

# Wageningen UR Livestock Research

*Partner in livestock innovations*



Rapport nummer 378

Voeding tijdens de vroege dracht

Effecten op reproductie en lichaamsontwikkeling van  
jonge zeugen

Juli 2010



**LIVESTOCK RESEARCH**

**WAGENINGEN UR**

## Colofon

### Uitgever

Wageningen UR Livestock Research  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
Fax 0320 - 238050  
E-mail [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)  
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

### Redactie

Communication Services

### Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2010

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

### Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen UR Livestock Research en Central Veterinary Institute, beiden onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek vormen samen met het Departement Dierwetenschappen van Wageningen University de Animal Sciences Group van Wageningen UR (University & Research centre).

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



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

### Abstract

A higher feeding level, 3.25 in stead of 2.5 kilograms, from day 2 to 30 after insemination increased litter size but decreased farrowing rate in 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> parity sows. Feeding extra protein from day 2 to 30 after insemination or weaning at three weeks did not effect reproduction in subsequent parity.

### Keywords

Sow, gestation, reproduction, feeding level

### Referaat

ISSN 1570 - 8616

### Auteur(s)

Hoving, L.L.  
Peet-Schwering, C.M.C. van der  
Dirx-Kuijken, N.  
Soede, N.M.

### Titel

Voeding tijdens de vroege dracht

Rapport 378

### Samenvatting

Een verhoogd voerniveau, 3.25 in plaats van 2.5 kilo, van dag 2 tot en met dag 30 na inseminatie verhoogde de toomgrootte maar verlaagde het afbigpercentage in eerste- en tweedeworps zeugen. Het voeren van 30% extra eiwit van dag 2 tot en met dag 30 na inseminatie of spenen op drie weken had geen effect op de reproductie in de volgende worp.



LIVESTOCK RESEARCH  
WAGENINGEN UR



Rapport nummer 378



## **Voeding tijdens de vroege dracht:**

Effecten op reproductie en lichaamsontwikkeling van jonge zeugen

## **Feeding during early gestation:**

Effects on reproduction and body development in young sows

L.L. Hoving

C.M.C. van der Peet-Schwering

N. Dirx-Kuijken

N.M. Soede

Juli 2010



## Voorwoord

Door de stijgende toomgrootte in de varkenshouderij stijgt ook het aantal biggen dat een zeug moet grootbrengen. Hierdoor wordt er tijdens de lactatie energetisch steeds meer gevraagd van zeugen. Met name bij jonge zeugen, met een relatief lage voeropnamecapaciteit en weinig lichaamsreserves, kan de lactatie een negatieve invloed hebben op de reproductie in de volgende worp. Deze negatieve effecten zouden verminderd of zelf opgeheven kunnen worden door een aangepast voerniveau tijdens de vroege dracht.

In opdracht van het PVV, De Heus Voeders en Varkens KI Nederland is onderzocht of een verhoogd voerniveau tijdens de eerste vier weken van de dracht (dag 2 tot dag 30 na inseminatie), het voeren van meer eiwit tijdens de eerste vier weken van de dracht of spenen op drie weken de reproductie en de lichaamsontwikkeling in eerste- en tweedeworps zeugen kon beïnvloeden. De resultaten worden in dit rapport beschreven.

Het project werd begeleid door afgevaardigden van het PVE, De Heus Voeders, Varkens KI Nederland, Wageningen University leerstoelgroep Adaptatie Fysiologie en Wageningen UR Livestock Research. De auteurs bedanken alle afgevaardigden voor hun constructieve bijdrage aan het onderzoek en de discussie van de resultaten. Tot slot bedanken wij Gisabeth Binnendijk, Bert Bosma, de studenten van Wageningen University en de medewerkers van Varkensproefbedrijf Sterksel voor hun inzet tijdens dit onderzoek.

Ir. L.L. Hoving  
Dr. ir. C.M.C. van der Peet-Schwering  
Ing. N. Dirx-Kuijken  
Dr. ir. N.M. Soede



## Samenvatting

In opdracht van het PVV, De Heus Voeders en Varkens KI Nederland is op Varkensproefbedrijf Sterksel onderzocht wat het effect is op reproductieresultaten en gewichts-, spek- en spierontwikkeling als eerste- en tweedeworps zeugen tijdens de eerste vier weken van de dracht, dag 2 tot 32 na inseminatie, een verhoogd voerniveau (3.25 kg ten opzichte van 2.5 kg) of voer met een verhoogd eiwitgehalte (+30%) krijgen. Tevens is onderzocht of spenen op drie weken de reproductieresultaten in de volgende worp positief beïnvloedt. In totaal zijn er 146 eerste- en 51 tweedeworps zeugen ingezet, die zijn gevolgd van de lactatie voorafgaand aan de proefbehandeling, tot drie dagen na het werpen na de proefbehandeling. Tijdens de lactatie waren de zeugen gehuisvest in kraamhokken, tijdens de gusterperiode en de eerste vier weken van de dracht in individuele boxen. De rest van de dracht zijn de zeugen gehuisvest in voerligboxen met uitloop.

In het onderzoek zijn vier proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

1. Controle-groep: De zeugen uit de controle groep kregen gedurende de eerste vier weken van de dracht 2.5 kg voer per dag van een gangbaar drachtvoer.
2. Plus Voer-groep: De zeugen uit de plus voergroep kregen tijdens de eerste vier weken van de dracht 3.25 kg voer per dag van hetzelfde voer als de controle zeugen.
3. Plus Eiwit-groep: De zeugen uit de plus eiwit groep kregen tijdens de eerste vier weken van de dracht 2.5 kg voer per dag van een drachtvoer met 30% extra eiwit.
4. Drie Weken-groep: De zeugen uit de drie weken groep werden op drie weken gespeend en kregen gedurende de eerste vier weken van de dracht 2.5 kg voer per dag van hetzelfde voer als de controle zeugen.

De belangrijkste resultaten en conclusies uit dit onderzoek zijn:

- De Plus Voer-groep gaf na de proefbehandeling significant grotere tomen vanuit 1ste inseminatie (15.1 biggen) in vergelijking met de Controle-groep (13.1 biggen).
- De Plus Voer-groep gaf meer terugkomers (23%) vanuit 1ste inseminatie in vergelijking met de Controle-groep (10%). Dit verschil is niet significant en kan dus nog op toeval berusten
- De toomgrootte en het percentage terugkomers vanuit eerste inseminatie van de Plus Eiwit-groep (13.7 biggen, 10% terugkomers) en de Drie Weken-groep (13.3 biggen, 8% terugkomers) waren niet significant verschillend ten opzichte van de Controle-groep.
- De Plus Voer-groep gaf procentueel minder vaak tomen met  $\leq 10$  biggen en vaker tomen met  $\geq 17$  biggen vanuit eerste inseminatie dan de Controle-groep.
- De gemiddelde geboortegewichten van de biggen en de uitval tot dag 3 na werpen na de proefbehandeling waren niet verschillend tussen de proefbehandelingen.
- De zeugen in de Plus Voer-groep namen significant meer in gewicht toe tijdens de proefbehandeling dan de zeugen in de andere groepen (24 vs. 15 kilo).
- De toename van spek- en spierdikte tijdens de proefbehandeling waren niet significant verschillend tussen de proefbehandelingen.
- De extra voerkosten voor de Plus Voer-groep waren € 4.29 per zeug per vier weken, de extra voerkosten voor de Plus Eiwit-groep waren € 0.94 per zeug per vier weken.
- De extra levend geboren biggen in de Plus Voer-groep ten opzichte van de Controle-groep, rekeninghoudend met het verhoogde percentage terugkomers door een lagere worpindex, leveren op jaarbasis € 66.88 op. Hierbij is geen rekening gehouden met een verhoogde afvoer door extra terugkomers.

Het voeren van 30% extra eiwit tijdens de eerste vier weken van de dracht, of spenen op drie weken laten geen effect zien op de reproductieresultaten in de volgende worp. Het voeren van 30% extra voer tijdens de eerste vier weken van de dracht geeft tegenstrijdige resultaten. Aan de ene kant wordt de toomgrootte vanuit eerste inseminatie positief beïnvloed zonder de geboortegewichten van de biggen te verlagen, aan de andere kant neemt het aantal terugkomers vanuit eerste inseminatie toe. Misschien kan het verhoogde percentage terugkomers voorkomen worden door later na inseminatie te beginnen met het hogere voerniveau. Uit de literatuur blijkt dat een verhoogd voerniveau direct na inseminatie bij gelten de embryonale overleving, en daarmee uiteindelijk de toomgrootte, negatief beïnvloedt.

De placenta-ontwikkeling kan positief beïnvloed zijn door het verhoogde voerniveau waardoor de geboortegewichten van de biggen, ondanks de grotere tomen, niet negatief beïnvloed zijn.

Ondanks het verhoogde percentage terugkomers, en daardoor de lagere worpindex, kan het voeren van 30% extra voer tijdens de eerste vier weken van de dracht financieel uit. Als er een verklaring gevonden kan worden voor het verhoogde percentage terugkomers en het percentage terugkomers daardoor verminderd kan worden wordt het financieel nog aantrekkelijker.



## Summary

By order of the Product Board for Livestock, Meat and Eggs, De Heus Voeders and Varkens KI Nederland this study examined if feeding 30% extra feed (3.25 kg v.s. 2.5 kg) or feeding a feed with 30% extra protein during the first four week of gestation, day 2-32 after insemination, influenced reproduction results and weight, back fat and muscle development. In addition this study examined if weaning at three weeks positively influenced reproduction results in subsequent parity. After insemination 146 1<sup>st</sup> and 51 2<sup>nd</sup> parity sows were allocated to one of four treatments. Sows in the 4<sup>th</sup> treatment group were allocated to this group at farrowing.

The four treatment group that were compared in this study were:

1. Control group: Sows in the Control group were fed 2.5 kg of a standard gestational feed during the first four weeks of gestation.
2. Plus Feed group: Sows in the Plus Feed group were fed 3.25 kg of a standard gestational feed during the first four weeks of gestation.
3. Plus Protein group: Sows in the Plus Protein group were fed 2.5 kg of a gestational feed containing 30% extra protein during the first four weeks of gestation.
4. Three Weeks group: Sows in the Three Weeks group were weaned at three weeks and were fed 2.5 kg of a standard gestational feed during the first four weeks of gestation.

During lactation sows were housed in farrowing crates, during the weaning to insemination interval and the first four weeks of gestation in individual crates and the remaining gestation in groups.

Main results and conclusions are:

- The Plus Feed group gave significantly larger litters from 1<sup>st</sup> insemination (15.1 piglets) compared with the Control group (13.1 piglets).
- The Plus Feed group seemed to give more repeat breeders from 1<sup>st</sup> insemination (23%) compared with the Control group (10% repeat breeders), however this difference was not significant and can still be due to coincidence.
- Litter size and percentage of repeat breeders from 1<sup>st</sup> insemination of the Plus Protein (13.7 piglets and 10% repeat breeders) and Three Weeks group (13.3 piglets, 8% repeat breeders) were not significantly different from the Control group.
- The Plus Feed group shows a lower percentage of litters with ten or less piglets and a higher percentage of litters with 17 or more piglets from 1<sup>st</sup> insemination compared with the Control group.
- Average piglet birth weight and piglets lost in the first three days after farrowing was not different between treatments.
- Sows in the Plus Feed group gained significantly more weight during the treatment period compared with other treatment groups (24 vs. 16 kg).
- Backfat and muscle gain was during the treatment was not significantly different between treatments.
- The extra feed cost for the Plus Feed group was € 4.29 per sow per four weeks, the extra feed costs for the Plus Protein group was € 0.94 per sow per four weeks.
- The financial revenue of the increased litter size in the Plus Feed group compared with the Control group, taking the extra cost for the repeat breeders into account, is €66.88 on a yearly basis. However, we did not account for extra cost of a possible higher culling rate because of a higher number of repeat breeders.

Feeding 30% extra protein during the first four weeks of gestation or weaning at three weeks showed no effects on reproduction in subsequent parity. Feeding 30% extra feed during the first 28 days of gestation, however, showed contradicting results. Litter size from 1<sup>st</sup> insemination was positively influenced without decreasing piglet birth weight, whilst the percentage of repeat breeders was increased. Perhaps the percentage of repeat breeders can be lowered by starting the high feeding level later after insemination. Literature shows, that a high feeding level starting right after insemination decreased embryonic survival in gilts. Placental development might be improved by the high feeding level, causing piglet birth weight not to decrease, despite the higher litter size in the Plus Feed group.

