varkens 22

# Onbeperkt voeren van drachtige zeugen in groepshuisvesting

## Ad libitum feeding of group-housed gestating sows

C.M.C. van der Peet-Schwering  
J.G. Plagge  
G.P. Binnendijk

Oktober 2003

## Samenvatting

Op het Praktijkcentrum Raalte is onderzoek gedaan naar het effect van het gedurende drie opeenvolgende pariteiten beperkt of onbeperkt voeren van drachtige zeugen op de voeropname tijdens dracht en lactatie, de ontwikkeling in voeropname en voeropnamekenmerken tijdens de dracht, de gewichts- en spekdikteontwikkeling en de reproductieresultaten van zeugen. In totaal zijn 119 zeugen ingezet die vervolgens drie pariteiten gevolgd zijn. Er zijn twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

1. Beperkt voeren van drachtige zeugen met een gangbaar zeugenvoer (welzijnsvoer). De zeugen werden gevoerd via een voerstation.
2. Onbeperkt voeren van drachtige zeugen met een voer met een hoog gehalte aan verteerbare overige organische stof (= VOOS). Het voer bevatte 45% gedroogde bietenpulp. De zeugen werden gevoerd via een IVOG-voerstation (een droogvoerbak op een weegschaal) waarmee men de voeropname van elke individuele zeug in de groep kan registreren.

Tijdens de lactatie kregen alle zeugen hetzelfde lactatievoer. De voeropnamekenmerken zijn alleen gemeten bij de onbeperkt gevoerde zeugen.

De belangrijkste resultaten van het onderzoek zijn:

- Onbeperkt gevoerde drachtige zeugen nemen gemiddeld tijdens de dracht 4,2 kg per dag op van een VOOS-rijk voer (voer bevatte circa 45% gedroogde bietenpulp). De gemiddelde voeropname per zeug tijdens de dracht varieert tussen de 2,3 en 5,5 kg per dag. De beperkt gevoerde zeugen nemen gemiddeld tijdens de dracht 2,9 kg voer per dier per dag op.
- Als men zeugen vanaf de eerste dracht onbeperkt voert, bereiken ze tijdens de derde dracht hun maximale voeropname. In volgende drachten neemt de voeropname niet meer toe. Als zeugen vanaf de derde, vierde of vijfde dracht onbeperkt worden gevoerd, bereiken ze de maximale voeropname tijdens de vijfde dracht. Vanaf de vijfde dracht neemt de voeropname niet meer toe.
- De voeropname van de onbeperkt gevoerde zeugen stijgt van week 2 tot week 6 van de dracht om daarna tot het einde van de dracht geleidelijk af te nemen.
- Onbeperkt gevoerde drachtige zeugen nemen in 14 keer per dag hun voer op, ze zijn 90 minuten per dag bezig met het opnemen van voer en de gemiddelde eetsnelheid is 54 gram per minuut.
- Onbeperkt gevoerde drachtige zeugen nemen meer in gewicht en spekdikte toe tijdens de dracht dan beperkt gevoerde zeugen, maar ze verliezen meer gewicht en spek tijdens de lactatie. Na drie pariteiten zijn de onbeperkt gevoerde zeugen 25 kg zwaarder en hebben 3 mm meer spek aangezet dan de beperkt gevoerde zeugen.
- Het gedurende drie opeenvolgende pariteiten onbeperkt voeren van drachtige zeugen met een VOOS-rijk voer beïnvloedt de reproductieresultaten niet in vergelijking met het beperkt voeren van een gangbaar zeugenvoer. Het aantal levend geboren biggen is 12,7 bij zowel de beperkt als onbeperkt gevoerde zeugen.
- Zeugen die tijdens de dracht onbeperkt zijn gevoerd nemen tijdens de lactatie evenveel voer op als zeugen die tijdens de dracht beperkt voer kregen.
- Bij drachtige zeugen die onbeperkt worden gevoerd via een droogvoerbak komen minder en minder ernstige huidbeschadigingen voor dan bij drachtige zeugen met beperkt voer via een voerstation.
- Afhankelijk van de voerprijs is het onbeperkt voeren van drachtige zeugen met een VOOS-rijk voer via een droogvoerbak € 16,70 duurder tot € 1,60 goedkoper per gemiddeld aanwezige zeug per jaar dan het beperkt voeren van drachtige zeugen met een gangbaar zeugenvoer via een voerstation. Het is economisch interessant om drachtige zeugen onbeperkt te voeren als het voer meer dan € 1,25 per 100 kg goedkoper is dan het gangbare zeugenvoer. Dit geldt bij een verschil in voeropname van 1,3 kg per dag zoals gevonden in deze proef.

Uit dit onderzoek blijkt dat het vanuit reproductie-oogpunt mogelijk is om drachtige zeugen onbeperkt te voeren met een VOOS-rijk voer. Of het vanuit economisch oogpunt aantrekkelijk is om drachtige zeugen onbeperkt te voeren wordt grotendeels bepaald door het verschil in prijs tussen het VOOS-rijke drachvoer en het gangbare zeugenvoer. Het onbeperkt voeren van drachtige zeugen kan voor een aantal varkenshouders een interessante mogelijkheid zijn om te voldoen aan het ruwvoerbesluit en het Varkensbesluit.

## Summary

The effects of feeding group-housed gestating sows a diet with a high level of fermentable non-starch polysaccharides (NSP) ad libitum during three successive reproduction cycles on the development in individual feed intake characteristics and on reproductive performance, body weight and backfat thickness were studied. One hundred and nineteen sows were assigned to one of two gestation feeding regimes. Sows were fed a conventional diet restrictedly or a diet with a high level of fermentable NSP ad libitum. During lactation, sows were given free access to a commercial lactation diet from d 6 after parturition onwards. Feed intake characteristics were only measured in the ad libitum fed sows. Mean voluntary feed intake over the three reproduction cycles in the ad libitum fed gestating sows was 4.2 kg/d but varied between 2.3 and 5.5 kg/d/sow. Depending on the number of preceding reproduction cycles that a sow was fed ad libitum, the maximum voluntary feed intake was reached in parity 3, 4 or 5 and then remained stable in subsequent parities. Mean daily feed intake of the ad libitum fed sows increased from weeks 2 to 6 of gestation and then decreased to week 15 of gestation. The mean number of daily visits with feed intake, time per visit, feed intake per visit and feeding rate over the three reproduction cycles were 13.8, 6.5 min, 347 g and 54 g/min, respectively. On average, ad libitum fed sows spent 90 min/d on eating. The ad libitum fed sows ate 1.3 kg/d more during gestation than the restrictedly fed sows resulting in higher body weight and backfat gains during gestation. Sows that were fed ad libitum during gestation lost more body weight and backfat during lactation than sows that were fed restrictedly during gestation. Feed intake during lactation, however, was similar in sows that were fed restrictedly or ad libitum during gestation. After three reproduction cycles, the ad libitum fed sows were 25 kg heavier and had deposited 3 mm more backfat than the restrictedly fed sows. The numbers of total and live born piglets and stillborn piglets, piglets birth weight, weaning-to-estrus interval and percentage of sows that returned to estrus after first insemination were not affected by gestation feeding regime. The percentage of gestating sows with skin lesions was lower in the ad libitum fed sows than in the restrictedly fed sows. Depending on the price of the high NSP diet, the costs per sow per year for ad libitum feeding with a high NSP are € 16.70 higher to € 1.60 lower compared to restricted feeding with a conventional diet.

This study shows that it is possible to feed gestating sows a diet with a high level of fermentable NSP ad libitum without negative effects on reproductive performance. The financial results per sow per year are mainly determined by the difference in price between the high NSP diet and the conventional diet. Therefore, ad libitum feeding of gestating sows can be an interesting option for some farmers to comply with the Dutch law that sows without piglets should have some roughage every day.

# Inhoudsopgave

## Samenvatting

## Summary

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Materiaal en methode</b> .....	<b>2</b>
2.1	Proefdieren en proefindeling .....	2
2.2	Proefbehandelingen.....	2
2.3	Huisvesting en klimaat.....	2
2.4	Voeding en drinkwaterverstrekking .....	3
2.5	Waarnemingen.....	3
2.6	Statistische analyse .....	4
<b>3</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>6</b>
3.1	Afvoer van zeugen .....	6
3.2	Voeropnamekenmerken van onbeperkt gevoerde drachtige zeugen.....	6
3.3	Voeropname.....	7
3.4	Gewicht en spekdikte .....	8
3.5	Reproductieresultaten .....	10
3.6	Huidbeschadiging.....	10
3.7	Hokbevuiling en drinkwaterverbruik.....	11
3.8	Economische resultaten .....	11
<b>4</b>	<b>Discussie</b> .....	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>16</b>
	<b>Praktijktoepassing</b> .....	<b>17</b>
	<b>Bijlagen</b> .....	<b>18</b>
	Bijlage 1 Grondstoffsamenstelling en chemische samenstelling van de proefvoerders.....	18
	Bijlage 2 Effect van pariteit bij inzet en het aantal pariteiten dat zeugen onbeperkt gevoerd zijn op de voeropname (kg/d) tijdens dracht .....	19
	Bijlage 3 Gemiddelde dagelijkse EW-opname per week van de dracht van zeugen die gedurende drie opeenvolgende pariteiten beperkt of onbeperkt gevoerd zijn tijdens de dracht .....	20
	Bijlage 4 List of titles of tables and figures .....	21
	<b>Literatuur</b> .....	<b>22</b>

## 1 Inleiding

Zeugen zonder biggen worden in het algemeen beperkt gevoerd. De totale voeropnametijd is slechts 10 tot 20 minuten per dag. Het beperkt voeren van de zeugen en de korte voeropnametijd kunnen leiden tot stereotiep gedrag (Lawrence and Terlouw, 1993). Om het oraal stereotiep gedrag te verminderen en het welzijn te verbeteren is in het Varkensbesluit (1998) aangegeven dat zeugen zonder biggen dagelijks enig ruwvoer moeten krijgen. Dit verzorgingsvoorschrift kan op verschillende manieren ingevuld worden. Een van de mogelijkheden is het onbeperkt voeren van drachtige zeugen. Volgens Bergeron et al. (2000) is dit een effectieve manier om oraal stereotiep gedrag te verminderen. Onbeperkte voeding met het gebruikelijke zeugenvoer leidt echter tot overmatige groei en vervetting. De zeugen moeten dus een aangepast voer krijgen waarvan ze niet te veel opnemen. Uit onderzoek van Brouns et al. (1995) blijkt dat voeders met een hoog gehalte aan verteerbare overige organische stof (= VOOS) de voeropname tot een gewenst niveau kunnen beperken. De reproductieresultaten lijken niet negatief beïnvloed te worden als men eerste en tweedeworpszeugen vanaf 28 dagen dracht onbeperkt voert met voer met een hoog VOOS-gehalte. Uit Deens onderzoek blijkt echter dat zeugen die tijdens de dracht onbeperkt voer kregen met een hoog VOOS-gehalte lichtere biggen werpen dan zeugen die tijdens de dracht beperkt gevoerd zijn met een gangbaar voer (Fisker and Sørensen, 1999). Dit is mogelijk het gevolg van een te lage voeropname in de laatste maand van de dracht bij de onbeperkt gevoerde zeugen. Gegevens over de ontwikkeling in voeropname tijdens de dracht van onbeperkt gevoerde zeugen zijn echter niet bekend. Ook niet wat de effecten op reproductie zijn als zeugen gedurende meerdere pariteiten vanaf de dag van insemineren onbeperkt gevoerd worden met een VOOS-rijk voer.

