



# Varkens

PraktijkRapport Varkens 40

Effect van voerstrategieën op  
dierprestaties en gezondheid van  
biologisch gehouden biggen

Juli 2005



## Colofon

### Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 – 238 238  
Fax 0320 – 238 050  
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 1570-8608  
Eerste druk 2005  
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

## Abstract

ISSN 1570-8608

Krimpen, M.M. van, G.P. Binnendijk en J.G. Plagge  
(ASG-Applied Research)

Effect of feeding strategy on performance and health status of organic housed weanling pigs (2005)

PraktijkRapport Varkens 40

17 pages, 1 figure, 8 tabels

The effect of different feeding strategies during the suckling period on performance and health status of organic housed weanling pigs was studied. Supply of a tasty and highly digestible creep feed to organic housed piglets during the suckling period improves feed intake and daily gain during this period. These benefits, however, will undo when the piglets are switched from creep feed to (pre-) starter diet in the last week before weaning. However, no significant relations in this experiment were found between feeding strategy during the suckling period and performance and economical results after weaning.

**Keywords:** Feeding strategy, organic, weanling pigs, performance, health status.

## Referaat

ISSN 1570-8608

Krimpen, M.M. van, G.P. Binnendijk en J.G. Plagge  
(ASG-Praktijkonderzoek)

Effect van voerstrategieën voor het spenen op dierprestaties en gezondheid van biologisch gehouden biggen (2005)

PraktijkRapport Varkens 40

17 pagina's, 1 figuur, 8 tabellen

Op Praktijkcentrum Raalte is onderzocht wat het effect is van verschillende voerstrategieën tijdens de zoogperiode op de dierprestaties en gezondheid van biologisch gehouden gespeende biggen. Het verstrekken van een smakelijk en goed verteerbare melkkorrel aan biggen tijdens de zoogperiode bevordert de voeropname en groei tijdens de zoogperiode. Deze voordelen worden echter weer teniet gedaan als al tijdens de zoogperiode wordt overgeschakeld op een ander voer. Er zijn echter vanuit dit onderzoek geen duidelijke aanwijzingen dat de voerstrategie voor het spenen een meetbaar effect heeft op de technische en economische resultaten na het spenen.

**Trefwoorden:** Voerstrategie, biologisch, biggen, melkkorrel, technische resultaten, gezondheid.



PraktijkRapport Varkens 40

Effect van voerstrategieën op  
dierprestaties en gezondheid van  
biologisch gehouden biggen

Effect of feeding strategy on  
performance and health status of  
organic housed weanling pigs

M.M. van Krimpen  
G.P. Binnendijk  
J.G. Plagge

Juli 2005

## Samenvatting

In de gangbare varkenshouderij worden zuigende biggen vaak bijgevoerd met een melkkorrel: een smakelijk en goed verteerbaar product dat rijk is aan melkeiwitten en lactose. Het is bedoeld om de opname van vast voedsel in een vroegtijdig stadium te stimuleren, zodat de biggen vanaf het moment van spenen probleemloos kunnen overschakelen op vast voer. Een vlotte opname van vast voer direct na het spenen is een belangrijke factor bij het voorkómen van speendiarree en slingerziekte. Vanwege het geringe marktsegment dat de biologische varkenshouderij in Nederland inneemt is het voor leveranciers van melkkorrels momenteel niet interessant om een biologische melkkorrel op de markt te zetten. Op biologische varkenshouderijbedrijven krijgen de biggen tijdens de zoogperiode soms speenvoer, maar nog vaker biggenopfokkorrel verstrekt. Vermoedelijk nemen zuigende biggen veel minder biggenopfokkorrel en speenkorrel op dan melkkorrel, hetgeen de kans op speenproblemen vergroot. Op dit moment is onduidelijk in hoeverre de technische en economische resultaten en diergezondheid van biggen tijdens de opfokperiode beïnvloed worden door de gehanteerde voerstrategie bij de biggen tijdens de zoogperiode.

In opdracht van Nutreco en het Ministerie van LNV heeft Praktijkonderzoek bij biologisch gehouden biggen onderzocht wat het effect is van verschillende voerstrategieën voor het spenen op dierprestaties en gezondheid na het spenen. Het experiment omvatte 3 proefbehandelingen:

1. 1-fasen-strategie:  
Vanaf een leeftijd van 13 dagen tot aan het einde van de biggenopfokperiode (gewicht circa 23 kg) is aan de biggen een biggenopfokkorrel verstrekt.
2. 2-fasen-strategie:  
Vanaf een leeftijd van 13 dagen tot één week voor het spenen is aan de biggen melkkorrel verstrekt, waarna de biggen tot aan het einde van de biggenopfokperiode een biggenopfokvoer kregen.
3. 3-fasen-strategie:  
Vanaf een leeftijd van 13 dagen tot één week voor het spenen is aan de biggen melkkorrel verstrekt. Vanaf 1 week voor het spenen tot 1 week na het spenen is speenkorrel verstrekt. Vervolgens is tot het einde van de opfokperiode biggenopfokvoer verstrekt.