Despite the higher percentage of repeat breeders, feeding extra feed during the first four weeks of gestation is financially feasible. If the percentage of repeat breeder can be lowered by finding an

explanation for the higher percentage of repeat breeders, the feeding strategy will be even more feasible.

# Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Inleiding</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Materiaal en methoden</b> .....  | <b>2</b>  |
| 2.1       | Proefdieren, proefbehandeling en proefindeling .....  | 2         |
| 2.2       | Huisvesting en klimaat .....  | 2         |
| 2.3       | Voeding en drinkwaterverstrekking .....   | 3         |
| 2.4       | Waarnemingen .....  | 3         |
| 2.5       | Statistische analyses .....   | 4         |
| <b>3</b>  | <b>Resultaten</b> .....   | <b>5</b>  |
| 3.1       | Zeugkenmerken van zeugen die zijn ingezet in de proef .....   | 5         |
| 3.2       | Gewicht, spek- en spierdikte rondom de proefbehandeling .....   | 5         |
| 3.3       | Reproductieresultaten na de proefbehandeling .....  | 5         |
| 3.4       | Biggewichten en uitval .....  | 8         |
| 3.5       | Economische resultaten .....  | 9         |
| <b>4</b>  | <b>Discussie</b> .....  | <b>10</b> |
| 4.1       | Reproductieresultaten van de zeugen: terugkomers, toomgrootte, geboortegewicht biggen en uitval .....                     | 10        |
| 4.2       | Gewicht, spek- en spierdikte .....  | 12        |
| 4.3       | Economische berekening .....  | 12        |
| <b>5.</b> | <b>Conclusies</b> .....   | <b>13</b> |
|           | <b>Literatuur</b> .....   | <b>14</b> |
|           | <b>Bijlagen</b> .....   | <b>16</b> |
|           | Bijlage 1 Voersamenstelling drachtvoerders samengesteld voor de proef .....   | 16        |
|           | Bijlage 2 Voercurves tijdens lactatie en dracht .....   | 17        |
|           | Bijlage 3 Reproductie, gewichten, spek- en spierdiktes per worpnummer .....   | 18        |
|           | Bijlage 4 Gewichten, spek- en spierdiktes voor zeugen die wel of niet teruggekomen zijn tijdens de proefbehandeling ..... | 19        |
|           | Bijlage 5 Dagen van terugkomen voor de teruggekomen zeugen per proefbehandeling .....                                     | 20        |
|           | Bijlage 6 Relatie gemiddeld geboortegewicht en toomgrootte na de proefbehandeling .....                                   | 21        |



## 1 Inleiding

In opdracht van het PVV, De Heus Voeders en Varkens KI Nederland is er in de periode maart 2008 t/m januari 2010 onderzoek gedaan naar de effecten van een verhoogd voerniveau en het voeren van meer eiwit tijdens de eerste vier weken van de dracht op de reproductieresultaten in eerste- en tweedeworps zeugen.

Een aanzienlijk deel van de tweedeworps zeugen heeft vaak mindere reproductieresultaten. Dit uit zich vooral in een lager afbigpercentage en/of een kleinere worp van tweedeworps zeugen ten opzichte van eersteworps zeugen en in een kortere levensduur van de zeugen. De verminderde reproductieresultaten hangen samen met het conditieverlies, i.e. eiwit- en vetverlies, tijdens de zoogperiode, waardoor de kwaliteit en snelheid van follikelontwikkeling negatief worden beïnvloed. Uit verschillende studies (Clowes et al., 2003a; Thaker and Bilkei, 2005) komt naar voren dat als een zeug meer dan 10-12% gewicht verliest tijdens de lactatie, de reproductie in de volgende worp negatief wordt beïnvloed. Eiwitverlies speelt hierbij waarschijnlijk de belangrijkste rol (Clowes et al., 2003a; Clowes et al., 2003b; Willis et al., 2003).

De veronderstelling van dit onderzoek is dat het eiwitverlies tijdens de zoogperiode vooral voor eerste- en tweedeworps zeugen leidt tot problemen, omdat zij nog een sterke eiwitgroei behoeven. Deze groei behoeft kan er toe leiden dat de jonge zeugen zo snel mogelijk na de eerste lactatie, wanneer ze de ruimte hebben om te groeien, de eiwitaanzet trachten te compenseren. Hiervoor heeft ze echter voldoende eiwit en energie nodig uit voeding. Als dit niet beschikbaar is kan de zeug besluiten de beschikbare energie voor eigen groei te gebruiken en niet voor de embryo's en kan er bijvoorbeeld een hogere embryonale sterfte optreden. Dit wordt geïllustreerd door een grote toename in terugkomers als er krap eiwit wordt gevoerd tijdens de vroege dracht, zoals gerapporteerd in de studie 'Fasvoeding' (Van der Peet-Schwering e.a., Praktijkrapport Varkens 39), waarin het percentage terugkomers bij eersteworps zeugen steeg van 13.8 naar 24.1%. In de praktijk worden zeugen de eerste maand van de dracht relatief krap gevoerd, omdat de voedernormen zijn gebaseerd op een geleidelijk herstel van conditie gedurende de gehele dracht en de groei van de biggen later in de dracht. Het doel van deze proef is dan ook om te onderzoeken of een verhoging van de voergift of specifiek de eiwitgift tijdens de vroege dracht (en dus een sneller conditieherstel tijdens de vroege dracht) de slechtere reproductie resultaten van tweedeworps zeugen kan verminderen.

Dit wordt gedaan bij zeugen die een lactatielengte van ca. 27 dagen hebben. De keuze voor extra eiwit is gemaakt omdat, zoals hierboven is beschreven, uit onderzoek blijkt dat het voeren van krap eiwit tijdens de vroege dracht leidt tot een verhoogd percentage terugkomers (Van der Peet-Schwering e.a., Praktijkrapport Varkens 39). Een verhoogd percentage eiwit zou dan misschien kunnen zorgen voor minder terugkomers. De keuze voor het hogere voerniveau is gemaakt omdat uit onderzoek blijkt dat, om eiwit goed te kunnen gebruiken, er ook een bepaalde energiebehoefte nodig is. Extra eiwit zou dus om extra energie kunnen vragen, wat bij het voeren van extra eiwit niet gegeven wordt, maar bij het voeren van een hoger voerniveau wel. In de praktijk varieert de lactatielengte op reguliere vermeerderingsbedrijven tussen de 21 en ca. 30 dagen. Tijdens een kortere lactatie verliezen de zeugen minder gewicht/eiwit. De vraag is of minder eiwit-, vet- en gewichtsverlies tijdens een kortere lactatie ook leidt tot betere reproductieresultaten in de volgende worp. Daarom is ook een proefgroep toegevoegd met een kortere lactatie (22 dagen) om de relaties tussen conditieverlies en daaropvolgende reproductie te bepalen.

## 2 Materiaal en methoden

Het onderzoek is uitgevoerd op Varkensproefbedrijf Sterksel van maart 2008 tot en met januari 2010.

### 2.1 Proefdieren, proefbehandeling en proefindeling

Het onderzoek is uitgevoerd met 146 eersteworps en 51 tweedeworps zeugen (in totaal 197 zeugen) van het kruisingstype GYz x NL(TOPIGS 20). De zeugen zijn gevolgd van lactatie voorafgaand aan de proefbehandeling tot de eerste drie dagen van de lactatie na de proefbehandeling. Na het spenen van eerste en tweedeworps zeugen zijn de zeugen ingedeeld in één van de drie proefgroepen. Een vierde proefgroep (drie weken) was al ingedeeld vóór de lactatie, namelijk bij de eerste inseminatie. Deze groep zeugen is vijf dagen later geïnsemineerd in vergelijking met de andere groepen.

De vier proefgroepen zijn:

1. Controle-groep: De zeugen uit deze groep kregen gedurende de eerste vier weken (dag 2 tot 32 na inseminatie) van de dracht 2.5 kg voer per dag van een drachtvoer dat voor deze proef was samengesteld (bijlage 1).
2. Plus Voer-groep: De zeugen uit deze groep kregen tijdens de eerste vier weken van de dracht 3.25 kg voer per dag van hetzelfde voer als de controle zeugen (bijlage 1).
3. Plus Eiwit-groep: De zeugen uit de groep kregen tijdens de eerste vier weken van de dracht 2.5 kg voer per dag van een drachtvoer met 30% extra eiwit (bijlage 1).
4. Drie Weken-groep: De zeugen uit deze groep werden op drie weken gespeend en kregen gedurende de eerste vier weken van de dracht 2.5 kg voer per dag van hetzelfde drachtvoer als de controle zeugen (bijlage 1).

De proefbehandelingen vonden plaats van twee dagen na insemineren tot en met dag 32 na inseminatie. Voor de eersteworps zeugen is dit tijdens de 2<sup>de</sup> dracht, voor tweedeworps zeugen is dit tijdens de 3<sup>de</sup> dracht. In totaal zijn er 23 rondes nodig geweest om de aantallen zeugen te halen. Indeling in proefgroepen vond plaats op dag 9 na het spenen en is gedaan op basis van lactatielengte (3 vs. 4 weken) en daarna op basis van worpnummer en percentage gewichtsverlies tijdens de lactatie ( $\leq 12\%$  of  $\geq 12\%$ ) voor de Controle-groep, Plus Voer-groep en Plus Eiwit-groep.

Na het spenen werd er twee keer per dag met een actieve beer berigheidscontrole uitgevoerd. De zeugen werden 24 uur na de eerste stareflex voor het eerst geïnsemineerd, daarna elke dag van de bronst. Het verloop van de inseminatie en de data en tijdstippen van inseminatie werden bijgehouden.

### 2.2 Huisvesting en klimaat

#### Zeugen (kraamstal)

Tijdens de lactatie voorafgaand aan de proefbehandeling werden de zeugen in de proef zoveel mogelijk in dezelfde kraamafdelingen gehuisvest. Elke kraamafdeling had twaalf hokken. De kraamhokken waren 1.8 m breed en 2.4 m diep. Het vloergedeelte onder de zeug was 0.65 m breed en bestond uit een geplastificeerd rooster aan de voorzijde van de zeug (lengte 1.85 m) en een metalen driekant rooster (lengte 0.55 m) aan de achterzijde van de zeug. In alle afdelingen werd verlaagde luchtinlaat via de ruimte onder de mestpannen toegepast. Tijdens het werpen was de streefwaarde voor de ruimte temperatuur 23°C, die in de loop van de lactatie werd afgebouwd tot 22°C. Tijdens de lactatie na de proefbehandeling werd hetzelfde protocol gevolgd als voorafgaand aan de proefbehandeling.

#### Zeugen (dekstal)

Na het spenen werden de zeugen in individuele boxen gehuisvest in de zgn. 'dekafdeling'. De dekafdeling heeft 48 boxen, van 230 cm lang en 60 cm breed. De streefwaarde voor de ruimtetemperatuur was 20°C.

#### Zeugen (dracht)

De zeugen werden op dag 2 of 3 na inseminatie verplaatst naar een drachtafdeling met voerligboxen met uitloop. Vanaf verplaatsing tot aan dag 32 van de dracht (tijdens de proefperiode) werden de

zeugen individueel gehuisvest in de voerligboxen, er was dus geen uitloop mogelijk. De zeugen werden individueel gehuisvest omdat de zeugen individueel gevoerd werden en de voercurve per dosator ingesteld was. Tijdens de resterende dracht werden de zeugen in groepen van maximaal veertien dieren gehouden en werd de box opgezet zodat de zeugen vrij konden bewegen. Tijdens de voerbeurten werden de zeugen ongeveer 30 minuten vast gezet zodat elke zeug haar portie op kon eten. De streefwaarde voor de ruimtetemperatuur was 20°C.