Dit was aanleiding om een onderzoek uit te voeren naar:

1. De ontwikkeling in voeropname en in voeropnamekenmerken tijdens de dracht gedurende drie opeenvolgende pariteiten bij groepsgehuisveste zeugen die onbeperkt voer krijgen met een hoog VOOS-gehalte.
2. Het effect van het gedurende drie opeenvolgende pariteiten onbeperkt voeren van drachtige zeugen met een VOOS-rijk voer op de voeropname tijdens dracht en lactatie, de gewichts- en spekdikteontwikkeling en de reproductieresultaten van zeugen. Deze resultaten zijn vergeleken met die van zeugen die beperkt gangbaar zeugenvoer kregen.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van en gefinancierd door de Productschappen voor Vee, Vlees en Eieren.

## 2 Materiaal en methode

Het onderzoek is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Raalte van juli 1999 tot en met mei 2002.

### 2.1 Proefdieren en proefindeling

Het onderzoek is uitgevoerd met zeugen van het kruisingstype Nederlands Landvarken x Groot Yorkshire zeugenlijn. Gedurende drie opéénvolgende ronden zijn in totaal 119 nulde-, eerste- en oudereworpszeugen ingezet in het onderzoek. In elke ronde werden op de dag van spenen 40 zeugen ingedeeld (20 zeugen in proefgroep 1 en 20 zeugen in proefgroep 2), die we maximaal drie pariteiten hebben gevolgd. De zeugen bleven in dezelfde proefbehandeling. Bij de verdeling van de zeugen over de proefbehandelingen werd rekening gehouden met het worpnummer en het gewicht van de zeugen.

De gespeende zeugen en ingezette opfokzeugen hebben we dagelijks gecontroleerd op berigheidsverschijnselen. Zeugen die voor de man stonden werden geïnsemineerd. Als ze de volgende dag nog stonden, vond een overinseminatie plaats. Terugkomers werden herdekt.

Als een zeug uitviel tijdens het onderzoek werd ze vervangen door een andere zeug. Deze zeug hebben we op de dag van spenen toegevoegd aan de groep. Terugkomers werden 3 weken later gespeend dan de rest van de groep en daarom vervangen door een andere zeug op de dag van spenen van de groep. Dit betekent dat een deel van de 119 zeugen die oorspronkelijk ingezet waren in het onderzoek slechts één of twee pariteiten gevolgd zijn. Daarnaast zijn de nieuw ingezette vervangende zeugen slechts één of twee pariteiten gevolgd. Het aantal zeugen dat een-, twee- of driemaal heeft geworpen is weergegeven in tabel 1.

**Tabel 1** Aantal zeugen en worpen bij beperkt en onbeperkt voeren

	Beperkt voeren	Onbeperkt voeren
<b>Aantal zeugen</b>		
Eenmaal geworpen	16	20
Tweemaal geworpen	13	16
Driemaal geworpen	40	38

### 2.2 Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

1. Beperkt voeren van drachtige zeugen gedurende drie opeenvolgende pariteiten met een gangbaar zeugenvoer. Omdat dit voer moest voldoen aan de eisen van het ruwvoerbesluit, bevatte dit welzijnsvoer 34% overige organische stof (= OOS) en 21% VOOS.
2. Onbeperkt voeren van drachtige zeugen gedurende drie opeenvolgende pariteiten met een voer met een hoog VOOS-gehalte. Dit voer bevatte 50% OOS en 34% VOOS.

De ontwikkeling in voeropnamekenmerken tijdens de dracht is alleen bestudeerd bij de onbeperkt gevoerde zeugen. De grondstoffensamenstelling en de geanalyseerde chemische samenstelling van de drachtvoerders zijn weergegeven in bijlage 1. De EW van beide drachtvoerders is berekend met behulp van de netto energie formule en verteringscoëfficiënten zoals gepubliceerd door het CVB (1999).

### 2.3 Huisvesting en klimaat

Vanaf spenen tot 7 dagen na insemineren werden de zeugen individueel gehuisvest in voerligboxen van 2,00 m diep en 0,64 m breed. We hebben 7 dagen na insemineren de zeugen verplaatst naar een van de twee drachtafdelingen waar ze gehouden werden in stabiele groepen. Beide drachtafdelingen bevatten twee hokken voor elk tien zeugen. De hokken waren 4,6 m breed en 4,9 m diep (2,6 m x 4,9 m dichte betonnen vloer en 2,0 m x 4,9 m metalen driekantrooster). In één drachtafdeling werden de zeugen beperkt gevoerd via een voerstation (Insentec B.V. te Marknesse) voorzien van toegangsherkennings. De zeugen droegen een oortransponder voor herkenning bij het voerstation. Alleen zeugen met nog een voertegoed hadden toegang tot het voerstation. Het voerstation was geplaatst op de hokafscheiding zodat de zeugen uit beide hokken gebruik konden maken van hetzelfde voerstation. 's Ochtends konden de zeugen in hok 1 eten en 's middags in hok 2. In de andere drachtafdeling werden de zeugen onbeperkt gevoerd via IVOG-voerstations (Insentec B.V. te Marknesse). Een IVOG-voerstation bestaat uit een eenvaks droogvoerbak op een weegschaal en is voorzien van een fotocel om zeugen die het voerstation bezoeken te herkennen. Herkenning vindt plaats met behulp van antennes in de voerstations en oortransponders die de zeugen dragen. De elektronische weegschaal heeft een nauwkeurigheid van +/- 10 gram binnen een bereik van 0 tot 50 kg. Bij elk bezoek van een zeug worden het gewicht van de



voerbak en de tijd van het bezoek automatisch geregistreerd. In ronde 1 en 2 zijn de onbepert gevoerde zeugen in de derde pariteit gevoerd via een droogvoerbak zonder individuele dierherkenning (om praktische redenen was het niet mogelijk om de zeugen te voeren met het IVOG-voerstation). Hierdoor konden we de voeropnamekenmerken niet meten. Dit betekent dat de ontwikkeling in voeropnamekenmerken tijdens de dracht slechts bestudeerd is in 74 eerste, 53 tweede en 13 derde pariteiten.

Circa 10 dagen voor de verwachte werpdatum hebben we de zeugen verplaatst naar de kraamafdelingen. Elke afdeling bevatte tien hokken. De hokken waren 2,2 m diep en 1,8 m breed. Vanaf de voergang gezien lag voor in het hok een betonnen dichte vloer van 1,2 m diep, voorzien van een elektrische vloerverwarming in het biggenest. Achter de dichte vloer lag een metalen driekantroostervloer. Het overleggen van biggen vond plaats binnen 3 dagen na de geboorte en alleen binnen proefbehandelingen. Biggen werden gespeend op een leeftijd van gemiddeld 4 weken.

Bij de guste en dragende zeugen was de ruimtetemperatuur ingesteld op 18°C. Ook in de kraamstal werd, tot het werpen van de eerste zeug in een afdeling, een ruimtetemperatuur nagestreefd van 18°C. Tijdens en vlak na werpen hebben we de ruimtetemperatuur ingesteld op 22°C. Vervolgens is de temperatuur afgebouwd tot 20°C.

## 2.4 Voeding en drinkwaterverstrekking

In de dekstal kregen de zeugen eenmaal per dag voer, 's ochtends om 8.00 uur. Bij de drachtige zeugen in groepshuisvesting met voerstation was de voerstart in hok 1 's ochtends om 7.30 uur en in hok 2 's middags om 14.00 uur. De zeugen konden hun voerportie voor die dag in één keer opnemen, maar ze konden het ook verdelen over meerdere voerporties.

In de dek- en drachtstal kregen de zeugen drachtvoerders. De guste zeugen kregen maximaal 3,0 kg per dag. De beperkt gevoerde nulde- en eersteworps drachtige zeugen kregen de eerste 35 dagen van de dracht dagelijks 2,3 kg voer van het gangbare zeugenvoer, daarna tot dag 85 dagelijks 2,6 kg voer, en vanaf dag 85 tot verplaatsen naar de kraamstal dagelijks 3,0 kg. De oudere zeugen kregen de eerste 35 dagen van de dracht dagelijks 2,6 kg voer, daarna tot dag 85 dagelijks 2,8 kg voer, en vervolgens tot verplaatsen naar de kraamstal dagelijks 3,4 kg voer. De onbepert gevoerde zeugen konden het VOOS-rijke voer onbepert opnemen tot de dag van verplaatsen naar de kraamstal.

In de kraamstal kregen alle zeugen hetzelfde commerciële lactatievoer (EW = 1,05; ruw eiwitgehalte is 17%; darmverteerbaar lysinegehalte is 0,74%). De zeugen werden twee keer per dag gevoerd, 's ochtends om 8.00 uur en 's middags om 15.00 uur. Tot werpen kregen de zeugen 3,0 kg voer per dag (nulde- en eersteworps zeugen) of 3,4 kg voer per dag (oudere zeugen). In de eerste week na werpen werd het voerschema geleidelijk verhoogd van 1,5 à 2,5 kg/d naar 5,0 à 6,0 kg/d. Vervolgens kregen de zeugen onbepert voer. De zuigende biggen werden vanaf circa 11 dagen na de geboorte onbepert bijgevoerd met een commerciële melkkorrel. Zowel de guste, drachtige als lacterende zeugen en de zuigende biggen konden onbepert drinken.

## 2.5 Waarnemingen

### *Voer en drinkwater*

Gedurende het onderzoek zijn wekelijks voermonsters genomen. Deze werden per twee maanden gepoold en in duplo geanalyseerd op de gehalten aan droge stof, as, ruw eiwit, ruw vet en ruwe celstof. De geanalyseerde gehalten zijn weergegeven in bijlage 1. In totaal zijn 13 voermonsters per voersoort geanalyseerd.

Het voerverbruik van de zeugen is bijgehouden in de volgende perioden:

- van inzet in de drachtstal tot verplaatsen naar de kraamstal;
- de eerste, tweede en derde week en resterende dagen van de zoogperiode.

Daarnaast is in de drachtstal het waterverbruik van de zeugen geregistreerd.

### *Voeropnamekenmerken onbepert gevoerde zeugen*

Bij elk bezoek van een zeug aan het IVOG-voerstation werden het gewicht van de voerbak en de tijd aan het begin en eind van het bezoek geregistreerd. Hieruit zijn de volgende voeropnamekenmerken berekend:

- totaal aantal bezoeken per dag aan het voerstation;
- aantal bezoeken met voeropname;
- voeropname, tijdsduur en eetsnelheid per bezoek met voeropname.

Voordat de voeropnamekenmerken berekend zijn, hebben we de gegevens uit het IVOG-voerstation eerst gescreend op de aanwezigheid van foutieve data. Er waren twee criteria om gegevens uit te sluiten: bezoeken waarin een negatieve voeropname werd geregistreerd en bezoeken waarin de eetsnelheid van de zeugen hoger was dan 400 gram per minuut. Dergelijke eetsnelheden beschouwen we als onrealistisch.