### 2.3 Voeding en drinkwaterverstrekking

Zeugen (kraamstal, lactatie voorafgaand aan behandeling)

Tijdens de lactatie voorafgaand aan de proefbehandeling werden alle zeugen gevoerd met de gangbare (Airline) voeders die op Praktijkcentrum Sterksel verstrekt worden. In de kraamstal werden de zeugen uit alle proefgroepen gevoerd volgens het standaard voerschema, beschreven in bijlage 2 (tabel 6), met twee voerbeurten per dag (tussen 10.00 en 11.00 uur en tussen 15.30 en 17.00 uur). De zeugen werden na elkaar gevoerd. Op basis van het aantal biggen dat bij de zeug lag kon de voergift verhoogd of verlaagd worden.

Tijdens de lactatie na de proefbehandeling werd hetzelfde protocol gevolgd als voor de behandeling.

Zeugen (dekstal)

Tot aan verplaatsing naar de drachtstal kregen de zeugen hetzelfde voer als in de kraamstal, uitgaande van het standaardschema van varkensproefbedrijf (VPB) Sterksel zoals beschreven in bijlage 2 (tabel 7).

Zeugen (dracht)

Tijdens de eerste vier weken van de dracht werden de zeugen twee keer per dag (7.30 en 15.00 uur) gevoerd met drachtvoerders die specifiek voor deze proef samengesteld waren (bijlage 1). In deze vier weken kregen de Controle- en Drie Weken-proefgroepen 2.5 kg voer per dag. De proefgroep Plus Voer kreeg 3.25 kg per dag. De proefgroep Plus Eiwit kreeg 2.5 kg per dag van een drachtvoer met 30% extra eiwit (bijlage 1). Na beëindiging van de proef werden de zeugen teruggezet op het basis drachtvoer dat voor deze proef samengesteld was en volgen ze de standaard voercurve tot aan verplaatsing naar de kraamstal. Bij de zeugen die 30% extra voer kregen werd het voerschema in drie dagen afgebouwd tot het gewenste nivo. De voerschema's zijn weergegeven in bijlage 2 (tabel 6). Er werd niet 'geplust' op het voerschema. 'Minnen' mocht alleen als de zeugen het voer twee dagen achtereen hadden laten staan. De zeugen werden zo snel mogelijk teruggezet op de eigenlijke voergift. Het minnen werd per dag genoteerd op de voercorrectielijst. Tijdens elke fase in de cyclus hadden de zeugen onbeperkt de beschikking over drinkwater via een drinknippel boven de voerbak.

### 2.4 Waarnemingen

De volgende waarnemingen zijn uitgevoerd bij de zeugen en biggen.

*Gewicht, spekdikte en spierdikte Zeugen*

Bij inleg in het kraamhok zowel voor als na de proefbehandeling (gewicht). Binnen 24 uur na werpen zowel voor als na de proefbehandeling (gewicht, spek en spier). Bij spenen voor de proefbehandeling (gewicht, spek en spier). Bij verplaatsing naar de drachtstal voor de proefbehandeling (gewicht, spek en spier). Na 30 dagen dracht (= einde proefbehandeling) (gewicht, spek en spier). Voor het meten van de spekdikte zijn de zeugen op de meetplaats getatoeëerd. De meter zet zijn paraaf bij de gemeten waarde op het meetformulier.

*Biggen (alleen gewicht)*

Binnen 36 uur na geboorte zowel bij de worp voorafgaand als bij de worp na de proefbehandeling. Op dag 21 van de zoogperiode bij de worp voorafgaand aan de proefbehandeling. Bij spenen bij de worp voorafgaand aan de proefbehandeling.

De spekdikte werd gemeten met de Renco spekdikte-meter, links en rechts op vijf cm vanaf het midden ter hoogte van de laatste rib (P2-methode). De uitkomsten werden gemiddeld. De spierdikte werd gemeten met een Aloka-meter op dezelfde plekken als de spekdikte. Elke meting rechts en elke meting links werd twee keer herhaald en dan gemiddeld. Als het verschil tussen beide metingen groter

was dan 0.2 cm, werd een derde meting gedaan. De twee metingen die het dichtst bij elkaar lagen werden meegenomen in de analyse (dit gold alleen voor de spierdikte-metingen).

#### *Reproductiegegevens*

De volgende reproductiegegevens zijn verzameld voor zowel de lactatie voorafgaand als de lactatie na de proefbehandeling: totaal aantal geboren biggen, aantal levend geboren biggen, aantal dood geboren biggen, aantal mummies, geboortegewicht van de levend en doodgeboren biggen. De volgende reproductiegegevens zijn alleen genoteerd voor de lactatie voorafgaand aan de proefbehandeling: aantal gespeende biggen, lengte van de zoogperiode, speengewicht van de biggen. Na het spenen van de worp voorafgaand aan de proefbehandeling werden de volgende kenmerken genoteerd: interval spenen-eerste inseminatie, aantal terugkomers na eerste inseminatie. Op dag 30 van de dracht werden de zeugen gescand op drachtigheid. Naast bovenstaande kenmerken werd de uitval van de biggen genoteerd. Uitgevallen biggen werden gewogen. In de lactatie voorafgaand aan de proefbehandeling is de uitval over de gehele lactatie meegenomen, in de lactatie na de proefbehandeling alleen de uitval tot en met dag 3. Dit laatste is gedaan omdat de biggen na de proefbehandeling ingezet konden worden voor andere proeven die op dat moment liepen en deze de uitval konden beïnvloeden.

#### *Voergegevens Zeugen.*

In de periode voorafgaand aan de proefbehandelingen werd de voeropname per week genoteerd tijdens de volgende intervallen: inleg kraamstal-w1570 - 8616erpen, werpen-21 dagen na werpen, 21 dagen na werpen-spenen en interval spenen-verplaatsing naar drachtstal. Tijdens de proefbehandeling werd per week de individuele voeropname genoteerd en het restvoer teruggewogen. Het restvoer werd bij de controle voor de middag-voeding uit de bakken gehaald. Na de experimentele periode werd het voertotaal per zeug genoteerd tot aan verplaatsing naar kraamstal.

#### *Biggen*

De voeropname van de biggen is over de eerste drie weken - week 2 en 3 van de lactatie - voorafgaand aan de proefbehandeling genoteerd en daarna ook vanaf week 4 tot en met spenen van de resterende lactatie voorafgaand aan de proefbehandeling genoteerd.

## **2.5 Statistische analyses**

Bij de statistische analyses is rekening gehouden met de effecten van proefbehandeling en worpnummer en met de interactie tussen proefbehandeling en worpnummer. Het afbigpercentage is geanalyseerd met logistische regressie voor binomiaal verdeelde kenmerken. Het aantal totaal geboren biggen, aantal levend geboren biggen, aantal gespeende biggen, de lactatielengte, de voeropname in de lactatie, gewicht, spekdikte en spierdikte op verschillende meetmomenten, gewichts-, spek- en spierveranderingen tijdens de lactatie en dracht en biggewichten bij spenen en geboorte zijn geanalyseerd met behulp van lineaire regressie. Alle analyses zijn uitgevoerd met het statistische programma SAS 9.1.



### 3 Resultaten

#### 3.1 Zeugenmerken van zeugen die zijn ingezet in de proef

##### *Reproductie*

In tabel 1 staan, per proefgroep, de reproductiekenmerken van zeugen in de lactatie voorafgaand aan de proefbehandeling. In bijlage 3 staan de reproductiekenmerken van zeugen in de lactatie voorafgaand aan de proefbehandeling per worpnummer. Uit tabel 1 blijkt dat de Drie Weken-groep een kortere lactatie (-4.5 dag) en lichtere (-0.6 tot -0.8 kg) biggen heeft bij spenen in vergelijking met de andere groepen. De andere reproductiekenmerken verschillen niet tussen de proefbehandelingen. Het worpnummer van de zeugen beïnvloedt de toomgrootte en voeropname tijdens de lactatie. Tweedeworps zeugen hebben grotere tomen (+1.3 big), zwaardere biggen bij de spenen (+1.1 kg) en nemen meer voer op tijdens de lactatie (+0.4 kg/dg). De lactatielengte lijkt beïnvloed door worpnummer, maar omdat er bijna alleen maar eersteworps zeugen in de Drie Weken-groep zijn opgenomen is dit een vertekende significantie.

##### *Gewicht, spek- en spierdikte*

In tabel 2 staan de gewichten, spek- en spierdiktes, per proefbehandeling, rondom de lactatie voor de proefbehandeling. In bijlage 3 zijn deze gegevens opgesplitst per worpnummer. Uit tabel 2 blijkt dat gewicht, spek- en spierdiktes na werpen en bij spenen niet verschillen tussen de proefbehandelingen. Ook de verliezen tijdens de lactatie zijn vergelijkbaar. Wel waren er verschillen tussen de worpnummers. Tweedeworps zeugen waren zwaarder na werpen (+30.5 kg) en bij spenen (+24.3 kg) en hadden een lagere spekdikte bij spenen (-0.3 mm) in vergelijking met de eersteworps zeugen. Gewichtsverlies tijdens de lactatie was groter voor tweedeworps zeugen ten opzicht van eersteworps zeugen (-6.2 kg, 1.6%), behalve bij de Plus Eiwit-groep waar dit omgekeerd was.

#### 3.2 Gewicht, spek- en spierdikte rondom de proefbehandeling

In tabel 3 staan de gewichten, spekdiktes en spierdiktes van zeugen bij de start en aan het eind van de proefbehandeling. Ook zijn de gewichtstoenames en de toename in spek- en spierdikte tabel 3 opgenomen. Uit tabel 3 blijkt dat de Plus Voer-zeugen meer in gewicht waren toegenomen (+8.9 kg) en zwaarder waren aan het einde van de proefbehandeling (+10.6 kg) in vergelijking met de zeugen in de Controle-groep. Tweedeworps zeugen waren zwaarder voor en na de proefbehandeling (resp. +24.0 en +22.5 kg) en hadden een hogere spierdikte bij het begin van de behandeling (+2.2 mm) in vergelijking met eersteworps zeugen.

#### 3.3 Reproductieresultaten na de proefbehandeling

In tabel 4 staan de reproductieresultaten na de proefbehandeling. Uit tabel 4 blijkt dat de Plus Voer-groep meer terugkomers heeft in vergelijking met de andere groepen. Dit is statistisch niet significant omdat het aantal dieren per proefgroep hiervoor te klein is en het verschil kan hierdoor nog steeds door toeval veroorzaakt zijn. Het aantal regelmatige en onregelmatige terugkomers is gelijk verdeeld binnen en over de proefbehandelingen. In bijlage 5 staan de exacte dagen van terugkomen per zeug. De Plus Voer-groep geeft grotere tomen (+2 biggen) in vergelijking met de Controle-groep. De verhoogde toomgrootte bij de Plus Voer-groep wordt vooral veroorzaakt doordat er procentueel minder zeugen uit de Plus Voer-groep tien of minder biggen hadden in de volgende worp én omdat de Plus Voer-groep procentueel meer zeugen had met 17 of meer totaal geboren biggen (figuur 1). Tweedeworps zeugen hebben grotere tomen dan eersteworps zeugen (+2.4 biggen). De toename in spier- en spekdikte had geen significant effect op de reproductieresultaten in de volgende worp. De gewichtstoename had ook geen effect op de toomgrootte in de volgende worp, maar leek dit wel te hebben op terugkomen in de volgende worp. Zeugen die niet teruggekomen zijn waren gemiddeld 5 kg meer gegroeid tijdens de eerste vier weken van de dracht dan zeugen die teruggekomen zijn. Dit verschil was hetzelfde tussen de behandelingen.

**Tabel 1** Reproductiekenmerken rondom de lactatie voorafgaand aan proefbehandeling van ingezette zeugen weergegeven per proefbehandeling

|   | Behandeling        |                     |                      |                      | Significantie |      |      |
|---|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------|------|------|
|   | Controle<br>(n=50) | Plus Voer<br>(n=47) | Plus Eiwit<br>(n=49) | Drie Weken<br>(n=51) | T             | C    | T*C  |
| Totaal geboren biggen (n)                 | 12.9±0.4           | 13.1±0.4            | 13.0±0.4             | 13.1±0.5             | n.s.          | ***  | n.s. |
| Aantal levend geboren biggen (n)          | 12.2±0.5           | 12.9±0.5            | 12.7±0.5             | 12.8±0.7             | n.s.          | **   | n.s. |
| Aantal biggen gespeend (n)                | 11.7±0.2           | 11.6±0.2            | 11.3±0.2             | 11.5±0.3             | n.s.          | n.s. | n.s. |
| Gemiddeld speengewicht biggen (kg)        | 7.3± 0.1           | 7.5±0.1             | 7.4±0.1              | 6.7±0.2              | **            | ***  | n.s. |
| Groei in laatste week lactatie (gram/dag) | 227.2±0.01         | 231.1±0.01          | 240.0±0.01           | n.d.                 | n.s.          | n.s. | n.s. |
| Lactatie lengte (dagen)                   | 27.0±0.2           | 26.8±0.2            | 26.6±0.2             | 22.4±0.3             | ***           | ***  | n.s. |
| Voeropname tijdens lactatie (kg/dag)      | 4.9±0.1            | 4.9±0.1             | 4.7±0.1              | 4.5±0.2              | n.s.          | **   | n.s. |

T= behandeling, C=cyclus, T\*C= interactie behandeling en cyclus, n.s.: niet significant verschillend, n.d.: niet bepaald, \* P<0.05 \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.0001

**Tabel 2** Gewichten, spek- en spierdiktes rondom de lactatie voorafgaand aan de proefbehandeling van ingezette zeugen, weergegeven per proefbehandeling

|   | Behandeling        |                     |                      |                      | Significantie |      |      |
|---|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------|------|------|
|   | Controle<br>(n=46) | Plus Voer<br>(n=46) | Plus Eiwit<br>(n=47) | Drie Weken<br>(n=49) | T             | C    | T*C  |
| Gewicht na werpen (kg)                  | 204.0 (2.9)        | 209.6 (2.9)         | 213.6 (2.9)          | 210.6 (4.1)          | n.s.          | ***  | n.s. |
| Gewicht na spenen (kg)                  | 184.5 (3.1)        | 186.6 (3.0)         | 190.8 (3.0)          | 189.4 (4.2)          | n.s.          | ***  | n.s. |
| Gewichtsverlies tijdens lactatie (kg)   | 19.4 (1.8)         | 23.0 (1.8)          | 22.9 (1.8)           | 21.1 (2.5)           | n.s.          | ***  | **   |
| Gewichtsverlies tijdens lactatie (%)    | 9.5 (0.9)          | 10. (0.9)           | 10.8 (0.9)           | 9.7 (1.2)            | n.s.          | *    | **   |
| Spekdikte na werpen (mm)                | 17.8 (0.4)         | 18.0 (0.4)          | 17.6 (0.4)           | 19.0 (0.6)           | n.s.          | n.s. | n.s. |
| Spekdikte na spenen (mm)                | 14.5 (0.4)         | 14.8 (0.4)          | 14.9 (0.4)           | 15.8 (0.6)           | n.s.          | n.s. | n.s. |
| Spekdikteverlies tijdens lactatie (mm)  | 3.3 (0.4)          | 3.3 (0.4)           | 2.7 (0.4)            | 3.2 (0.5)            | n.s.          | n.s. | n.s. |
| Spierdikte na werpen (mm)               | 37.0 (0.6)         | 37.8 (0.6)          | 38.4 (0.6)           | 39.8 (0.8)           | n.s.          | n.s. | n.s. |
| Spierdikte na spenen (mm)               | 30.9 (0.7)         | 31.4 (0.7)          | 31.7 (0.7)           | 32.3 (1.0)           | n.s.          | **   | n.s. |
| Spierdikteverlies tijdens lactatie (mm) | 6.1 (0.6)          | 6.4 (0.6)           | 6.7 (0.6)            | 7.5 (0.8)            | n.s.          | n.s. | n.s. |

T= behandeling, C=cyclus, T\*C= interactie behandeling en cyclus, n.s.: niet significant verschillend \* P<0.05 \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.0001

**Tabel 3** Gewichten, spekdiktes en spierdiktes voor, tijdens en na de proefbehandeling weergegeven per proefbehandeling

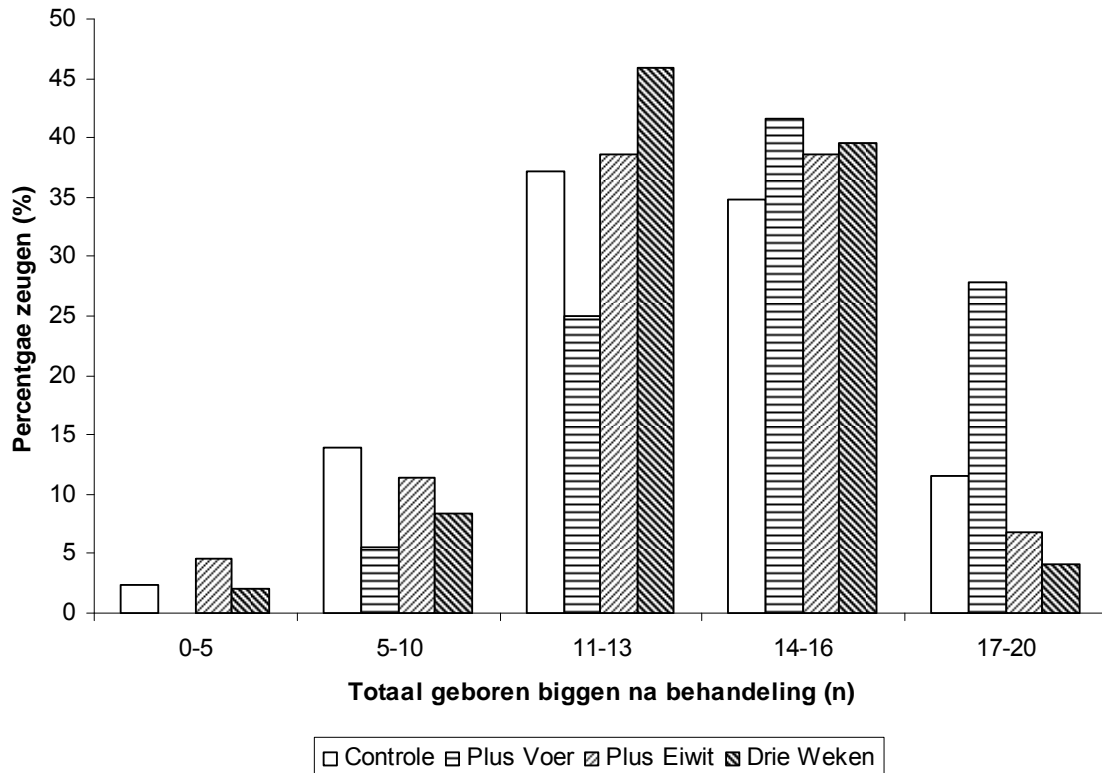
|  | Behandeling |               |             |              | Significantie |      |      |
|--|-------------|---------------|-------------|--------------|---------------|------|------|
|  | Controle    | Plus Voer     | Plus Eiwit  | Drie Weken   | T             | C    | T*C  |
| Gewicht bij begin behandeling (kg)         | 183.4 (2.9) | 185.79 (2.93) | 189.5 (2.9) | 183.3 (4.1)  | n.s.          | ***  | n.s. |
| Gewicht na behandeling (kg)                | 199.3 (2.7) | 209.90 (2.77) | 206.4 (2.7) | 198.98 (4.2) | **            | ***  | n.s. |
| Gewichtstoename tijdens behandeling (kg)   | 15.3 (1.3)  | 24.22 (1.27)  | 17.0 (1.2)  | 16.6 (1.9)   | ***           | n.s. | n.s. |
| Spekdikte bij begin behandeling (kg)       | 14.0 (0.4)  | 14.9 (0.4)    | 14.3 (0.4)  | 14.2 (0.6)   | n.s.          | n.s. | n.s. |
| Spekdikte na behandeling (kg)              | 15.2 (0.4)  | 16.4 (0.4)    | 15.4 (0.4)  | 15.7 (0.6)   | n.s.          | n.s. | n.s. |
| Spekdiktetoename tijdens behandeling (kg)  | 1.2 (0.4)   | 1.5 (0.3)     | 1.1 (0.4)   | 1.3 (0.5)    | n.s.          | n.s. | n.s. |
| Spierdikte bij begin behandeling (kg)      | 33.5 (0.7)  | 33.0 (0.7)    | 33.1 (0.7)  | 34.4 (1.0)   | n.s.          | **   | n.s. |
| Spierdikte na behandeling (kg)             | 35.9 (0.7)  | 36.6 (0.7)    | 36.6 (0.7)  | 36.2 (1.0)   | n.s.          | n.s. | n.s. |
| Spierdiktetoename tijdens behandeling (kg) | 2.4 (0.6)   | 3.5 (0.6)     | 3.5 (0.6)   | 1.8 (0.8)    | n.s.          | n.s. | n.s. |

T= behandeling, C=cyclus, T\*C= interactie behandeling en cyclus, n.s.: niet significant verschillend \* P<0.05 \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.0001

**Tabel 4** Reproductieresultaten na de proefbehandeling weergegeven per proefbehandeling

|  | Behandeling   |               |               |               | Significantie |      |      |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|------|
|  | Controle      | Plus Voer     | Plus Eiwit    | Drie Weken    | T             | C    | T*C  |
| Afbigpercentage van 1 <sup>ste</sup> inseminatie (%) | 89.8% (44/49) | 76.6% (36/47) | 89.8% (44/49) | 92.3% (47/51) | n.s.          | ns   | n.s. |
| Totaal aantal geboren biggen (n) <sup>†</sup>        | 13.1 (0.4)    | 15.1 (0.5)    | 13.7 (0.4)    | 13.3 (0.6)    | **            | ***  | n.s. |
| Aantal levend geboren biggen (n) <sup>†</sup>        | 12.5 (0.4)    | 14.3 (0.5)    | 13.3 (0.4)    | 12.9 (0.6)    | **            | ***  | n.s. |
| Aantal dood geboren biggen (n) <sup>†</sup>          | 0.6 (0.1)     | 0.9 (0.2)     | 0.4 (0.1)     | 0.4 (0.2)     | n.s.          | n.s. | n.s. |
| Gem. geboortegewicht biggen (kg) <sup>†</sup>        | 1.45 (0.04)   | 1.41 (0.04)   | 1.46 (0.04)   | 1.48 (0.06)   | n.s.          | **   | n.s. |
| Toomgewicht (kg)                                     | 18.7 (0.6)    | 21.1 (0.7)    | 19.7 (0.7)    | 19.5 (0.9)    | n.s.          | **   | n.s. |
| Gewicht na werpen (kg) <sup>†</sup>                  | 228.7 (3.3)   | 233.8 (3.7)   | 233.8 (3.4)   | 227.2 (4.3)   | n.s.          | ***  | n.s. |
| Spekdikte na werpen (kg) <sup>†</sup>                | 16.6 (0.4)    | 17.9 (0.4)    | 17.7 (0.4)    | 18.1 (0.5)    | n.s.          | n.s. | n.s. |
| Spierdikte na werpen (kg) <sup>†</sup>               | 38.8 (0.7)    | 37.1 (0.8)    | 38.3 (0.8)    | 38.8 (1.0)    | n.s.          | n.s. | n.s. |

<sup>†</sup> van 1<sup>ste</sup> inseminatie, T= behandeling, C=cyclus, T\*C= interactie behandeling en cyclus, n.s.: niet significant verschillend \* P<0.05 \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.0001



**Figuur 1** Percentage zeugen per behandeling met een toomgrootte van 0-5, 5-10, 11-13, 14-16 of 17 totaal geboren biggen na de behandeling