### *Gewicht en spekdikte van de zeugen*

Het gewicht en spekdikte van de zeugen zijn bepaald op de dag van verplaatsing naar de drachtstal, 8 weken na insemineren, de dag van verplaatsing naar de kraamstal en bij spenen. De spekdikte is 5 cm. vanaf het midden van de rug op drie plaatsen gemeten met een ultrasone spekdiktemeter. De afstand tussen de achterkant van het schouderblad en de laatste rib werd gemeten en in drie gelijke stukken verdeeld. Zo ontstonden vier punten. Op de laatste drie punten is de spekdikte gemeten.

### *Reproductiegegevens*

De volgende reproductiegegevens zijn verzameld: totaal aantal geboren biggen, levend geboren biggen, dood geboren biggen, geboortegewicht van de levend geboren biggen, aantal gespeende biggen, lengte van de zoogperiode, speengewicht van de biggen, interval spenen – eerste inseminatie, aantal terugkomers na eerste inseminatie en afbigpercentage van eerste inseminatie.

### *Afvoer van zeugen en sterfte van zuigende biggen*

Gedurende het onderzoek zijn de redenen van afvoer van de zeugen bijgehouden. Dit waren ernstige kreupelheid, agressief naar de diervoorzorg, baarmoederontsteking en reproductieproblemen zoals twee keer terugkomen binnen dezelfde pariteit en verwerpen. Daarnaast werden de redenen van uitval van de zuigende biggen geregistreerd.

### *Huidbeschadiging*

In de zesde en twaalfde week na verplaatsen naar de drachtstal zijn huidbeschadigingsscores uitgevoerd volgens het standaardprotocol van het Praktijkonderzoek. De huidbeschadigingsscore (0 tot en met 5) is om schade te meten, ontstaan door agressieve interacties als gevolg van het voersysteem. Score 0 betekent dat een zeug onbeschadigd is en score 5 dat een zeug ernstig beschadigd is. De huidbeschadiging werd beoordeeld op zowel de voorhand, middenhand als achterhand van het varken. Voorhand houdt in alles vanaf de voorkant van het varken tot en met schouderblad en voorpoot. Achterhand houdt in alles vanaf heup en achterpoot. Middenhand is het gebied ertussen (inclusief de uier).

### *Hokbevuiling*

De mate van hokbevuiling (score 0 tot en met 4) en bevuiling van de dieren is wekelijks vastgelegd in alle hokken in de drachtstal. Score 0 betekent geen bevuiling (0% van het oppervlak is vuil/nat). Score 4 betekent ernstige bevuiling (75-100% van het oppervlak is vuil/nat). De bevuiling is beoordeeld op het rooster, de dichte vloer en de dieren. Bij de hokbevuiling is vooral gelet op de grootte van de mestplek en de natheid van de roosters en de dichte vloer.

### *Overige waarnemingen*

Tijdens de dracht is het drinkwaterverbruik van de zeugen geregistreerd. Tot slot is een economische berekening opgesteld waarin de verschillen in kosten van het voersysteem, de voerkosten, opbrengst van de zeugen, de mestafzetkosten en arbeidskosten meegenomen zijn. In een eerder rapport zijn de resultaten van de ammoniakemissiemetingen beschreven (Van der Peet-Schwering et al., 2001).

## **2.6 Statistische analyse**

Bij de statistische analyse van het totaal aantal bezoeken aan het IVOG-voerstation, het aantal bezoeken met voeropname, duur van het bezoek, voeropname per bezoek, eetsnelheid en de voeropname per dag is rekening gehouden met de effecten van:

- ronde;
- pariteit van de zeug bij inzet in de proef;
- aantal pariteiten dat zeugen onbeperkt gevoerd zijn.
- de interactie tussen pariteit bij inzet in de proef en aantal pariteiten dat zeugen onbeperkt gevoerd zijn.

Om de ontwikkeling in voeropname tijdens de dracht te bestuderen is het model uitgebreid met het aantal weken dracht. Daarnaast is rekening gehouden met verschillen tussen zeugen binnen een pariteit. Bij de statistische analyse van de reproductiekenmerken, voeropname en gewicht en spekdikte is rekening gehouden met de effecten van: ronde, pariteit van de zeug bij inzet in de proef, aantal pariteiten dat zeugen beperkt of onbeperkt zijn gevoerd, proefbehandeling en de interactie tussen aantal pariteiten en proefbehandeling. In eerste instantie zijn alle genoemde kenmerken alleen geanalyseerd voor zeugen die drie pariteiten gevolgd waren in het onderzoek. Vervolgens zijn de kenmerken geanalyseerd voor zeugen die twee of drie pariteiten gevolgd waren en voor zeugen die een, twee of drie pariteiten gevolgd waren. Omdat deze analyses vergelijkbare resultaten opleverden, hebben we de resultaten van de zeugen die een, twee of drie pariteiten gevolgd zijn gepresenteerd.

De voeropnamekenmerken, gewichten en spekdikten van de zeugen op de verschillende meetmomenten, toenamen in gewicht en spekdikte tijdens de dracht, afnamen in gewicht en spekdikte in de kraamstal, totaal aantal geboren biggen, beginaantal biggen (= aantal biggen na overleggen), geboortegewicht van de levend geboren biggen, toomgewicht bij geboorte (= totaal gewicht van de levend geboren biggen), speengewicht van de biggen, interval spenen – eerste inseminatie en de voeropname van de zeugen tijdens dracht en lactatie zijn geanalyseerd met lineaire regressie. Omdat het kenmerk interval spenen - eerste inseminatie niet normaal verdeeld was, is voor analyse eerst een log-transformatie toegepast. Het aantal levend geboren biggen, het aantal doodgeboren biggen en het aantal gespeende biggen zijn geanalyseerd met logistische regressie (Oude Voshaar, 1995). Het aantal levend geboren biggen en het aantal doodgeboren biggen zijn geanalyseerd als fractie van het totaal aantal geboren biggen. Het aantal gespeende biggen is geanalyseerd als fractie van het beginaantal biggen. Het percentage terugkomers en het afbigpercentage van eerste inseminatie zijn geanalyseerd met logistische regressie voor binomiaal verdeelde kenmerken. Met de chi-kwadraattoets is nagegaan of er verschil is in het aantal beschadigde zeugen. Hokbevuiling is geanalyseerd met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1995) en drinkwaterverbruik met behulp van variantie-analyse. Bij de analyse van hokbevuiling en drinkwaterverbruik was het hok de kleinste experimentele eenheid. Alle analyses zijn uitgevoerd met het statistische programma Genstat (2000).

### 3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek beschreven.

#### 3.1 Afvoer van zeugen

In het onderzoek zijn oorspronkelijk 119 zeugen ingezet. Daarnaast zijn gedurende het onderzoek nog eens 36 zeugen toegewezen aan het onderzoek (16 zeugen in de beperkte gevoerde groep en 20 zeugen in de onbeperkt gevoerde groep) om uitgevallen zeugen en terugkomers te vervangen. In de beperkte gevoerde groep zijn 12 zeugen uitgevallen en in de onbeperkt gevoerde groep 16 dieren. De belangrijkste redenen van uitval waren kreupelheid en reproductieproblemen.

#### 3.2 Voeropnamekenmerken van onbeperkt gevoerde drachtige zeugen

In tabel 2 zijn de voeropname en voeropnamekenmerken tijdens de dracht van de onbeperkt gevoerde zeugen weergegeven.

**Tabel 2** Voeropname en voeropnamekenmerken van onbeperkt gevoerde drachtige zeugen

	Aantal pariteiten in proef			SEM <sup>1</sup>	Significantie <sup>2</sup>
	1 <sup>ste</sup>	2 <sup>de</sup>	3 <sup>de</sup>		
Voeropname tijdens dracht (kg/d)	3,79 <sup>a</sup>	4,24 <sup>b</sup>	4,57 <sup>c</sup>	0,08	***
Bezoeken aan IVOG-voerstation					
- totaal aantal bezoeken	14,3 <sup>a</sup>	16,3 <sup>b</sup>	16,5 <sup>b</sup>	0,8	**
- bezoeken met voeropname	12,3 <sup>a</sup>	14,3 <sup>b</sup>	14,7 <sup>b</sup>	0,7	***
Bezoeken met voeropname					
- tijd per bezoek (minuten)	6,9 <sup>a</sup>	6,0 <sup>b</sup>	6,7 <sup>ab</sup>	0,4	**
- voeropname per bezoek (g)	349	347	344	18,3	n.s.
- eetsnelheid (g/minuut)	50,5 <sup>a</sup>	59,3 <sup>b</sup>	52,8 <sup>a</sup>	1,3	***

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

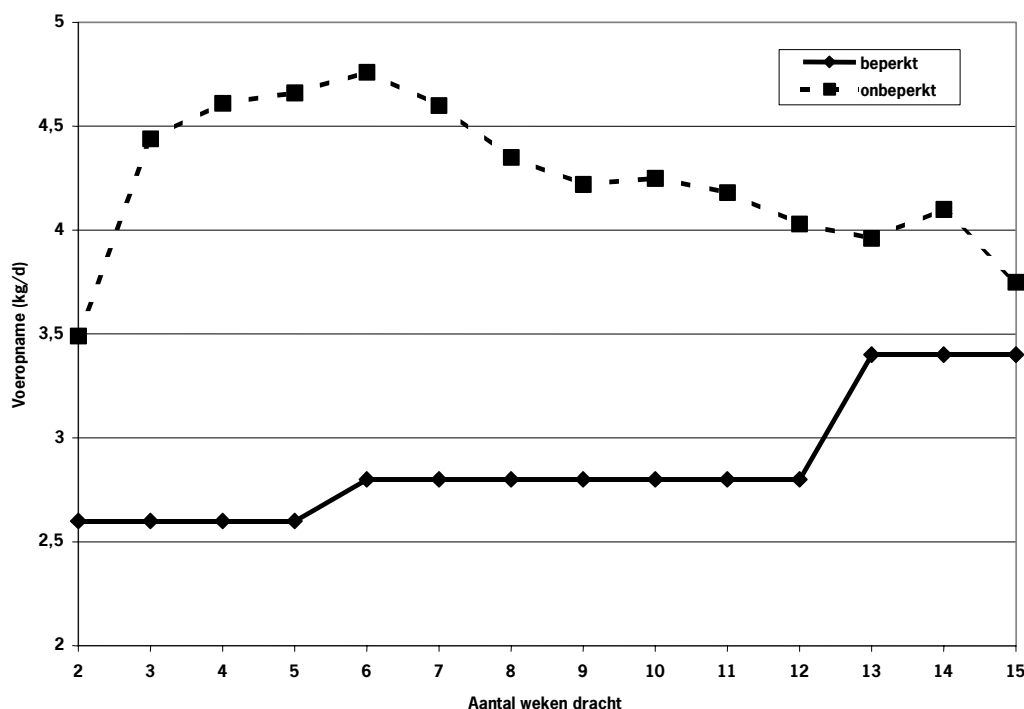
<sup>2</sup> Significantie: n.s. = niet significant; \*\* = (p < 0,01); \*\*\* = (p < 0,001)

<sup>a,b,c</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend (p < 0,05)

De voeropname tijdens de dracht steeg met het toenemend aantal pariteiten dat zeugen onbeperkt gevoerd werden. Wel was er een interactie tussen de pariteit bij inzet in de proef en het aantal pariteiten dat de zeugen gevolgd zijn. Deze interactie is beschreven in bijlage 2. Hieruit blijkt dat bij zeugen die bij inzet pariteit 1 tot en met 4 hadden de voeropname stijgt met het toenemend aantal pariteiten dat ze onbeperkt gevoerd worden. Bij zeugen die bij inzet in de proef al meer dan vier keer hadden geworpen nam de voeropname niet toe met het toenemend aantal pariteiten in de proef. Het totaal aantal bezoeken aan het IVOG-voerstation en het aantal bezoeken met voeropname was hoger bij zeugen die twee of drie drachten onbeperkt waren gevoerd dan bij zeugen die één dracht onbeperkt waren gevoerd. De tijd per bezoek was het laagst en de eetsnelheid het hoogst tijdens de tweede dracht dat zeugen onbeperkt gevoerd werden. De voeropname per bezoek aan het IVOG-voerstation bleef constant met toenemend aantal pariteiten in de proef.