**Tabel 5** Percentage uitval in de eerste drie dagen na geboorte, gewicht bij uitval en reden van uitval per proefbehandeling van biggen geboren na de proefbehandeling

|   | Controle         | Plus Voer | Plus Eiwit | Drie Weken | T    | C    | T*C  |
|---|------------------|-----------|------------|------------|------|------|------|
| Uitval (%)                                    | 9%               | 10%       | 8%         | 6%         | n.s. | **   | n.s. |
| Gewicht bij uitval (kg)                       | 1.1 (0.3)        | 1.0 (0.3) | 0.9 (0.3)  | 1.0 (0.4)  | **   | n.s. | n.s. |
| Aantal biggen uitval (n)                      | 51 <sup>†</sup>  | 65        | 49         | 37         | n.d. | n.d. | n.d. |
| <b>Reden van uitval en gewicht bij uitval</b> |                  |           |            |            |      |      |      |
| Laag geboorte gewicht/zwak (%)                | 41%              | 35%       | 51%        | 43%        | n.s. | n.s. | n.s. |
| Gewicht bij uitval (kg)                       | 0.8 (0.2)        | 0.7 (0.1) | 0.7 (0.2)  | 0.7 (0.1)  | n.s. | n.s. | n.s. |
| Doodliggen (%)                                | 21%              | 46%       | 28%        | 46%        | n.s. | n.s. | n.s. |
| Gewicht bij uitval (kg)                       | 1.4 (0.4)        | 1.1 (0.3) | 1.0 (0.2)  | 1.1 (0.4)  | n.s. | n.s. | n.s. |
| Overig (%)                                    | 39% <sup>†</sup> | 19%       | 21%        | 11%        | n.s. | n.s. | n.s. |
| Gewicht bij uitval (kg)                       | 1.1 (0.1)        | 1.2 (0.2) | 1.0 (0.3)  | 1.1 (0.4)  | n.s. | n.s. | n.s. |

T= behandeling, C=cyclus, T\*C= interactie behandeling en cyclus, n.s.: niet significant verschillend, n.d.: niet bepaald \* P<0.05 \*\* P<0.01 \*\*\* P<0.0001 <sup>†</sup> 10 verongelukt bij één zeug

### 3.4 Biggewichten en uitval

Het gemiddelde biggewicht en totale toomgewicht bij geboorte is niet verschillend tussen de behandelingen (tabel 4). Tweedeworps zeugen hebben lichtere biggen bij de geboorte dan eersteworps zeugen. Daarnaast is het gemiddelde biggewicht afhankelijk van toomgrootte en daalt van 1.6 kg bij tomen van 10 of minder totaal geboren biggen tot 1.3 kg bij tomen van 17 of meer

geboren biggen ( $P < 0.05$ ). In bijlage 6 toont een grafiek de relatie tussen geboortegewicht en toomgrootte per behandeling.

Tabel 5 geeft de uitval en kenmerken van uitval van de biggen per proefgroep.

Uit tabel 5 blijkt dat er geen effect van behandeling is op uitval in de eerste drie dagen na de geboorte. In tweedeworps zeugen was er meer uitval dan bij eersteworps zeugen.

De reden van uitval en gewicht bij uitval verschilde niet tussen de proefbehandelingen en ook pariteit had geen effect. Wel waren de biggen die om reden 'niet levensvatbaar/ zwak' uitvielen lichter dan biggen die om reden 'doodliggen' of 'overig' uitvielen. Ondanks dat het niet significant is valt op dat de reden 'niet levensvatbaar/ zwak' procentueel minder voorkomt bij de Plus Voer-groep ten opzichte van het percentage doodliggen, bij de andere groepen zijn er procentueel meer of gelijke aantallen biggen uitgevallen om reden 'laag geboorte gewicht/zwak'.

### 3.5 Economische resultaten

In de economische resultaten zijn de verschillen in voerkosten berekend tussen de Controle- en Plus Voer-groep en de Controle- en de Plus Eiwit-groep. Daarnaast zijn de extra kosten van de terugkomers en de extra opbrengsten van de extra biggen meegenomen in de berekening.

#### *Voerkosten*

De Plus Voer-zeugen namen tijdens de eerste vier weken van de dracht 30% meer voer op dan de Controle- en de Drie Weken-zeugen. Het standaard voer kostte € 20,45 per 100 kg en daarmee komen de kosten voor het voeren van 21 kg (30%) meer voer op € 4.29 per vier weken.

Het Plus Eiwit-voer kostte € 1.25 per 100 kg meer dan het controle voer. In de eerste vier weken van de dracht namen de zeugen 75 kg voer op (30 dagen \* 2.5kg/dag). De extra kosten voor de Plus Eiwit-zeugen zijn dan € 0.94 per 4 weken (75 kg \* (1.25/100)).

#### *Terugkomers en toomgrootte*

Uit de rentabiliteitsindex en de productiegetallen varkenshouderij (2010) en prijzen uit het KWIN-V (2009) is berekend dat een extra levend geboren big € 22.90 opbrengt.

Ten opzichte van de Controle-groep leveren de extra biggen op jaarbasis, inclusief de lagere worpindex, € 66.88 extra op voor de Plus Voer-groep (+3 biggen/jaar), € 38.26 extra voor de Plus Eiwit-groep (+1.7 big/jaar) en € 24,49 extra voor de Drie Weken-groep (+1.1 big/jaar). Op jaarbasis wordt de lager berekende worpindex van de Plus Voer-groep (2.32) ten opzichte van de Controle-groep (2.40) ruim gecompenseerd door de hogere worpgrootte. Ook de Plus Eiwit-groep en de Drie Weken-groep resulteren in een beter saldo door de grotere toomgrootte ten opzichte van de Controle-groep. De kosten van de verliesdagen zijn verdisconteerd in de worpindex. Er is in deze berekening geen rekening gehouden met een eventuele verhoogde afvoer door meer terugkomers.

## 4 Discussie

### 4.1 Reproductieresultaten van de zeugen: terugkomers, toomgrootte, geboortegewicht biggen en uitval

Het voeren van 30% extra voer (3.25 kg/dag, Plus Voer-groep) tijdens de eerste vier weken van de dracht in de Plus Voer-groep, leidde tot meer terugkomers (niet significant), maar ook tot significant grotere tomen ten opzichte van de Controle-groep (2.5 kg/dag). Opvallend hierbij was dat de Plus Voer-groep procentueel minder vaak kleine tomen ( $\leq 10$  biggen) en vaker grote tomen ( $\geq 17$  biggen) leek te hebben dan de andere proefbehandelingen. Het spenen op drie weken en het voeren van 30% meer eiwit tijdens de eerste vier weken van de dracht hadden geen significante effecten op de reproductieresultaten in de volgende worp ten opzichte van de controle groep.

#### *Plus Voer - terugkomers en weinig kleine tomen*

Het is niet duidelijk waarom de Plus Voer-groep meer terugkomers lijkt te geven en procentueel minder vaak kleine tomen laat zien dan de andere proefbehandelingen. Hierbij moet opgemerkt worden dat het verschil in aantal en percentage terugkomers in de Plus Voer-groep ten opzichte van de Controle-groep niet significant was en dat dit verschil dus door toeval veroorzaakt kan zijn. Het ogenschijnlijk verhoogde percentage terugkomers kan samenhangen met het tijdstip waarop met het verhoogde voerniveau is begonnen. Uit studies met gelten blijkt dat een verhoogd voerniveau direct na insemineren kan leiden tot een verhoogde embryonale sterfte, en dus tot een verlaagde embryonale overleving (Den Hartog en Van Kempen, 1980; Dyck en Strain, 1983, Jindal et al., 1996). Dyck en Strain (1983) rapporteerden dat een verhoogd voerniveau van 2.5 kg ten opzichte van 1.5 kg, gevoerd vanaf dag 1 tot en met dag 10 na inseminatie leidde tot een lagere embryonale overleving op dag 30 van de dracht ( $\pm 75.8$  vs. 86.2%), maar dat het hogere voerniveau na dag 10 geen effect meer had op embryonale overleving.

Tien jaar later vond Pharazyn (1992) vergelijkbare resultaten. Het voeren van 2.5 kg/dg in plaats van 1.8 kg/dg, van dag 1-15 na inseminatie leidde tot een lagere embryonale overleving op dag 28 van de dracht (70.0 vs. 87.7%) in gelten. De lagere embryonale overleving kan gerelateerd zijn aan een verminderde progesteronconcentratie in het perifere bloed (Ashworth et al., 1991; Jindal et al., 1996). Progesteron is noodzakelijk voor een goede embryonale ontwikkeling en voor de afstemming van het baarmoedermilieu op de embryonale ontwikkeling en vice versa. Bij een hoger voerniveau gaat er meer bloed naar de lever, waardoor er meer progesteron uit het bloed gehaald wordt (Prime en Symonds, 1993) en de concentratie in het perifere bloed lager wordt. Jindal et al. (1996) rapporteerden inderdaad dat zowel de embryonale overleving op dag 28 als de progesteronconcentratie op dag 3 afnam als het voerniveau verhoogd werd van 1.9 tot 2.6 kg vanaf de dag na insemineren tot en met dag 15 van de dracht.

De meeste onderzoeken die betrekking hebben op de voergif in de vroege dracht en de reproductieresultaten nadien zijn gedaan bij gelten. Daarbij is er vaak alleen gekeken naar de progesteronconcentraties in de eerste week van de dracht. In één van de weinige studies met oudereworps zeugen waarin ook verder gekeken is dan de eerste week van de dracht, rapporteren Virolainen et al. (2005) dat bij achtsteworps zeugen op een verhoogd voerniveau (4 kg vs. 2 kg per dag) tijdens de eerste 35 dagen van de dracht, de embryonale overleving op dag 35 niet significant beïnvloed was (45% (13 embryo's) vs. 69% (17 embryo's),  $P=0.09$ ). Daarbij hadden de dieren op het hoge voerniveau lagere progesterongehalten vanaf de dag na ovulatie tot en met dag 19 van de dracht in vergelijking met de controle dieren ( $P=0.08$ ). Van den Brand et al. (2000) lieten, bij eersteworps zeugen, een significante relatie zien tussen embryonale overleving en het progesteronniveau van 6 tot 11 dagen na ovulatie; zeugen met een hogere embryonale overleving ( $>69.1\%$ ) hadden een hoger progesteronniveau in vergelijking met zeugen met een lagere embryonale overleving ( $<69.1\%$ ).

Bovenstaande experimenten zijn gedaan met kleine aantallen zeugen per proefgroep en er is alleen gekeken naar de embryonale overleving. Het lijkt aannemelijk dat factoren die invloed hebben op de embryonale overleving ook invloed kunnen hebben op terugkomers. Een te laag progesteronhalte in het begin van de dracht kan de secretie van voedingsstoffen in de baarmoeder beïnvloeden, waardoor de baarmoeder en het embryo zich asynchroon ontwikkelen (Pope, 1988). Een asynchrone ontwikkeling van embryo's en baarmoeder kan leiden tot embryonale sterfte. Rond dag 12 van de dracht geven embryo's een signaal af aan de baarmoeder waardoor de dracht (h)erkend wordt, de zogenaamde maternale herkenning van de dracht. Als er te weinig embryo's zijn is dit signaal niet sterk genoeg, kan de dracht afgebroken worden en komt de zeug terug.

Mogelijk is iets vergelijkbaars gebeurd in de Plus Voer-groep en is het progesterongehalte in de eerste week te laag geweest voor een normale en synchrone embryonale en uterine ontwikkeling. Met name voor tomen met al weinig embryo's is een lage embryonale overleving desastreus en is de kans op het terugkomen van de zeug groter dan bij tomen met veel embryo's. Dit zou ook kunnen verklaren waarom de Plus Voer-groep minder kleine tomen heeft, deze tomen hebben misschien de dracht niet in stand kunnen houden. Omdat het verhoogde percentage terugkomers niet significant is en tevens omdat het om kleine aantallen gaat, kan het nog steeds toeval zijn.

#### *Plus Voer - grote tomen, geboortegewicht en uitval*

Het feit dat de Plus Voer-groep procentueel vaker grote tomen liet zien en het feit dat het geboortegewicht en de uitval vergelijkbaar zijn tussen proef groepen vraagt een nadere uitleg. Uit de praktijk blijkt juist dat naarmate de tomen groter worden, het gemiddelde geboortegewicht afneemt en de uitval toeneemt (persoonlijke communicatie Topigs). Waarschijnlijk komt dit door ruimtegebrek in de baarmoeder, i.e. 'uterine crowding', waardoor de placenta's zichzelf niet optimaal kunnen ontwikkelen. Met name de doorbloeding van de placenta is van belang voor een goede nutriëntenvoorziening van de moeder naar het embryo. In het Meishan-varken, bijvoorbeeld, heeft elk embryo een korte maar erg goed doorbloede placenta (Ford, 1997), waardoor de levensvatbaarheid van deze biggen erg goed is.

In hun review schrijven Hazeleger et al. (2007) dat, ondanks het effect van 'uterine crowding', de ontwikkeling van de placenta beïnvloed kan worden door de nutritionele status van de moeder. Met name specifieke aminozuren en (spoor)elementen in het voer kunnen een positief effect hebben, met foliumzuur en arginine als twee van de bekendste. Foliumzuur lijkt de vroege embryonale ontwikkeling, oestrogeen-productie en de productie van uterine prostaglandine rondom de implantatie te beïnvloeden (Duquette et al., 1997). Arginine lijkt met name de doorbloeding van de placenta te verbeteren (Hazeleger et al., 2007). Ramaekers et al. (2006) lieten zien dat het voeren van 25 gram L-Arginine per dag als extra supplement aan drachtige gelten van dag 15 tot en met dag 28 van de dracht, 0.8 meer biggen gaf met vergelijkbare geboortegewichten en -spreiding ten opzichte van de controle groep. Waarschijnlijk is dit positieve effect toe te wijzen aan een verbeterde werking van de placenta. Ondanks dat in het huidige experiment de Plus Voer-groep geen extra supplementen aan het voer kreeg toegevoegd, kan de verhoging van het voerniveau er wel voor gezorgd hebben dat (een aantal) belangrijke nutriënten in verhoogde mate aanwezig waren tijdens de ontwikkeling van de placenta en het embryo waardoor de embryonale overleving, en ook de kwaliteit en groei, verbeterd is.

#### *Overige behandelingen*

De andere proefbehandelingen, Plus Eiwit en Drie Weken, lieten geen effect zien op de reproductie in de volgende worp. Dit was met name verassend voor de Plus Eiwit-groep. Uit de literatuur blijkt namelijk dat veel eiwit verlies tijdens de lactatie (Clowes et al., 2003a; Clowes et al., 2003b) of weinig eiwit-inname tijdens de vroege dracht (Van der Peet-Schwering et al, Praktijkrapport Varkens 39), kan leiden tot reproductie-problemen in de volgende worp. Als jonge zeugen extra eiwit aangeboden krijgen tijdens de vroege dracht zouden ze lichamelijk kunnen herstellen, door spier en vet aan te zetten, en daarnaast goede reproductieresultaten kunnen laten zien. Dat dit in het huidige experiment niet gelukt is kan te maken hebben met het feit dat in het Plus Eiwit-voer, alleen het eiwit 30% verhoogd was en niet de energie. Om extra eiwit te kunnen benutten, is een bepaalde hoeveelheid (extra) energie nodig (De Greef et al., 1992). Dit zou ook kunnen verklaren waarom de Plus Voer groep het wel beter deed, deze zeugen kregen immers ook 30% extra eiwit, maar dan ook met 30% extra energie. Daarbij kregen de Plus Voer-zeugen automatisch ook 30% meer andere nutriënten, en de Plus Eiwit-zeugen niet. Deze extra nutriënten zouden ook bevorderlijk kunnen zijn voor de toomgrootte, zoals hierboven beschreven. De zeugen die op Drie Weken gespeend werden lieten ook geen significant betere resultaten zien dan de Controle-groep. Wel hadden deze zeugen het hoogste afbigpercentage. Het feit dat er geen verbetering in de resultaten waargenomen is kan komen omdat het gewichtsverlies in de Drie Weken-groep vergelijkbaar was met dat van de andere groepen. Misschien was het verschil van een vier dagen kortere zoogperiode (22 vs. 26 dagen) te klein om het gewichtsverlies te verminderen en daardoor een positief effect op de reproductie te hebben.

#### *Eerste- versus tweedeworps zeugen*

Het feit dat er voor deze proef zowel eerste- en tweedeworps zeugen zijn gebruikt heeft geen effect gehad op de uitkomsten van de proefbehandelingen op de reproductieresultaten. Ondanks dat de absolute toomgroottes hoger waren voor de tweedeworps zeugen dan voor de eersteworps zeugen was het effect van de proefbehandelingen vergelijkbaar, de Plus Voer-groep gaf meer terugkomers en

grotere tomen. Dit sterkt de uitkomst van het onderzoek, en geeft aan dat tweedeworps zeugen ook baat hebben bij een verhoogd voerniveau tijdens de eerste vier weken van de dracht.

## 4.2 Gewicht, spek- en spierdikte

### *Proefbehandelingen*

Met betrekking tot gewicht, spek- en spierdikte is er gevonden dat de zeugen uit de Plus Voer-groep significant meer in gewicht toenamen tijdens de eerste vier weken van de dracht in vergelijking met de andere proefbehandelingen. De proefbehandelingen hadden geen significant effect op spek- of spiertoename. De effecten van de proefbehandelingen op het gewicht en de spek- en spierdikte van de Plus Voer-groep waren zoals verwacht, deze groep nam significant meer toe in gewicht en numeriek meer toe in spierdikte dan de Controle-groep. De effecten van de proefbehandeling op de gewicht, spek- en spierdikte van de Plus Eiwit-groep waren kleiner dan verwacht, deze groep nam niet significant meer toe in gewicht ten opzichte van de Controle-groep, numeriek namen ze wel meer toe in spierdikte dan de Controle-groep. Het feit dat de verschillen in de spierdiktoename tussen de Plus Voer-, Plus Eiwit- en de Controle-groep niet significant zijn, komt waarschijnlijk omdat er, naast grote verschillen tussen zeugen, er veel variatie zit in de spek- en spierdikte-metingen. Hierdoor is het erg moeilijk significante verschillen aan te tonen.

Het feit dat de terugkomers tijdens de proefbehandeling minder gegroeid waren dan de niet-terugkomers is waarschijnlijk grotendeels te wijten aan het gewicht van de drachtige baarmoeder en embryo's. Onderzoek uit Wageningen (persoonlijke communicatie) liet zien dat het gewicht van de drachtige baarmoeder en embryo's op dag 35 van de dracht 3.5 tot 4 kilo bedroeg. Dit is maar 1 tot 1,5 kg lager dan de 5 kg verschil tussen niet-terugkomers en terugkomers.

### *Eerste- versus tweedeworps zeugen*

Het gebruik van eerste- en tweedeworps zeugen was niet van invloed op de effecten van de proefbehandelingen op gewicht, spier- en spekdikte ontwikkeling. Op alle meetmomenten waren eersteworps zeugen lichter dan tweedeworps zeugen. Er was een significante interactie tussen cyclus en proefbehandeling bij gewichtsverlies tijdens de lactatie. In de Controle-, Plus Voer- en Drie Weken-groepen verloren tweedeworps zeugen meer gewicht tijdens de lactatie dan eersteworps zeugen. In de Plus Eiwit-groep waren er echter twee eersteworps zeugen die erg veel zijn afgevallen in de lactatie, hierdoor was het gemiddelde gewichtsverlies van eersteworps zeugen 2.4 kilo hoger dan bij de tweedeworps zeugen waardoor de interactie ontstaan is.

### *Gebruik van de karbonadespier-metingen*

Tijdens dit experiment werd de karbonadespier gemeten om te onderzoeken of dit een goede maat is voor het eiwitverlies en de eiwitaanzet in zeugen. Op het moment van schrijven kan hier nog geen uitspraak over gedaan worden. In een uitgebreide analyse zal dit aspect verder bekeken worden. Het feit dat er een afname in spierdikte tijdens de lactatie en een toename in spierdikte tijdens de eerste vier weken van de dracht gemeten is, geeft aan dat de spierdikte wel degelijk beïnvloed wordt door het reproductiestadium van de zeug. In een volgende analyse wordt er ook gekeken naar de relaties tussen de spiermetingen, gewichten en spekdiktes. Met deze informatie kan men besluiten wat mogelijk de beste meting is, gewicht, spek of spier, om de conditie van de zeug te monitoren. De bevindingen worden in een vervolpublicatie gepubliceerd.

## 4.3 Economische berekening

Uit de gemaakte berekeningen blijkt dat het Plus Voer-proefbehandeling door de verhoging van de toomgrootte ten opzichte van de Controle-proefbehandeling uit kan. Het voeren van 30% extra eiwit en het spenen op drie weken lijken de toomgrootte ook te verbeteren en geven daardoor een beter saldo dan de Controle-groep. Omdat het verschil in toomgrootte niet significant was is dit echter niet met zekerheid te zeggen.



## 5. Conclusies

- De Plus Voer-groep gaf na de proefbehandeling significant grotere tomen vanuit 1ste inseminatie (15.1 biggen) in vergelijking met de Controle-groep (13.1 biggen).
- De Plus Voer-groep gaf ook meer terugkomers (23%) vanuit 1ste inseminatie in vergelijking met de Controle-groep (10%). Dit verschil is niet significant en kan dus ook op toeval berusten.
- De toomgrootte vanuit 1ste inseminatie en het aantal terugkomers vanuit 1ste inseminatie na de proefbehandeling van de Plus Eiwit- (13.7 biggen, 10% terugkomers) en Drie Weken-groep (13.3 biggen, 8% terugkomers) waren niet verschillend in vergelijking met de Controle-groep.
- De Plus Voer-groep gaf procentueel minder vaak tomen met  $\leq 10$  biggen en vaker tomen met  $\geq 17$  biggen vanuit 1ste inseminatie dan de Controle-groep.
- De gemiddelde geboortegewichten van de biggen en de uitval tot dag 3 na werpen na de proefbehandeling waren niet verschillend tussen de proefbehandelingen.
- De Plus Voer-groep nam meer in gewicht toe tijdens de proefbehandeling dan de andere groepen (24 vs. 16 kilo).
- De spek- en spierdikte-toename tijdens de proefbehandeling waren niet verschillend tussen de proefbehandelingen.
- De extra voerkosten voor de Plus Voer-groep waren € 4.29 per zeug per vier weken, de extra voerkosten voor het Plus Eiwit-voer waren € 0.94 per zeug per vier weken.
- De extra levend geboren biggen in de Plus Voer-groep ten opzichte van de Controle-groep, rekeninghoudend met de lagere worpindex door het verhoogde percentage terugkomers, leveren op jaarbasis € 66.88 euro op. Hierbij is geen rekening gehouden met een eventuele verhoogde afvoer door meer terugkomers.

## Literatuur

- Ashworth C.J. 1991. Effect of pre-mating nutritional status and postmating progesterone supplementation on embryo survival and conceptus growth in pigs. *Animal Reproduction Science* 26: 311-321.
- Brand, H. van der, N.M. Soede and B. Kemp. 2000. Dietary energy source at two feeding levels during lactation of primiparous sows: 2. Effects on periestrus hormone profiles and embryonal survival. *Journal of Animal Science*, 78, 405-411.
- Duquette, J., J.J. Matte, C. Farmer, C.L. Girard, and J.P. Laforest. 1997. Pre- and postmating dietary supplements of folic acid and uterine secretory activity in gilts. *Canadian Journal of Animal Science*, 77, 415-420.
- Clowes, E.J., F.X. Aherne, G.R. Foxcroft and V.E. Baracos. 2003a. Selective protein loss in lactating sows is associated with reduced litter growth and ovarian functioning. *Journal of Animal Science*, 81, 753-764.
- Clowes, E.J., F.X. Aherne, F.X., Foxcroft and V.E. Baracos. 2003b. Parturition body size and body protein loss during lactation influence performance during lactation and ovarian function at weaning in first-parity sows. *J. Anim. Sci.* 81, 1517-1528.
- Dyck, G.W., Strain, J.H., 1983. Postmating feeding level effect on conception rate and embryonic survival in gilts. *Canadian Journal of Animal Science*, 63, 579-585.
- Ford, S.P., 1997. Embryonic and fetal development in different genotypes in pigs. *Journal of Reproduction and Fertility. Supplement*, 52, 165-176.
- Greef, K.H. de. 1992. Prediction of Production: Nutrition induced tissue partitioning in growing pigs. PhD dissertation. Wageningen University, Wageningen, The Netherlands, 25-33.
- Hartog, L.A. den and G.M. van Kempen. 1980. Relation between nutrition and fertility in pigs. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 28, 211.
- Hazeleger, W., C. Smits and B. Kemp. 2007. Influence of nutritional factors on placental growth and piglet imprinting. In: *Paradigms in Pig Science*, editors: J. Wiseman, M.A. Varley, S. McOrist, B. Kemp. Nottingham University Press, 309-328.
- Jindal R., J.R. Cosgrove, F.X. Aherne and G.R. Foxcroft. 1996. Effect of nutrition on embryonic mortality in gilts: association with progesterone. *Journal of Animal Science*, 94, 620-624.
- Peet-Schwering, C.M.C van der, M. Smolders en G.P. Binnendijk. 2005. Fasenvoeding bij drachtige zeugen: effect op reproductie en mineralenuitscheiding. *PraktijkRapport Varkens* 39, Animal Sciences Group/Praktijkonderzoek, Lelystad.
- Pharazyn A. 1992. Nutritional effects on embryo survival in the gilt. PhD disstertation. University of Alberta, Edmonton, Canada, 155-180.
- Pope, W.F. 1988. Uterine asynchrony: a cause of embryonic loss. *Biology of Reproduction*, 39, 999-1003.
- Prime, G.R. and H.W. Symonds. 1993. Influence of plane of nutrition on portal blood flow and the metabolic clearance in ovariectomized gilts. *Journal of Agricultural Science*, 121, 389-397.
- Ramaekers, P., B. Kemp, T. van der Lende. 2006. Progenos in sows increases number of piglets born. *Journal of Animal Science*, 84 (Suppl. 1), 394.
- Thaker, M.Y.C. and G. Bilkei. 2005. Lactational weight loss influences subsequent reproductive performance of sows. *Animal Reproduction Science*, 88, 309-318.