In figuur 1 is het verloop van de dagelijkse voeropname per week van de dracht gemiddeld over de drie drachten weergegeven. In bijlage 3 is het verloop van de dagelijkse EW-opname per week van de dracht weergegeven.

Uit figuur 1 blijkt dat het verloop van de voeropname tijdens de dracht van de onbeperkt gevoerde zeugen afhankelijk is van het aantal weken dracht. De gemiddelde voeropname per zeug steeg van 3,49 kg/d in week 2 van de dracht naar 4,76 kg/d in week 6 van de dracht. Vervolgens daalde de voeropname geleidelijk naar 3,75 kg/d in week 15 van de dracht.

**Figuur 1** Gemiddelde dagelijkse voeropname per week van zeugen die gedurende drie opeenvolgende pariteiten beperkt of onbeperkt gevoerd zijn tijdens de dracht

### 3.3 Voeropname

In tabel 3 is de voeropname van de beperkt en onbeperkt gevoerde zeugen in de drachtstal en tijdens de lactatie weergegeven.

**Tabel 3** Voeropname tijdens dracht en lactatie gedurende drie opeenvolgende pariteiten van zeugen met beperkt of onbeperkt voer

	Beperkt voeren	Onbeperkt voeren	SEM <sup>1</sup>	Significantie <sup>2</sup>
Pariteit bij inzet in de proef	3,4	3,8		
Voeropname in drachtstal (kg/d)				
- 1 <sup>ste</sup> pariteit in proef	2,88	3,79	3	***
- 2 <sup>de</sup> pariteit in proef	2,86	4,24	3	***
- 3 <sup>de</sup> pariteit in proef	2,91	4,57	3	***
Voeropname tijdens lactatie (kg/d)				
- 1 <sup>ste</sup> pariteit in proef	5,90	5,99	0,10	n.s.
- 2 <sup>de</sup> pariteit in proef	5,94	6,03	0,12	n.s.
- 3 <sup>de</sup> pariteit in proef	5,93	5,64	0,16	n.s.

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

<sup>2</sup> Significantie: n.s. = niet significant; \*\*\* = ( $p < 0,001$ )

<sup>3</sup> Bij de beperkt gevoerde zeugen was de SEM respectievelijk 0,01, 0,02 en 0,03 in de 1ste, 2de en 3de pariteit. Bij de onbeperkt gevoerde zeugen was de SEM respectievelijk 0,07, 0,08 en 0,15 in pariteit 1, 2 en 3

Uit tabel 3 blijkt dat de onbeperkt gevoerde zeugen meer voer opnemen tijdens de dracht dan de beperkt gevoerde zeugen. Het verschil in voeropname tussen de twee groepen zeugen wordt groter naarmate het aantal pariteiten dat zeugen onbeperkt gevoerd worden toeneemt.

Tijdens de lactatie was er geen verschil in voeropname tussen zeugen die tijdens de dracht beperkt gevoerd waren met een gangbaar zeugvoer of onbeperkt met een VOOS-rijk voer.

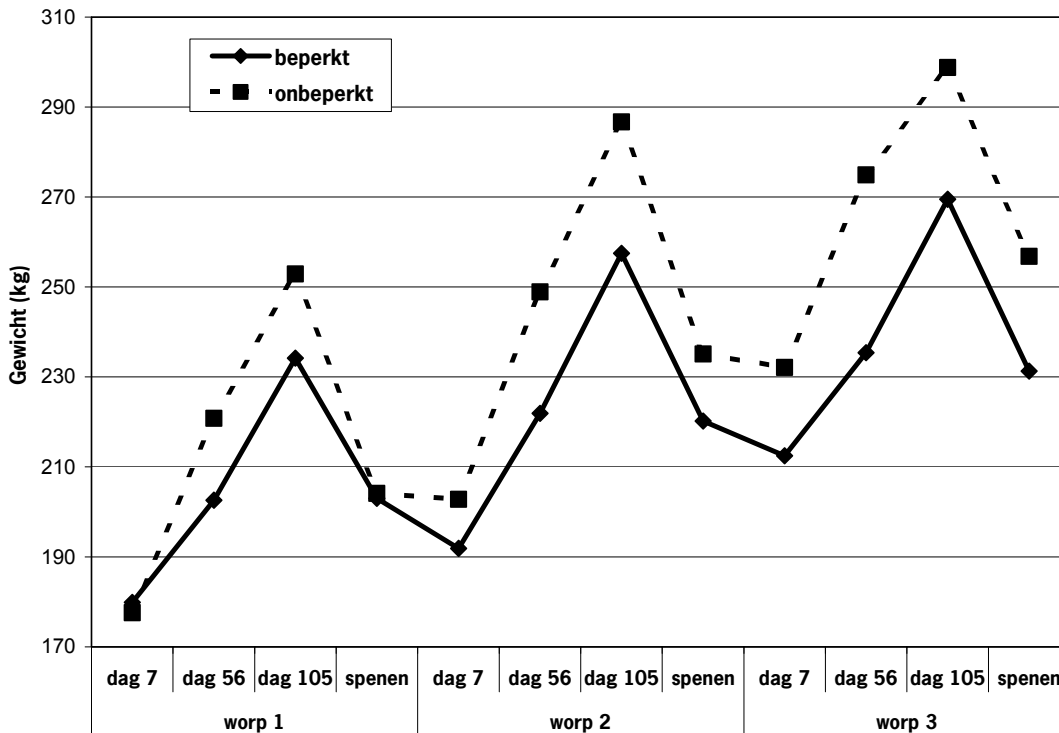
### 3.4 Gewicht en spekdikte

In figuur 2 en 3 staan respectievelijk de gewichts- en spekdikteontwikkeling van de zeugen gedurende drie opeenvolgende pariteiten.

Uit deze figuren blijkt dat de onbeperkt gevoerde zeugen in alle pariteiten meer in gewicht en spekdikte toenamen tijdens de dracht dan de beperkt gevoerde zeugen. De verschillen in gewicht- en spekdiktetoename tussen de beperkt en onbeperkt gevoerde zeugen ontstonden in de eerste 8 weken van de dracht. Gemiddeld over de drie pariteiten namen de beperkt gevoerde zeugen 25,3 kg in gewicht en 3,4 mm in spek toe tijdens de eerste 8 weken van de dracht. De onbeperkt gevoerde zeugen daarentegen namen 44,0 kg in gewicht en 5,1 mm in spek toe. In de tweede helft van de dracht namen de beperkt gevoerde zeugen 32,8 kg in gewicht en 2,7 mm in spek toe en de onbeperkt gevoerde zeugen 31,3 kg in gewicht en 2,7 mm in spek.

In de kraamstal verloren de zeugen die onbeperkt gevoerd waren tijdens de dracht meer gewicht en spek dan de zeugen met beperkte voeding. De onbeperkt gevoerde zeugen verloren gemiddeld over de drie pariteiten 48,5 kg gewicht en 5,6 mm spek in de kraamstal. De beperkt gevoerde zeugen verloren 33,7 kg gewicht en 3,9 mm spek. Bij het spenen na drie pariteiten waren de onbeperkt gevoerde zeugen 25 kg zwaarder en hadden 3 mm meer spek aangezet dan de beperkt gevoerde zeugen.

**Figuur 2** Gewicht bij inzet in de drachtstal (dag 7), bij 8 weken dracht (dag 56), bij verplaatsen naar de kraamstal (dag 105) en bij spenen gedurende drie opeenvolgende pariteiten van zeugen die beperkt



of onbeperkt gevoerd zijn tijdens de dracht

**Figuur 3** Spekdikte bij inzet in de drachtstal (dag 7), bij 8 weken dracht (dag 56), bij verplaatsen naar de kraamstal (dag 105) en bij spenen gedurende drie opeenvolgende pariteiten van zeugen die beperkt of onbeperkt gevoerd zijn tijdens de dracht

### 3.5 Reproductieresultaten

In tabel 4 zijn de reproductieresultaten van de beperkt en onbeperkt gevoerde zeugen weergegeven.

**Tabel 4** Reproductieresultaten gedurende drie opeenvolgende pariteiten van zeugen die beperkt of onbeperkt zijn gevoerd tijdens de dracht

	Beperkt voeren	Onbeperkt voeren	SEM <sup>1</sup>	Significantie <sup>2</sup>
Interval spenen-1 <sup>ste</sup> inseminatie (dagen)				
1 <sup>ste</sup> pariteit in proef	5,9	5,2	0,5	n.s.
2 <sup>de</sup> pariteit in proef	3,9	4,5	0,6	n.s.
3 <sup>de</sup> pariteit in proef	5,5	4,5	0,7	n.s.
% Terugkomers				
1 <sup>ste</sup> pariteit in proef	5,4	11,8	3,2	n.s.
2 <sup>de</sup> pariteit in proef	8,4	9,4	4,1	n.s.
3 <sup>de</sup> pariteit in proef	7,8	5,6	4,5	n.s.
Afbig% van 1 <sup>ste</sup> inseminatie				
1 <sup>ste</sup> pariteit in proef	91,6	87,3	3,8	n.s.
2 <sup>de</sup> pariteit in proef	91,2	89,1	3,3	n.s.
3 <sup>de</sup> pariteit in proef	90,2	92,6	4,9	n.s.
Totaal geboren biggen				
1 <sup>ste</sup> pariteit in proef	13,2	13,5	0,4	n.s.
2 <sup>de</sup> pariteit in proef	14,4	13,5	0,5	n.s.
3 <sup>de</sup> pariteit in proef	13,1	13,5	0,6	n.s.
Levend geboren biggen (% van totaal)				
1 <sup>ste</sup> pariteit in proef	92,8	93,4	1,0	n.s.
2 <sup>de</sup> pariteit in proef	92,9	94,7	1,1	n.s.
3 <sup>de</sup> pariteit in proef	94,4	94,0	1,4	n.s.
Dodgeboren biggen (% van totaal)				
1 <sup>ste</sup> pariteit in proef	4,9	4,3	0,8	n.s.
2 <sup>de</sup> pariteit in proef	6,0	4,1	1,0	n.s.
3 <sup>de</sup> pariteit in proef	3,3	4,9	1,1	n.s.
Geboortegewicht levend geboren (kg)				
1 <sup>ste</sup> pariteit in proef	1,53	1,56	0,04	n.s.
2 <sup>de</sup> pariteit in proef	1,55	1,55	0,05	n.s.
3 <sup>de</sup> pariteit in proef	1,51	1,50	0,06	n.s.
Toomgewicht levend geboren (kg)				
1 <sup>ste</sup> pariteit in proef	18,4	19,4	0,5	n.s.
2 <sup>de</sup> pariteit in proef	20,5	19,5	0,7	n.s.
3 <sup>de</sup> pariteit in proef	18,6	18,6	0,8	n.s.
Gespeende biggen (% van begin aantal)				
1 <sup>ste</sup> pariteit in proef	85,0	90,2	1,5	*
2 <sup>de</sup> pariteit in proef	85,1	85,6	2,0	n.s.
3 <sup>de</sup> pariteit in proef	88,4	85,6	2,4	n.s.
Speengewicht biggen (kg)				
1 <sup>ste</sup> pariteit in proef	8,2	8,4	0,2	n.s.
2 <sup>de</sup> pariteit in proef	8,5	8,5	0,3	n.s.
3 <sup>de</sup> pariteit in proef	8,4	8,9	0,3	n.s.