Virolainen, J.J., O.A.T. Peltoniemi, C. Munsterhjelm, A. Tast and S. Einarsson. 2005. Effect of feeding level on progesterone concentration in early pregnant multiparous sows. *Animal Reproduction Science*, 90, 117-126.

Willis, H.J., L.J. Zak and G.R. Foxcroft. 2003. Duration of lactation, endocrine and metabolic state, and fertility of primiparous sows. *Journal of Animal is onvolledig*.

## Bijlagen

### Bijlage 1 Voersamenstelling drachtvoerders samengesteld voor de proef

| Grondstof (g/kg)     | Gangbaar drachtvoer | Drachtvoer 'Plus Eiwit' |
|----------------------|---------------------|-------------------------|
| MAIS NGMO            | 17.3                | 16                      |
| GERST                | 15.8                | 14                      |
| TARWE                | 5                   | 5                       |
| TARWEGRIES CARGILL   | 9.3                 | 8.9                     |
| CERESTAR-TGLVOERML   | 7.5                 | 7.5                     |
| PALMOLIE GERAFF      | 0.5                 | 0.5                     |
| SOYAOLIE RUW GMO     | 0.35                | 0.35                    |
| MELASSE (RIET)       | 4.5                 | 4                       |
| TAPIOCA 65 HP        | 0                   | 0                       |
| PULP MELARM <10      | 8.5                 | 8                       |
| SOJAHULLEN           | 7                   | 5                       |
| SOYA CARG HIPRO GMO  |                     | 7.7                     |
| LIJNZAAD             | 0.9                 | 0.9                     |
| ADM RAAPSCHROOT      | 0                   | 0                       |
| ZONNEPITSCHROOT      | 3.5                 | 3.5                     |
| PALMSCHILFERS MAL    | 15                  | 14.8                    |
| WEICONC MILEI        | 2                   | 1.8                     |
| FYTASE               | 0.024               | 0.037                   |
| MONODICAL            | 0.317               | 0.08                    |
| KRIJT                | 0.774               | 0.912                   |
| VIT E/SEnew.2%4/136  | 0.05                | 0.05                    |
| ZOUT                 | 0.11                | 0.16                    |
| Nabicarbonaat        | 0.38                | 0.14                    |
| ZEUGPLPR-ZC 7/242.5% | 0.5                 | 0.5                     |
| METHIONINE           | 0.004               | 0.011                   |
| LYSINE 65% SULFAAT   | 0.336               | 0.248                   |
| THREONINE 98%        | 0.058               | 0.022                   |
| TRYPTOFAAN           | 0.064               | 0.026                   |
| <hr/>                |                     |                         |
| R eiwit %            | 12.10               | 15                      |
| Rcelstof %           | 9.50                | 8.85                    |
| As %                 | 5.90                | 5.8                     |
| vet extr %           | 4.20                | 4.2                     |
| Zetmeel %            | 26.20               | 24.7                    |
| EW(x100)             | 97.50               | 97.5                    |
| E-Dracht             | 103.00              | 103                     |
| <br>                 |                     |                         |
| il-lysVa %           | 0.47                | 0.6                     |
| ilmethVa %           | 0.16                | 0.21                    |
| ilm+cVa %            | 0.31                | 0.40                    |
| iltreoVa %           | 0.30                | 0.38                    |
| iltrypVa %           | 0.095               | 0.126                   |
| vaz                  | 8.50                | 11.35                   |
| Linolzr %            | 1.30                | 1.3                     |
| vitA-add IEkg        | 12626               | 12626                   |
| vitD3-ad IEkg        | 2020                | 2020                    |
| vitE-add MGkg        | 80                  | 80                      |
| Calcium %            | 0.71                | 0.7                     |
| P.total %            | 0.49                | 0.47                    |
| P.vertb %            | 0.23                | 0.23                    |
| OOS %                | 34                  | 34                      |
| VOOS %               | 20.4                | 20.5                    |

**Bijlage 2 Voercurves tijdens lactatie en dracht****Voercurve lactatie voor alle zeugen die in het onderzoek meelopen**

| Dagen                             | Gelten | Zeugen |
|-----------------------------------|--------|--------|
| Inleg tot twee dagen voor werpen  | 3.4    | 3.4    |
| twee dagen voor werpen tot werpen | 2      | 2      |
| Dag 1 (werpen)                    | 1      | 1      |
| Dag 2                             | 2      | 2      |
| Dag 3                             | 3      | 3      |
| Dag 4                             | 3.5    | 3.5    |
| Dag 5                             | 4      | 4      |
| Dag 6                             | 4      | 4      |
| Dag 7                             | 4.5    | 4.5    |
| Dag 8                             | 5      | 5      |
| Dag 9                             | 5.5    | 5.5    |
| Dag 10                            | 6      | 6      |
| Dag 11                            | 6      | 6      |
| Dag 12                            | 6.5    | 6.5    |
| Dag 13                            | 6.5    | 6.5    |
| Dag 14 tot spenen                 | 7      | 7      |

Curve voor zeug met elf biggen, afhankelijk van aantal biggen wel corrigeren op curve: twaalf biggen of meer: 7.5 kg (+ 7%), tien biggen of minder: -tot 6.5 kg (- 7%)

**Voercurves proefbehandelingen tijdens interval spenen-dekken en dracht**

| Dagen na spenen                             | Drie Weken  |           |                           |
|---|-------------|-----------|---------------------------|
|   | Controle en | Plus Voer | Plus Eiwit*               |
|   | Kg/dag      | Kg/dag    | Kg/dag niet keurig op rij |
| <u>Interval spenen-dekken</u>               |             |           |                           |
| 1 +   | 4,30        | 4.30      | 4,30                      |
| 3 t/m 5                                     | 3,20        | 3.20      | 3,20                      |
| 6 t/m 9 (verplaatsen drachtstal)            | 2,50        | 2.50      | 2,50                      |
| <u>Drachtperiode (2 dag na insemineren)</u> |             |           |                           |
| 9 t/m 38 (proefperiode dracht)              | 2,50        | 3.25      | 2,50                      |
| 39  | 2.80        | 3.10      | 2.80                      |
| 40  | 2.80        | 2.95      | 2.80                      |
| 41  | 2.80        | 2.80      | 2.80                      |
| 38 t/m 91                                   | 2,80        | 2.80      | 2,80                      |
| 91 + 92                                     | 3.00        | 3.00      | 3.00                      |
| 93 t/m inleg kraamhok                       | 3,20        | 3.20      | 3,20                      |

\* In plaats van standaard drachtvoer een drachtvoer met 30% extra eiwit, \*\* Lacto voer, overig dracht voer

**Bijlage 3 Reproductie, gewichten, spek- en spierdiktes per worpnummer****Reproductie, gewichten, spek- en spierdiktes per cyclus rondom de lactatie voorafgaand aan de proefbehandeling**

|  | Cyclus 1                     | Cyclus 2     |
|--|------------------------------|--------------|
|  | Reproductie                  |              |
|  | n=146                        | 51           |
| <b>Reproductie</b>                       |                              |              |
| Totaal geboren biggen (n)                | 12.7 (3.0)                   | 14.0 (2.6)   |
| Aantal levend geboren biggen (n)         | 12.1(3.1)                    | 13.2 (2.6)   |
| Aantal biggen gespeend (n)               | 11.6 (1.4)                   | 11.6 (0.9)   |
| Gemiddeld speengewicht biggen (kg)       | 6.7 (0.9)                    | 7.8 (1.0)    |
| Lactatielengte (dagen)                   | 25.0 (2.4)                   | 26.8 (2.2)   |
| Voeropname tijdens lactatie (kg/dag)     | 4.6 (0.7)                    | 5.0 (0.8)    |
|  | Gewicht, spek- en spierdikte |              |
|  | n=137                        | n=51         |
| Gewicht na werpen (kg)                   | 194.0 (18.6)                 | 224.5 (19.6) |
| Gewicht na spenen (kg)                   | 176.1 (19.1)                 | 200.4 (20.8) |
| Gewichtsverlies tijdens lactatie (kg)    | 17.9 (11.9)                  | 24.1 (12.1)  |
| Gewichtsverlies tijdens lactatie (%)     | 9.1 (5.9)                    | 10.7 (5.2)   |
| Spekdikte na werpen (mm)                 | 17.8 (2.8)                   | 18.2 (2.7)   |
| Spekdikte na spenen (mm)                 | 15.1 (2.2.4)                 | 14.8 (2.8)   |
| Spekdikteverlies tijdens lactatie (mm)   | 2.8 (2.4)                    | 3.4 (2.6)    |
| Spierdikte na werpen (mm)                | 37.8 (4.1)                   | 38.6 (3.5)   |
| Spierdikte na spenen (mm)                | 30.0 (4.6)                   | 32.8 (4.1)   |
| Spierdikte-verlies tijdens lactatie (mm) | 7.2 (3.8)                    | 5.8 (3.5)    |

**Reproductie, gewicht, spek- en spierdikte per cyclus rondom en na de behandeling**

|  | Cyclus 1      | Cyclus 2     |
|--|---------------|--------------|
| <b>Gewicht, spek- en spierdikte rondom behandeling</b> |               |              |
| Gewicht bij begin behandeling (kg)                     | 174.1 (17.5)  | 198.2 (21.7) |
| Gewicht na behandeling (kg)                            | 193.3 (17.1)  | 215.8 (19.9) |
| Gewichtstoename tijdens behandeling (kg)               | 18.9 (8.2)    | 17.7 (9.8)   |
| Spekdikte bij begin behandeling (kg)                   | 14.3 (2.6)    | 14.4 (2.8)   |
| Spekdikte na behandeling (kg)                          | 15.6 (2.6)    | 15.7 (2.8)   |
| Spekdiktetoename tijdens behandeling (kg)              | 1.2 (2.3)     | 1.3 (2.6)    |
| Spierdikte bij begin behandeling (kg)                  | 32.4 (4.6)    | 34.6 (4.3)   |
| Spierdikte na behandeling (kg)                         | 35.6 (4.5)    | 36.7 (4.1)   |
| Spierdiktetoename tijdens behandeling (kg)             | 3.1 (3.3)     | 2.2 (3.6)    |
| <b>Reproductie na behandeling</b>                      |               |              |
| Afbigpercentage (%)                                    | 86% (125/146) | 92% (47/51)  |
| Totaal aantal geboren biggen (n)                       | 12.6 (0.2)    | 15.1 (0.4)   |
| Aantal levend geboren biggen (n)                       | 12.2 (0.3)    | 14.4 (0.4)   |
| Aantal dood geboren biggen (n)                         | 1.5 (0.1)     | 1.6 (0.2)    |
| Gem. geboortegewicht biggen (kg)                       | 1.5 (0.02)    | 1.4 (0.03)   |
| <b>Gewicht, spek- en spierdikte na behandeling</b>     |               |              |
| Gewicht na werpen (kg)                                 | 224.4 (18.6)  | 237.7 (22.0) |
| Spekdikte na werpen (kg)                               | 17.8 (2.2)    | 17.1 (2.6)   |
| Spierdikte na werpen (kg)                              | 38.3 (4.5)    | 37.6 (3.7)   |