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

<sup>2</sup> Significantie: n.s. = niet significant; \* = (p < 0,05)

Uit tabel 4 blijkt dat er geen verschillen in reproductieresultaten zijn tussen zeugen met beperkte of onbeperkte voeding tijdens de dracht. Het enige verschil is in het percentage gespeende biggen in de eerste pariteit. Dit percentage is hoger bij de onbeperkt gevoerde zeugen dan bij de beperkt gevoerde zeugen.

### 3.6 Huidbeschadiging

In de zesde en twaalfde week na inzet in de drachtstal zijn huidbeschadigingsscores uitgevoerd bij de beperkt en onbeperkt gevoerde zeugen. Tabel 5 toont het percentage beschadigde zeugen (score 1 of hoger) op de twee tijdstippen.



**Tabel 5** Percentage beschadigde zeugen in de zesde en twaalfde week na inzet in de drachtstal

	Beperkt voeren	Onbeperkt voeren	Significantie <sup>1</sup>
Zesde week na inzet	46,2	22,7	***
Twaalfde week na inzet	28,2	11,2	**

<sup>1</sup> Significantie: \*\* = (p < 0,01); \*\*\* = (p < 0,001)

Uit tabel 5 blijkt dat het percentage beschadigde zeugen zowel in de zesde als twaalfde week na inzet in de drachtstal duidelijk lager was bij de onbeperkt gevoerde zeugen. Bovendien zijn bij de onbeperkt gevoerde zeugen alleen lichte huidbeschadigingen (score 1) waargenomen, en bij de beperkt gevoerde zeugen ook matige tot ernstige huidbeschadigingen (score 2 tot en met 4).

### 3.7 Hokbevuiling en drinkwaterverbruik

In tabel 6 is de mate van bevuiling van de dichte vloer, het rooster en de dieren bij de beperkt en de onbeperkt gevoerde drachtige zeugen weergegeven.

**Tabel 6** Bevuiling van vloer, rooster en dieren in de drachtstal (uitgedrukt als percentage van het aantal waarnemingen) bij zeugen

	Beperkt voeren	Onbeperkt voeren	Significantie <sup>1</sup>
Dichte vloer			
Score 0	27,5	5,8	**
Score 1	57,0	46,0	
Score 2	14,7	40,6	
Score 3	0,8	7,6	
Rooster			
Score 0	18,2	5,1	**
Score 1	76,0	57,6	
Score 2	5,8	34,1	
Score 3	0,0	3,3	
Dieren			
Score 0	68,6	18,1	***
Score 1	30,2	64,1	
Score 2	1,2	17,8	

<sup>1</sup> Significantie: \*\* = (p < 0,01); \*\*\* = (p < 0,001)

Uit tabel 6 blijkt dat bevuiling meer en in ernstigere mate voorkwam bij de zeugen met onbeperkt voer (VOOS-rijk) dan bij zeugen die beperkt gevoerd werden met een gangbaar zeugenvoer.

In tabel 7 is het drinkwaterverbruik weergegeven.

**Tabel 7** Drinkwaterverbruik in de drachtstal van zeugen die beperkt of onbeperkt zijn gevoerd tijdens de dracht

	Beperkt voeren	Onbeperkt voeren	Significantie <sup>1</sup>
Drinkwaterverbruik (liter/zeug/dag)	7,16	8,66	***

<sup>1</sup> Significantie: \*\*\* = (p < 0,001)

Uit tabel 7 blijkt dat de beperkt gevoerde zeugen 1,5 liter water per dag minder opnamen tijdens de dracht dan de onbeperkt gevoerde zeugen.

### 3.8 Economische resultaten

In de economische berekening zijn de verschillen in kosten van het voersysteem, voerkosten, opbrengst van de zeugen, mestafzetkosten, kosten drinkwaterverbruik en arbeidskosten berekend tussen de beperkt en onbeperkt gevoerde drachtige zeugen. Bij de berekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Kosten voersysteem:

De investerings- en jaarkosten zijn inclusief montage, arbeid en BTW. De levensduur en het afschrijvingspercentage van de gebruikte materialen en bouwkundige werken zijn gebaseerd op gegevens van KWIV-V (2003). We zijn uitgegaan van een bedrijf met 275 gemiddeld aanwezige zeugen en 40 drachtige zeugen per groep. Daarnaast dat de zeugen direct na insemineren verplaatst worden naar de drachtstal. De

onbeperkt gevoerde zeugen worden gevoerd via een droogvoerbak. Voor 40 zeugen zijn vier droogvoerbakken nodig. De beperkt gevoerde zeugen worden gevoerd via een voerstation. Voor 40 zeugen is één voerstation nodig. De jaarkosten van het voersysteem bedragen € 28,50 per gemiddeld aanwezige zeug bij het voerstation en € 2,40 bij het onbeperkt voeren via een droogvoerbak.

- Voerkosten:  
Op jaarbasis namen de beperkt gevoerde drachtige zeugen 700 kg voer op (2,9 kg voer per dag x 105 dagen x 2,3 worpen). De onbeperkt gevoerde drachtige zeugen namen op jaarbasis 1014 kg voer op (4,2 kg voer per dag x 105 dagen x 2,3 worpen). De prijs van het gangbare zeugenvoer was € 17,00 per 100 kg. De prijs van het VOOS-rijke voer bedroeg € 17,40 per 100 kg. Het in deze proef gebruikte VOOS-rijke voer was duurder dan het gangbare zeugenvoer onder andere door het hoge gehalte aan bietenpulp en vanwege de toevoeging van kleimineralen. Er zijn ook goedkopere VOOS-rijke drachtvoerders op de markt met minder bietenpulp en zonder kleimineralen. Deze voeders kosten € 15,60 per 100 kg. De voerkosten zijn berekend met zowel het duurdere als het goedkopere VOOS-rijke drachtvoer.
- Opbrengst slachtzeugen:  
Na drie worpen waren de onbeperkt gevoerde zeugen 25 kg zwaarder. Bij een vervangingspercentage van 40% (KWIN,-V 2003) en een opbrengstprijs van slachtzeugen van 0,88 eurocent per kg geslacht gewicht levert een beperkt gevoerde zeug € 59,40 op (231,3 kg x 0,88 eurocent x 73% aanhoudingspercentage x 40% vervanging) en een onbeperkt gevoerde zeug € 66,00 (256,8 kg x 0,88 eurocent x 73% aanhoudingspercentage x 40% vervanging).
- Arbeidskosten:  
Het vergt meer tijd om zeugen te leren in het voerstation te eten dan uit een droogvoerbak. Uit waarnemingen op een praktijkbedrijf blijkt dat het leren eten in een voerstation circa 1,5 uur per ingezette gelt kost. Dit betekent dat de arbeidskosten bij beperkt voeren via een voerstation € 12,40 (1,5 uur x 19,25 euro x 43% ingezette gelten) per zeug per jaar hoger zijn dan bij onbeperkt voeren via een droogvoerbak.
- Kosten drinkwater:  
De onbeperkt gevoerde zeugen namen 1,5 liter water per dag meer op tijdens de dracht dan de beperkt gevoerde zeugen. Dit betekent dat de kosten voor drinkwaterverbruik € 0,40 per zeug per jaar (1,5 liter x 105 dagen x 2,3 worpen x 1,16) hoger zijn bij de onbeperkt gevoerde zeugen.
- Mestkosten:  
De mestproductie van de zeugen is niet gemeten in dit onderzoek. Daarom is uitgegaan van de normen in KWIN-V (2003). Volgens deze normen is de mestproductie bij beperkt gevoerde drachtige zeugen 2,8 m<sup>3</sup> per gemiddeld aanwezige zeug per jaar en bij onbeperkt gevoerde drachtige zeugen 2,9 m<sup>3</sup>. In KWIN-V wordt er van uitgegaan dat de beperkt en onbeperkt gevoerde zeugen evenveel water drinken. De onbeperkt gevoerde zeugen namen echter 1,5 liter water per dag meer op. Dit betekent een 0,3 m<sup>3</sup> (totale mestproductie wordt dan 3,2 m<sup>3</sup>) hogere mestproductie per gemiddeld aanwezige zeug voor de onbeperkt gevoerde zeugen. De mestafzetkosten bedragen 15,00 euro per m<sup>3</sup> mest (KWIN, 2003).

**Tabel 8** Verschil in kosten per gemiddeld aanwezige zeug per jaar (in euro)

	Beperkt voeren (voerstation)	Onbeperkt voeren (droogvoerbak)
Kosten voersysteem	-	- 26,10
Voerkosten <sup>1</sup>	-	+ 57,40 / + 39,10
Opbrengst slachtzeugen	-	- 6,60
Arbeidskosten	-	- 12,40
Kosten drinkwater	-	+ 0,40
Mestkosten	-	+ 4,00
Financieel nadeel t.o.v. beperkt voeren	-	+ 16,70 / - 1,60

<sup>1</sup> Het verschil in voerkosten is berekend bij een prijs van het VOOS-rijke voer van € 17,40 en van € 15,60 per 100 kg

Uit tabel 8 blijkt dat het onbeperkt voeren van drachtige zeugen, afhankelijk van het verschil in prijs tussen beide voeders, € 16,70 duurder tot € 1,60 goedkoper is per gemiddeld aanwezige zeug per jaar dan het beperkt voeren van drachtige zeugen.

## 4 Discussie

### Voeropname onbeperkt gevoerde drachtige zeugen

De zeugen die onbeperkt gevoerd werden tijdens de dracht met een VOOS-rijk voer namen gemiddeld over de drie opeenvolgende drachten 4,2 kg voer per dag op. Soortgelijke resultaten zijn gevonden door Whittaker et al. (2000) en Brouns et al. (1995). In hun experimenten namen de zeugen gemiddeld over de dracht 4,1 kg/d op van voeders die respectievelijk 60 en 50% gedroogde bietenpulp bevatte. Voeropnames van ruim 7 kg/d werden gevonden bij drachtige zeugen met onbeperkt gangbaar zeugenvoer (Bergeron et al., 2000) of ruwe celstofrijke voeders met andere ruwe celstofbronnen dan bietenpulp (Brouns et al., 1995). Voeders met een hoog gehalte

aan gedroogde bietenpulp reduceren de voeropname van onbeperkt gevoerde drachtige zeugen dus met circa 45% of meer. De reden waarom zeugen minder opnemen van dit voer is niet helemaal duidelijk. Enerzijds heeft bietenpulp een hoog waterbindend vermogen waardoor zeugen mogelijk sneller een verzadigd gevoel hebben en vertraagt bietenpulp de maaglediging (Guérin et al., 2001). Anderzijds blijft het glucosegehalte in het bloed langer op een hoog niveau als zeugen dit voer opnemen (Vestergaard, 1997), waardoor de dieren zich langere tijd verzadigd voelen.

Er was een grote variatie in voeropname tussen de zeugen. De laagst gemeten gemiddelde voeropname over de dracht was 2,29 kg/d (nuldeworpszeug), terwijl de hoogst gemeten gemiddelde voeropname over de dracht 5,54 kg/d was (vijfdeworpszeug). De zeug met de laagste voeropname wierp 13 levend geboren biggen met een gemiddeld geboortegewicht van 1,10 kg en speende 12 biggen met een speengewicht van 6,7 kg. De zeug met de hoogste voeropname wierp 12 levend geboren biggen met een gemiddeld geboortegewicht van 1,68 kg en speende 11 biggen met een speengewicht van 8,2 kg. De reproductieresultaten van deze zeugen wijken dus niet wezenlijk af van de reproductieresultaten van de rest van de zeugen uit de groep.

Bij zeugen die bij inzet in de proef pariteit 1 tot en met 4 hadden, steeg de voeropname met toenemend aantal pariteiten in de proef (zie bijlage 2). Bij zeugen die bij inzet in de proef al meer dan vier keer geworpen hadden, nam de voeropname niet toe met toenemend aantal pariteiten in de proef. Het lijkt er dus op dat de voeropname van onbeperkt gevoerde drachtige zeugen toeneemt tot en met de vijfde dracht en daarna gelijk blijft. De pariteit waarin zeugen de maximale voeropname realiseren lijkt echter ook af te hangen van het aantal drachten dat ze onbeperkt gevoerd zijn. Een derdeworpszeug die in alle voorgaande drachten onbeperkt gevoerd is, neemt net zoveel voer op als een vijfdeworpszeug en heeft de maximale voeropname dus al gerealiseerd. Een derdeworpszeug die voor het eerst onbeperkt gevoerd wordt, neemt nog niet de maximale hoeveelheid op, want de voeropname stijgt nog in de volgende drachten. Het moment waarop zeugen de maximale hoeveelheid voer opnemen hangt dus af van de pariteit van de zeug en van het aantal voorgaande drachten dat ze onbeperkt gevoerd zijn.

Gemiddeld over de drie pariteiten steeg de voeropname van de onbeperkt gevoerde zeugen van 3,49 kg/d in week 2 van de dracht naar 4,76 kg/d in week 6 van de dracht. Vervolgens daalde de voeropname geleidelijk naar 3,75 kg/d in week 15 van de dracht. Ook Bergeron et al. (2000) meldden dalende voeropnames tijdens de dracht bij zeugen die onbeperkt gevoerd werden met een gangbaar zeugenvoer. In het algemeen worden drachtige zeugen volgens een oplopend of een vlak voerschema gevoerd. Het verloop van de voeropname tijdens de dracht van onbeperkt gevoerde zeugen wijkt dus nogal af van dat van beperkt gevoerde zeugen.

Het gemiddeld aantal bezoeken met voeropname aan het IVOG-voerstation bedroeg 13,8. Bij onbeperkt gevoerde gespeende biggen (Bruininx et al., 2001) en vleesvarkens (Ramaekers et al., 1996) bedroeg het dagelijks aantal aan het voerstation respectievelijk 12,5 en 11,6. Het lijkt er dus op dat de eetfrequentie bij onbeperkt gevoerde gespeende biggen, vleesvarkens en drachtige zeugen vrij vergelijkbaar is. Gemiddeld waren de onbeperkt gevoerde drachtige zeugen 90 minuten per dag bezig met voeropname. Brouns et al. (1994) vonden vergelijkbare resultaten. Beperkt gevoerde zeugen daarentegen besteden 16 minuten per dag aan het opnemen van voer als ze een gangbaar voer krijgen en 51 minuten per dag als ze een ruwe celstofrijk voer krijgen (Ramonet et al., 1999). De eettijd is dus twee tot vijf keer zo lang als drachtige zeugen een VOOS-rijk voer onbeperkt krijgen. De gemiddelde eetsnelheid van de onbeperkt gevoerde drachtige zeugen was 54 gram per minuut. Dit is veel lager dan de eetsnelheid van beperkt gevoerde drachtige zeugen, die varieert tussen de 95 en 152 gram per minuut (Rijnen et al., 2003). Zowel het aantal keren eten op een dag, de eettijd en de eetsnelheid worden dus beïnvloed door het onbeperkt voeren van een VOOS-rijk voer. Dit betekent dat niet alleen de voeropname maar ook de voeropnamekenmerken van onbeperkt gevoerde zeugen verschillen van de beperkt gevoerde zeugen.

### **Gewichts- en spekdikte ontwikkeling van de zeugen**

De onbeperkt gevoerde zeugen namen tijdens de dracht 1,3 kg voer per dag ofwel 0,55 EW per dag ( $4,2 \text{ kg/d} * 0,80 \text{ EW} - 2,9 \text{ kg/d} * 0,97 \text{ EW}$ ) meer op dan de beperkt gevoerde zeugen. Hierdoor namen de onbeperkt gevoerde zeugen meer in gewicht en spekdikte toe tijdens de dracht dan de beperkt gevoerde zeugen. De verschillen in gewichts- en spekdikte toename ontstonden in de eerste 8 weken van de dracht. In de tweede helft van de dracht namen de beperkt en onbeperkt gevoerde zeugen evenveel toe in gewicht en spekdikte. In de eerste 8 weken van de dracht waren de verschillen in energie-opname tussen de beperkt en de onbeperkt gevoerde zeugen groter dan in de tweede helft van de dracht. Dit verklaart de grotere verschillen in gewichts- en spekdikte toename in de eerste 8 weken van de dracht.

De zeugen die onbeperkt waren gevoerd tijdens de dracht verloren meer gewicht en spek in de kraamstal dan de zeugen die beperkt waren gevoerd tijdens de dracht. De onbeperkt gevoerde zeugen verloren gemiddeld over de drie pariteiten 48,5 kg en 5,6 mm spek in de kraamstal. De beperkt gevoerde zeugen daarentegen verloren 33,7 kg en 3,9 mm spek. Deze verschillen kunnen niet verklaard worden uit een verschil in voeropname in de kraamstal. De zeugen die beperkt of onbeperkt waren gevoerd tijdens de dracht namen immers dezelfde hoeveelheid voer op in de kraamstal. Het grotere gewichtsverlies van de onbeperkt gevoerde zeugen kan gedeeltelijk verklaard worden door een groter verlies aan maagdarinvulling bij de overschakeling van het VOOS-rijke drachtvoer naar het commerciële zetmeelrijke lactatievoer. Van der Peet-Schwering et al. (2003) berekenden dat zeugen die een VOOS-rijk drachtvoer krijgen 6 kg meer maagdarinvulling hebben dan zeugen die een zetmeelrijk drachtvoer krijgen. De onbeperkt gevoerde zeugen waren zwaarder en hadden dikker spek bij verplaatsing naar de kraamstal dan de beperkt gevoerde zeugen. Uit onderzoek van Yang et al. (1989) blijkt dat zeugen die zwaarder en vetter zijn bij werpen meer gewicht en spek verliezen in de kraamstal dan magere zeugen. Dit verklaart waarschijnlijk ook voor een deel de grotere gewichts- en spekdikte verliezen van de onbeperkt gevoerde zeugen. Een derde verklaring kan zijn dat de biggen van de onbeperkt gevoerde zeugen iets harder gegroeid zijn tijdens de lactatie dan de biggen van de beperkt gevoerde zeugen. Gemiddeld zijn de tomen van de beperkt gevoerde zeugen 74,6 kg in gewicht toegenomen tijdens de lactatie terwijl de tomen van de onbeperkt gevoerde zeugen 78,1 kg in gewicht zijn toegenomen. Per kg groei van de biggen is 4,2 liter melk nodig (Everts et al., 1995). Een 3,5 kg hogere toomgroei betekent dus een 14,7 liter hogere melkproductie van de zeugen. Voor de productie van deze 14,7 liter melk moet de zeug 1,1 mm rugspek (ofwel 2,1 kg lichaamsvet; Everts et al., 1994) mobiliseren.

De beperkt en onbeperkt gevoerde zeugen namen evenveel voer op tijdens de lactatie. Dit was niet verwacht omdat de onbeperkt gevoerde zeugen dikker spek hadden op het moment dat ze naar de kraamstal verplaatst werden (22,5 versus 20,4 mm spek). In diverse proeven is aangetoond dat er een negatieve correlatie is tussen de spekdikte bij werpen en de voeropname tijdens de lactatie. Zeugen die dikker spek hebben bij werpen eten minder tijdens de lactatie (Dourmad, 1991; Revell et al., 1998; Prunier et al., 2001). Anderzijds is door Jørgensen et al., 1996) aangetoond dat zeugen die een VOOS-rijk voer krijgen een groter maagdarmlkanaal hebben. Dit zou de voeropnamecapaciteit tijdens de lactatie kunnen verhogen. Van der Peet-Schwering (2002) vond inderdaad hogere voeropnames tijdens de lactatie bij zeugen die tijdens de dracht een VOOS-rijk voer kregen. Mogelijk dat deze twee tegengestelde effecten op voeropname elkaar opheffen met als resultaat dat er geen effect op voeropname tijdens de lactatie is. Whittaker et al. (2000) vonden wel lagere voeropnames tijdens de lactatie bij tweedeworpszeugen die onbeperkt gevoerd waren tijdens de dracht. In hun onderzoek namen de onbeperkt gevoerde zeugen tijdens de dracht echter 1,25 EW per dag meer op dan de beperkt gevoerde zeugen terwijl in ons onderzoek het verschil in energie-opname tussen de beperkt en onbeperkt gevoerde zeugen 0,55 EW per dag bedroeg. Mogelijk was in ons onderzoek het verschil in energie-opname tussen de onbeperkt en de beperkt gevoerde zeugen te klein of was het verschil in het laatste deel van de dracht te klein om een effect op de voeropname tijdens de lactatie aan te kunnen tonen.

### **Reproductieresultaten**

Ondanks hogere voeropnames tijdens de dracht, resulterend in zwaardere en vettere zeugen bij werpen en in grotere gewichts- en spekdikteverliezen tijdens de lactatie, zijn de reproductieresultaten van de onbeperkt gevoerde zeugen vergelijkbaar met die van beperkt gevoerde zeugen. In alle pariteiten waren het aantal levend geboren biggen en doodgeboren biggen vergelijkbaar bij zeugen die tijdens de dracht onbeperkt werden gevoerd met een VOOS-rijk voer of beperkt met een gangbaar zeugvoer. Deze resultaten komen overeen met die van Whittaker et al. (2000).

Zowel bij de beperkt als de onbeperkt gevoerde zeugen was het aantal levend geboren biggen per worp 12,7 en het aantal doodgeboren biggen per worp 0,6. Volgens de cijfers van Agrovision werden in 2002 respectievelijk 11,6 en 0,9 biggen levend en dood geboren per worp. Op basis hiervan kunnen we concluderen dat we met het onbeperkt voeren van drachtige zeugen goede reproductieresultaten kunnen halen.