**Bijlage 4 Gewichten, spek en spierdiktes voor zeugen die wel of niet teruggekomen zijn tijdens de proefbehandeling****Gewichten, spek- en spierdiktes voor zeugen die niet zijn teruggekomen tijdens de proefbehandeling**

|  | Controle                | Plus Voer               | Plus Eiwit               | Drie Weken               | T    | C    |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------|------|
| Gewicht bij begin behandeling (kg)         | 183.0 (2.9)             | 187.11 (3.2)            | 188.9 (3.0)              | 186.1 (3.0)              | n.s. | ***  |
| Gewicht na behandeling (kg)                | 200.1 (2.7)             | 212.25 (3.0)            | 206.1 (2.7)              | 202.5 (2.9)              | **   | ***  |
| Gewichtstoename tijdens behandeling (kg)   | 16.25 (1.2)             | 25.3 (1.3)              | 17.5 (1.2)               | 16.5 (1.3)               | ***  | **   |
| Spekdikte bij begin behandeling (kg)       | 14.0 (0.4)              | 15.1 (0.4)              | 14.2 (0.4)               | 14.5 (0.4)               | n.s. | n.s. |
| Spekdikte na behandeling (kg)              | 15.1 (0.4) <sup>a</sup> | 16.7 (0.4) <sup>b</sup> | 15.6 (0.4) <sup>ab</sup> | 15.6 (0.4) <sup>ab</sup> | *    | n.s. |
| Spekdiktetoename tijdens behandeling (kg)  | 1.0 (0.4)               | 1.5 (0.4)               | 1.4 (0.4)                | 1.1 (0.4)                | n.s. | n.s. |
| Spierdikte bij begin behandeling (kg)      | 33.3 (0.7)              | 32.5 (0.8)              | 33.4 (0.7)               | 34.7 (0.7)               | n.s. | n.s. |
| Spierdikte na behandeling (kg)             | 35.6 (0.7)              | 36.0 (0.8)              | 36.3 (0.7)               | 36.0 (0.7)               | n.s. | n.s. |
| Spierdiktetoename tijdens behandeling (kg) | 2.6 (0.5)               | 3.4 (0.6)               | 3.1 (0.6)                | 1.4 (0.6)                | n.s. | n.s. |

**Gewichten, spek- en spierdiktes voor zeugen die zijn teruggekomen tijdens de proefbehandeling**

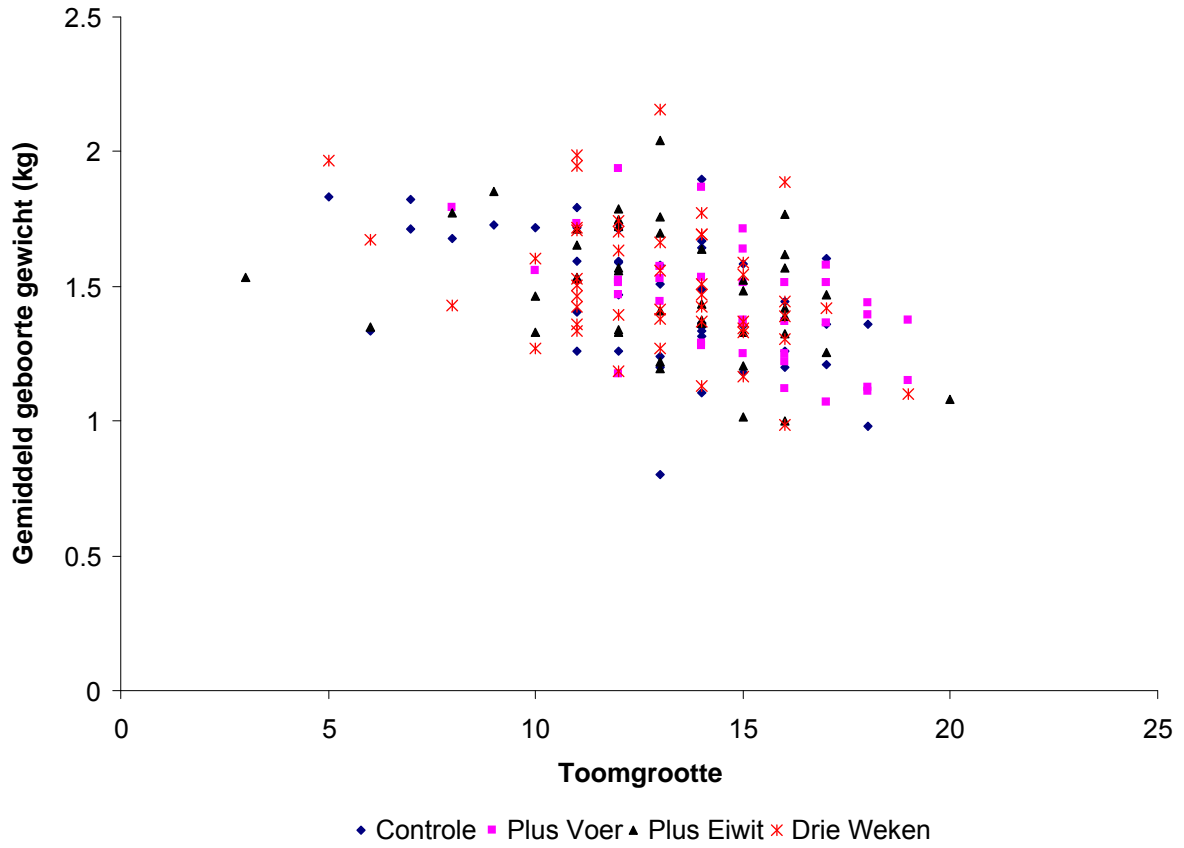
|  | Controle    | Plus Voer   | Plus Eiwit   | Drie Weken   | T    | C    |
|--|-------------|-------------|--------------|--------------|------|------|
| Gewicht bij begin behandeling (kg)         | 188.2 (9.2) | 181.5 (6.0) | 191.3 (8.8)  | 201.6 (10.6) | n.s. | **   |
| Gewicht na behandeling (kg)                | 198.6 (7.8) | 202.3 (5.1) | 202.26 (7.5) | 211.7 (9.0)  | n.s. | **   |
| Gewichtstoename tijdens behandeling (kg)   | 10.4 (4.6)  | 20.8 (3.0)  | 11.0 (4.4)   | 10.0 (5.3)   | ***  | n.s. |
| Spekdikte bij begin behandeling (kg)       | 12.8 (1.2)  | 14.2 (0.8)  | 15.3 (1.1)   | 13.8 (1.4)   | n.s. | n.s. |
| Spekdikte na behandeling (kg)              | 14.0 (1.1)  | 15.6 (0.8)  | 15.1 (1.1)   | 16.4 (1.3)   | n.s. | n.s. |
| Spekdiktetoename tijdens behandeling (kg)  | 1.2 (0.9)   | 1.4 (0.6)   | -0.2 (0.8)   | 2.6 (1.0)    | n.s. | n.s. |
| Spierdikte bij begin behandeling (kg)      | 36.8 (2.4)  | 35.1 (1.6)  | 31.6 (2.6)   | 36.4 (2.7)   | n.s. | **   |
| Spierdikte na behandeling (kg)             | 39.6 (1.7)  | 39.8 (1.2)  | 36.4 (1.7)   | 39.2 (2.0)   | n.s. | **   |
| Spierdiktetoename tijdens behandeling (kg) | 2.8 (0.2)   | 4.6 (1.3)   | 4.9 (1.8)    | 2.9 (0.2)    | n.s. | n.s. |

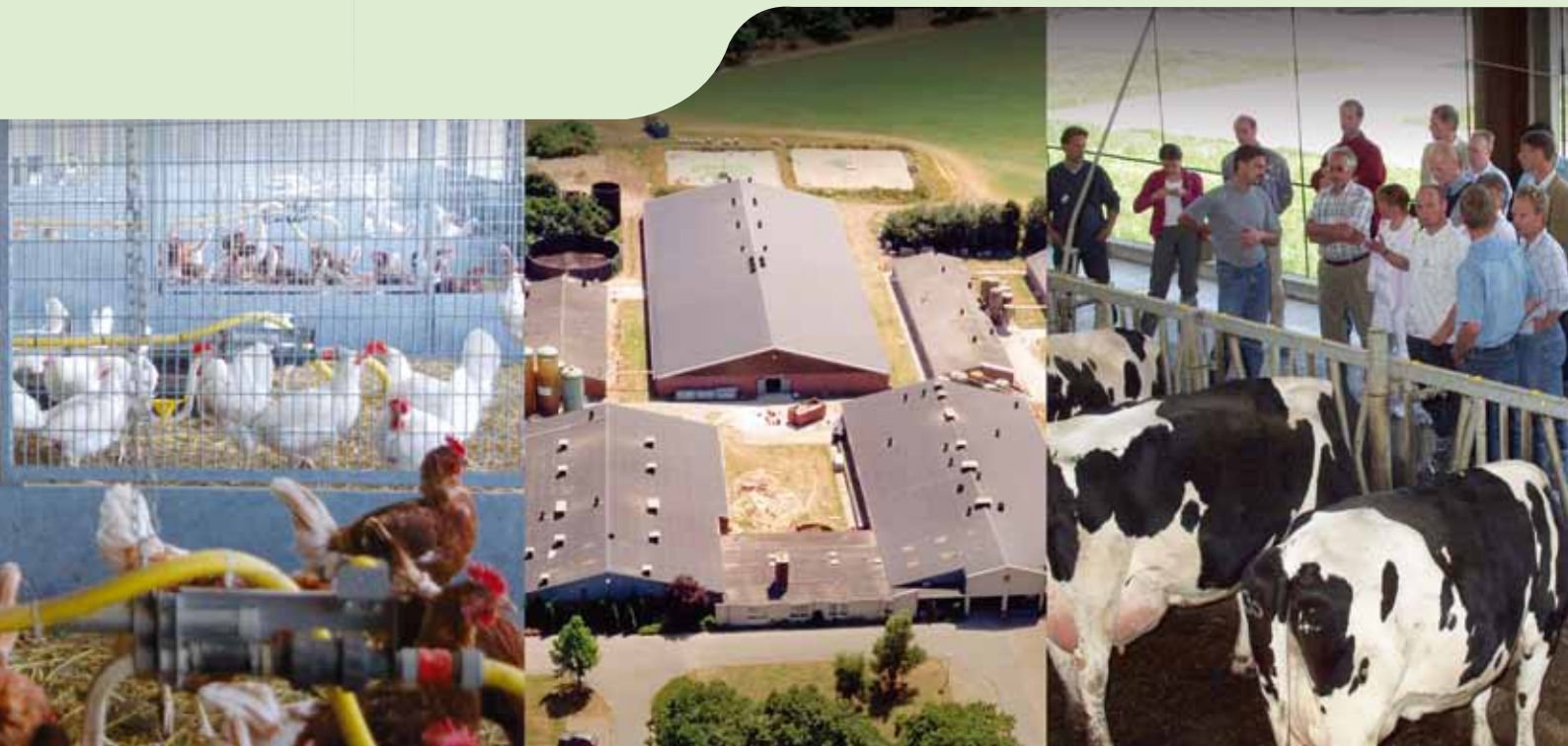
**Bijlage 5 Dagen van terugkomen voor de teruggekomen zeugen per proefbehandeling**

| <b>Dag waarop de zeug is teruggekomen per proefbehandeling</b> |           |            |            |
|--|-----------|------------|------------|
| Controle   | Plus Voer | Plus Eiwit | Drie Weken |
| 21   | 20        | 22         | 20         |
| 22 (2x)  | 21 (2x)   | 25         | 28         |
| 27   | 22        | 31         | 28         |
| 30   | 23        | 42         | 45         |
|  | 24        | <b>64</b>  |            |
|  | 29        |            |            |
|  | 39        |            |            |
|  | 47        |            |            |
|  | <b>57</b> |            |            |
|  | <b>68</b> |            |            |



**Bijlage 6 Relatie gemiddeld geboortegewicht en toomgrootte na de proefbehandeling**





Wageningen UR Livestock Research

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

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