De grotere gewichts- en spekdikteverliezen tijdens de lactatie resulteerden bovendien niet in een verlengd interval spenen – eerste inseminatie bij de onbeperkt gevoerde zeugen, in tegenstelling met resultaten van Baidoo et al. (1992) en Zak et al. (1997). Whittemore (1996) gaf aan dat het interval spenen – eerste inseminatie niet alleen

bepaald wordt door gewichts- en spekdikteverliezen tijdens de lactatie, maar dat de lichaamsreserves bij werpen en bij spenen ook een belangrijke rol spelen. De onbeperkt gevoerde zeugen waren zwaarder bij werpen en spenen. Dit is waarschijnlijk de reden dat er geen effect was op het interval spenen – eerste inseminatie. Het geboortegewicht en het toomgewicht van de biggen bij geboorte werden niet beïnvloed door het beperkt of onbeperkt voeren van de zeugen tijdens de dracht. Soortgelijke resultaten zijn gevonden door Whittaker et al. (2000). Uit onderzoek van Fisker en Sørensen (1999) bleek echter dat zeugen die tijdens de dracht onbeperkt waren gevoerd met een VOOS-rijk voer lichtere biggen wierpen dan zeugen met beperkt gangbaar zeugenvoer. Zij suggereerden dat dit komt door een tekort aan glucogene energie, wat voor de ontwikkeling van de ongeboren biggen nodig is. Omdat de onbeperkt gevoerde zeugen in hun en in ons onderzoek dagelijks evenveel zetmeel + suiker kregen, is het echter niet waarschijnlijk dat een tekort aan glucogene energie het lagere geboortegewicht veroorzaakt. Een dalende voeropname in de laatste maand van de dracht kan wel een verklaring zijn voor de lagere geboortegewichten. Het onbeperkt voeren van drachtige zeugen leidde ook niet tot zwaardere biggen. Blijkbaar was de energie-opname van de beperkt gevoerde zeugen voldoende voor maximale geboortegewichten van de biggen.

### **Gedrag**

Het percentage beschadigde zeugen in de zesde en twaalfde week na inzet in de drachtstal was duidelijk lager bij de onbeperkt gevoerde zeugen dan bij de beperkt gevoerde zeugen. Ook was de ernst van de beschadigingen minder. Beschadigingen kort na het samenstellen van de groep worden voornamelijk veroorzaakt door rangordegevechten. Beschadigingen in de tweede en derde maand van de dracht worden meer veroorzaakt door chronische onrust met name rond het voeren (Backus et al., 1997). Dit duidt erop dat bij de beperkt gevoerde zeugen meer onrust is dan bij de onbeperkt gevoerde zeugen.

### **Financieel resultaat**

Onbeperkt gevoerde drachtige zeugen nemen meer voer op, drinken iets meer water en produceren meer mest dan beperkt gevoerde zeugen. Dit is economisch gezien nadelig voor het onbeperkt voeren van drachtige zeugen. Hier staat tegenover dat onbeperkt gevoerde zeugen meer opbrengen als slachtzeug, dat er minder dagelijkse arbeid nodig is en dat men kan volstaan met een goedkoper voersysteem. Het verschil in prijs tussen het voer dat onbeperkt verstrekt wordt en het gangbare zeugenvoer heeft een grote invloed op het uiteindelijke financiële resultaat. Het in deze proef gebruikte VOOS-rijke voer was € 0,40 per 100 kg duurder dan het standaard zeugenvoer. Er zijn ook VOOS-rijke voeders op de markt die € 1,40 goedkoper zijn dan het standaard zeugenvoer. Het is echter niet bekend hoeveel de dieren van deze voeders nemen bij onbeperkte verstrekking. In tabel 8 is het financiële resultaat berekend bij zowel de hogere als de lagere voerprijs, er van uitgaande dat de zeugen evenveel opnemen van beide voeders. Bij de hogere voerprijs is het onbeperkt voeren van drachtige zeugen € 16,70 per gemiddelde zeug per jaar duurder dan het beperkt voeren. Bij de lagere voerprijs is het onbeperkt voeren van drachtige zeugen € 1,60 per gemiddelde zeug per jaar goedkoper dan het beperkt voeren. Het prijsverschil tussen beide voersoorten speelt dus een belangrijke rol bij de vaststelling van het financiële resultaat en bij de beslissing om al dan niet onbeperkt te gaan voeren. Op basis van de gehanteerde uitgangspunten kan berekend worden dat het economisch interessant is om drachtige zeugen onbeperkt te voeren als de prijs van het voer dat onbeperkt verstrekt is meer dan € 1,25 per 100 kg goedkoper is dan het gangbare zeugenvoer. Bij een kleiner prijsverschil tussen beide voeders is het economisch niet interessant om drachtige zeugen onbeperkt te voeren. Dit geldt bij een verschil in voeropname van 1,3 kg per dag zoals bleek uit dit onderzoek.

## 5 Conclusies

- Onbeperkt gevoerde drachtige zeugen nemen gemiddeld tijdens de dracht 4,2 kg per dag op van een VOOS-rijk voer (voer bevat circa 45% gedroogde bietenpulp). De gemiddelde voeropname per zeug tijdens de dracht varieert tussen de 2,3 en 5,5 kg per dag. De beperkt gevoerde zeugen nemen gemiddeld tijdens de dracht 2,9 kg voer per dag op.
- Als men zeugen vanaf de eerste dracht onbeperkt voert, bereiken ze tijdens de derde dracht hun maximale voeropname. In volgende drachten neemt de voeropname niet meer toe. Als men zeugen vanaf de derde, vierde of vijfde dracht onbeperkt voert, bereiken ze de maximale voeropname tijdens de vijfde dracht. Daarna neemt de voeropname niet meer toe.
- De voeropname van de onbeperkt gevoerde zeugen stijgt van week 2 tot week 6 van de dracht om daarna af te nemen tot week 15.
- Onbeperkt gevoerde drachtige zeugen eten 14 keer per dag, ze zijn 90 minuten per dag bezig met voeropname en de gemiddelde eetsnelheid is 54 gram per minuut.
- Onbeperkt gevoerde drachtige zeugen nemen meer in gewicht en spekdikte toe tijdens de dracht dan beperkt gevoerde zeugen, maar ze verliezen meer gewicht en spek tijdens de lactatie. Na drie pariteiten zijn de onbeperkt gevoerde zeugen 25 kg zwaarder en hebben 3 mm meer spek aangezet dan de beperkt gevoerde zeugen.
- Het drie opeenvolgende pariteiten onbeperkt voeren van drachtige zeugen met een VOOS-rijk voer beïnvloedt de reproductieresultaten niet in vergelijking met het beperkt voeren van een gangbaar zeugenvoer.
- Zeugen die tijdens de dracht onbeperkt zijn gevoerd, nemen tijdens de lactatie evenveel voer op als zeugen die tijdens de dracht beperkt zijn gevoerd.
- Bij drachtige zeugen die onbeperkt worden gevoerd via een droogvoerbak komen minder en minder ernstige huidbeschadigingen voor dan bij drachtige zeugen die beperkt voer krijgen via een voerstation.
- Afhankelijk van de voerprijs is het onbeperkt voeren van drachtige zeugen met een VOOS-rijk voer via een droogvoerbak € 16,70 duurder tot € 1,60 euro goedkoper per gemiddelde aanwezige zeug per jaar dan het beperkt voeren van drachtige zeugen met een gangbaar zeugenvoer via een voerstation. Het is economisch interessant om drachtige zeugen onbeperkt te voeren als het voer dat ze krijgen meer dan € 1,25 per 100 kg goedkoper is dan het gangbare zeugenvoer. Dit geldt bij een verschil in voeropname van 1,3 kg per dag.

## Praktijktoepassing

Het onbeperkt voeren van drachtige zeugen biedt een aantal voordelen ten opzichte van beperkt voeren maar ook enkele nadelen.

Voordelen zijn:

- een goedkoper en eenvoudiger voersysteem;
- een hogere opbrengst van de slachtzeugen;
- minder arbeid;
- ook voor kleinere bedrijven is het mogelijk om met stabiele groepen te werken;
- positief voor het welzijn van de zeugen.

Nadelen zijn:

- hogere voerkosten;
- hogere mestafzetkosten;
- meer kans op hokbevuiling.

Uit het onderzoek blijkt dat de reproductieresultaten, ook na drie pariteiten, niet negatief worden beïnvloed door drachtige zeugen onbeperkt te voeren met een VOOS-rijk voer. Of het economische interessant is wordt grotendeels bepaald door het verschil in prijs tussen het VOOS-rijke drachtvoer en het gangbare drachtvoer. Het onbeperkt voeren van drachtige zeugen kan voor een aantal varkenshouders interessant zijn om hiermee te voldoen aan het ruwvoerbesluit en aan het Varkensbesluit (groepshuisvesting voor drachtige zeugen).

## Bijlagen

### Bijlage 1 Grondstoffensamenstelling en chemische samenstelling van de proefvoerders

	Gangbaar zeugenvoer, beperkt gevoerd	VOOS <sup>1</sup> -rijk voer, onbeperkt gevoerd
Grondstof (g/kg)		
Tarwe	50,0	-
Gerst	-	49,0
Koekjes mix	50,0	-
Tapioca	220,0	81,0
Palmpitschilfers	100,0	-
Lijnzaad	25,0	-
Raapzaadschroot	50,0	-
Sojahullen	100,0	84,0
Sojaschroot	30,0	-
Zonnebloemzaadschroot	10,0	139,0
Bietenpulp < 10% suiker	100,0	453,9
Luzerne meel	65,0	54,0
Tarwegries	100,0	73,0
Rietmelasse	50,0	25,0
Veevoedervet	35,0	11,7
Soja-olie	-	2,2
Monocalciumfosfaat	3,9	2,8
Zout	2,3	-
Fytase	0,6	0,5
Lysine-50%	2,0	-
Threonine-10%	0,1	-
DL-methionine	0,1	-
Premix	6,0	3,9
Clinoptilolite <sup>2</sup>	-	20,0
Genalyseerde gehalten (g/kg)		
Ruw eiwit	126	128
Ruw vet	63	29
As	65	84
Ruwe celstof	126	159
Berekende gehalten (g/kg)		
Zetmeel	240	108
Suiker	56	47
OOS <sup>3</sup>	340	500
VOOS	210	343
EW <sup>4</sup>	0,97	0,80
Fosfor	4,2	3,5
Darmverteerbaar lysine	4,1	3,3

<sup>1</sup> VOOS is verteerbare overige organische stof

<sup>2</sup> Clinoptilolite was toegevoegd aan het VOOS-rijke voer om de mest van de zeugen minder plakkerig te maken

<sup>3</sup> OOS is overige organische stof en wordt als volgt berekend: OOS = droge stof – ruw eiwit – ruw vet – as – zetmeel – suiker

<sup>4</sup> De EW van de voeders is berekend met de netto-energie-formule en verteringscoëfficiënten zoals gepubliceerd door het CVB (1999)



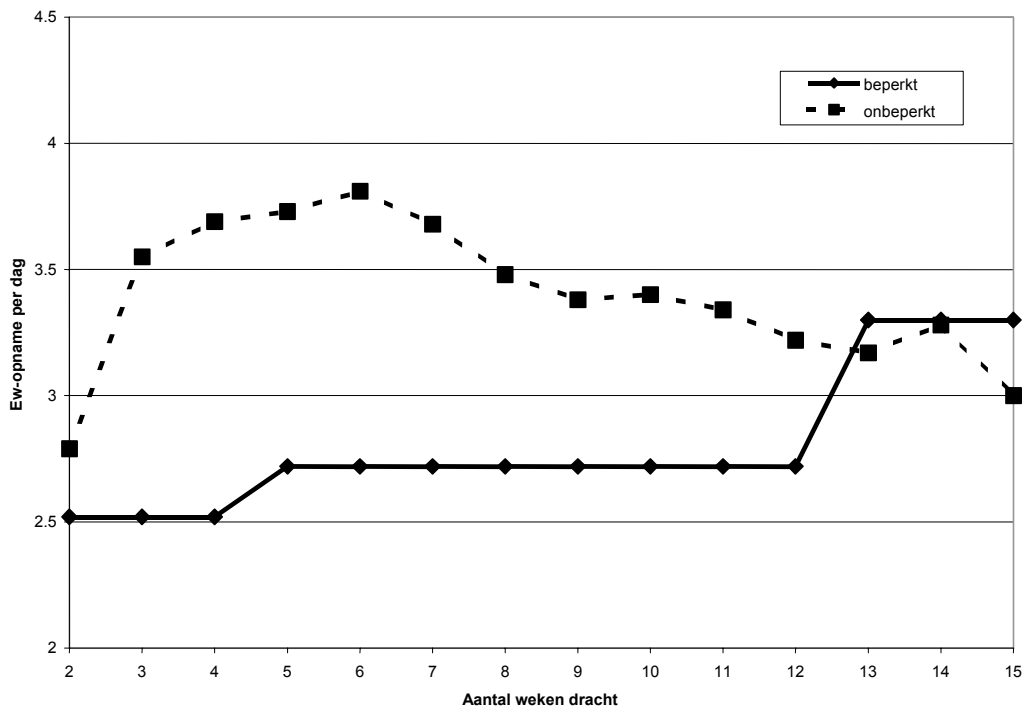
**Bijlage 2 Effect van pariteit bij inzet en het aantal pariteiten dat zeugen onbepaald gevoerd zijn op de voeropname (kg/d) tijdens dracht**

	Aantal pariteiten in proef			SEM <sup>1</sup>
	1	2	3	
Pariteit bij inzet:				
1	2,88 <sup>a</sup>	3,90 <sup>b</sup>	4,70 <sup>c</sup>	0,28
2	3,55 <sup>a</sup>	4,25 <sup>b</sup>	4,86 <sup>c</sup>	0,21
3	4,08 <sup>a</sup>	4,27 <sup>ab</sup>	4,78 <sup>b</sup>	0,24
4	3,88 <sup>a</sup>	4,28 <sup>b</sup>	4,26 <sup>b</sup>	0,24
≥ 5	4,56	4,52	4,55	0,17

<sup>1</sup> SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

<sup>a,b,c</sup> Gemiddelden met een verschillende letter binnen een rij zijn verschillend ( $p < 0,05$ )

**Bijlage 3 Gemiddelde dagelijkse EW-opname per week van de dracht van zeugen die gedurende drie opeenvolgende pariteiten beperkt of onbeperkt gevoerd zijn tijdens de dracht**



#### **Bijlage 4 List of titles of tables and figures**

- Table 1 Sows on trial per gestation feeding regime
  - Table 2 Feed intake characteristics of ad libitum fed gestating sows
  - Table 3 Feed intake during gestation and lactation as affected by gestation feeding regime
  - Table 4 Sow reproductive performance as affected by gestation feeding regime
  - Table 5 Sows with skin lesions (%) in weeks 6 and 12 of gestation as affected by gestation feeding regime
  - Table 6 Pen fouling during gestation as affected by gestation feeding regime
  - Table 7 Water intake during gestation as affected by gestation feeding regime
  - Table 8 Costs per sow per year as affected by gestation feeding regime
- 
- Figure 1 Mean daily feed intake during gestation over three reproduction cycles in restrictedly fed and ad libitum fed gestating sows
  - Figure 2 Body weight at days 7, 56 and 105 of gestation and at weaning during three reproduction cycles in restrictedly fed and ad libitum fed gestating sows
  - Figure 3 Backfat thickness at days 7, 56 and 105 of gestation and at weaning during three reproduction cycles in restrictedly fed and ad libitum fed gestating sows

## Literatuur

- Backus, G.B.C., H.M. Vermeer, P.F.M.M. Roelofs, P.C. Vesseur, J.H.A.N. Adams, G.P. Binnendijk, J.J.J. Smeets, C.M.C. van der Peet-Schwering en F.J. van der Wilt, 1997. Vergelijking van vier bedrijfssystemen voor guste en drachtige zeugen. Proefverslag nummer P 1.171, Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad.
- Baidoo, S.K., F.X. Aherne, R.N. Kirkwood and G.R. Foxcroft, 1992. Effect of feed intake during lactation and after weaning on sow reproductive performance. *Canadian Journal of Animal Science*, 72, 911-917.
- Bergeron, R., J. Bolduc, Y. Ramonet, M.C. Meunier-Salaün and S. Robert, 2000. Feeding motivation and stereotypies in pregnant sows fed increasing levels of fibre and/or food. *Applied Animal Behaviour Science*, 70, 27-40.
- Brouns, F.S. and S.A. Edwards, 1994. Social rank and feeding behaviour of group-housed sows fed competitively or ad libitum. *Applied Animal Behaviour Science*, 39, 225-235.
- Brouns, F.S., A. Edwards and P.R. English, 1995. Influence of fibrous ingredients on voluntary feed intake of dry sows. *Animal Feed Science and Technology*, 54, 301-313.
- Bruininx, E.M.A.M., C.M.C. van der Peet-Schwering, J.W. Schrama, P.F.G. Vereijken, P.C. Vesseur, H. Everts, L.A. den Hartog and A.C. Beynen, 2001. Individually measured feed intake characteristics and growth performance of group-housed weanling pigs: effects of gender, initial body weight, and body weight distribution within groups. *Journal of Animal Science*, 79, 301-308.
- CVB, 1999. Veevoedertabel. Centraal Veevoederbureau, Lelystad.
- Dourmad, J.Y., 1991. Effect of feeding level in the gilt during pregnancy on voluntary feed intake during lactation and changes in body composition during gestation and lactation. *Livestock Production Science*, 27, 309-319.
- Everts, H., M.C. Blok, B. Kemp, C.M.C. van der Peet-Schwering en C.H.M. Smits, 1994. Normen voor dragende zeugen. CVB-documentatierapport nr. 9. Centraal Veevoederbureau, Lelystad.
- Everts, H., M.C. Blok, B. Kemp, C.M.C. van der Peet-Schwering en C.H.M. Smits, 1995. Normen voor lacterende zeugen. CVB-documentatierapport nr. 13. Centraal Veevoederbureau, Lelystad.
- Fisker, B.N. and G. Sørensen, 1999. Effect of fibre rich diets for loose housed pregnant sows. Paper presented at the 50<sup>th</sup> EAAP-meeting.
- GenStat, 2000. GenStat for Windows. Release 4.2. Fifth Edition. VSN International Ltd., Oxford.
- Guérin, S., Y. Ramonet, M.C. Meunier-Salaün, J. De Cloarec, P. Bourguet and C.H. Malbert, 2001. Dietary fibres reduced gastric emptying rate as a consequence of impaired distal stomach function in conscious pigs. *British Journal of Nutrition*, 85, 343-350.
- Jørgensen, H., X. Zhao and B.O. Eggum, 1996. The influence of dietary fibre and environmental temperature on the development of the gastrointestinal tract, digestibility, degree of fermentation in the hind-gut and energy metabolism in pigs. *British Journal of Nutrition*, 75, 365-378.
- KWIN-V, 2003. Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2003-2004. Lelystad.
- Lawrence, A.B. and E.M.C. Terlouw, 1995. A review of behavioural factors involved in the development and continued performance of stereotypic behaviours in pigs. *Journal of Animal Science*, 71, 2815-2825.
- Oude Voshaar, J.H., 1995. Statistiek voor onderzoekers. Wageningen Pers, Wageningen.
- Peet-Schwering, C.M.C. van der, J.G. Plagge en N. Verdoes, 2001. Ammoniakemissie bij onbeperkt gevoerde drachtige zeugen. Rapport 209, Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad.
- Peet-Schwering, C.M.C. van der, 2002. Ruwecelstofrijke voeders voor zeugen: effect op reproductie en gedrag. PraktijkRapport Varkens 10, Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad.

- Peet-Schwering, C.M.C. van der, B. Kemp, G.P. Binnendijk, L.A. den Hartog, H.A.M. Spoolder and M.W.A. Verstegen, 2003. Performance of sows fed high levels of nonstarch polysaccharides during gestation and lactation over three parities. *Journal of Animal Science*, 81, 2247-2258.
- Prunier, A., C.A. Meija Guadarrama, J. Mourot and H. Quesnel, 2001. Influence of feed intake during pregnancy and lactation on body fat reserve mobilisation, plasma leptin and reproductive function of primiparous lactating sows. *Reproduction Nutrition Development*, 41, 333-347.
- Ramaekers, P.J.L., 1996. Control of individual daily growth in group-housed pigs using feeding stations. Proefschrift Wageningen Universiteit, Wageningen.
- Ramonet, Y., M.C. Meunier-Salaün and J.Y. Dourmad, 1999. High-fibre diets in pregnant sows: digestive utilisation and effects on the behaviour of animals. *Journal of Animal Science*, 77, 591-599.
- Revell, D.K., I.H. Williams, B.P. Mullan, J.L. Ranford and R.J. Smits, 1998. Body composition at farrowing and nutrition during lactation affect the performance of primiparous sows: I Voluntary feed intake, weight loss, and plasma metabolites. *Journal of Animal Science*, 76, 1729-1737.
- Rijnen, M.M.J.A., M.W.A. Verstegen, M.J.W. Heetkamp, J. Haaksma and J.W. Schrama., 2003. Effects of dietary fermentable carbohydrates on behaviour and heat production in group-housed sows. *Journal of Animal Science*, 81, 182-190.
- Vestergaard, E.-M., 1997. The effect of dietary fibre on welfare and productivity of sows. Ph.D. dissertation, Research Centre Foulum, Denmark.
- Whittaker, X.S., A. Edwards, H.A.M. Spoolder, S. Corning and A.B. Lawrence, 2000. The performance of group-housed sows offered a high fibre diet ad libitum. *Animal Science*, 70, 85-93.
- Whittemore, C.T., 1996. Nutrition reproduction interaction in primiparous sows. *Livestock Production Science*, 46, 65-83.
- Yang, H., P.R. Eastham, P. Philips and C.T. Whittemore, 1989. Reproductive performance, body weight and body condition of breeding sows with different body fatness at parturition, differing nutrition during lactation and differing litter size. *Animal Production*, 48, 181-201.
- Zak, L.J., J.R. Cosgrove, F.X. Aherne and G.R. Foxcroft, 1997. Pattern of feed intake and associated metabolic and endocrine changes differentially affect postweaning fertility in primiparous lactating sows. *Journal of Animal Science*, 75, 208-116.