Het onderzoek is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Raalte in de periode van juli 2003 tot en met februari 2004. In totaal zijn tijdens de zoogperiode 54 tomen (18 tomen per behandeling) met in totaal 675 biggen ingedeeld voor de proef. De tomen biggen zijn bij het spenen, op een leeftijd van gemiddeld 41 dagen, in tact gelaten en verplaatst naar een biggenopfokafdeling. De dieren zijn vervolgens nog vier weken gevolgd. Tijdens het onderzoek zijn de volgende gegevens verzameld. Alle biggen zijn individueel gewogen op circa 13 dagen na de geboorte, één week voor het spenen, op de dag van spenen, en op dag 8, op dag 15 en op dag 28 (afsluiting van de proef) na spenen. Bij iedere weging is de tot dan toe verstrekte hoeveelheid voer per hok geregistreerd. Het optreden en het verloop van ziekten en/of gebreken en de behandeling daarvan zijn per dier geregistreerd. Bij uitval van een dier zijn de datum, het gewicht en de vermoedelijke oorzaak van uitval genoteerd. Gedurende de eerste drie weken na spenen zijn alle hokken drie maal per week beoordeeld op het vóorkomen van diarree.

De belangrijkste conclusies van dit experiment zijn:

- Verstrekking van melkkorrel in plaats van opfokkorrel vanaf dag 13 van de zoogperiode tot één week voor spenen stimuleert de voeropname, zowel per toom als per big, en resulteert in een hogere groei. Deze voordelen worden echter in de laatste week van de zoogperiode teniet gedaan als de biggen één week voor spenen worden overgeschakeld van melkkorrel naar speenvoer of opfokvoer.
- De voerstrategie tijdens de zoogperiode heeft geen invloed op het aantal uitgevallen biggen en het aantal veterinair behandelde dieren tijdens de zoogperiode.
- De voerstrategie voor spenen heeft geen aantoonbaar effect op de technische resultaten na het spenen. De biggen die tijdens de zoogperiode melkkorrel kregen hebben tijdens de opfokperiode absoluut gezien wel een hogere voeropname en groei in vergelijking met biggen die geen melkkorrel kregen.
- Bij biggen die tijdens de zoogperiode melkkorrel kregen treedt in de eerste week van de opfokperiode minder vaak diarree op en in minder ernstige mate dan bij biggen die tijdens de zoogperiode opfokkorrel kregen. Biggen die rond het spenen speenvoer kregen hebben in de tweede week van de opfokperiode een betere mestconsistentie dan biggen die rond het spenen opfokvoer kregen.
- De voerstrategie tijdens de zoogperiode heeft geen invloed op het aantal uitgevallen biggen en het aantal veterinair behandelde dieren tijdens de opfokperiode.
- Er is geen verschil in opbrengst, voerkosten en saldo per afgeleverde big tussen de drie vergeleken voerstrategieën.

## Summary

Creep feed is often supplied to suckling piglets in the conventional pig husbandry. It's characterised as a tasty and highly digestible diet, which contains a high amount of milk protein and lactose. The aim of the product is to stimulate the intake of solid feed at an early stage, so after weaning piglets have a smooth switchover to solid feed after. A smooth intake of solid feed directly after weaning is an important factor to prevent weaning diarrhoea. Because of the small market share of the organic pig husbandry in the Netherlands it's not interesting for feed manufacturers at the moment to produce an organic creep feed. On organic pig farms suckling pigs sometimes are fed a pre-starter diet, but more often they are fed a starter diet. Probably suckling pigs will consume substantial less starter diet than creep feed, which enhances the risk on weaning diarrhoea. At the moment the effect of feeding strategy during the suckling period on performance, health status and economical results of piglets after weaning is not clear.

At the request of Nutreco and the Dutch Ministry of Agriculture, an experiment was carried out to measure the effect of different feeding strategies during the suckling period on performance and health status of piglets after weaning. Three treatments were enclosed:

- 1) 1-phase strategy:  
From 13 days of age until the end of the nursery period (about 23 kg) the piglets were fed a starter diet.
- 2) 3-phase strategy:  
From 13 days of age until 7 days before weaning the piglet were fed a creep feed. From 7 days before weaning until 7 days after weaning the piglets were fed a pre-starter diet. From 7 days after weaning until the end of the nursery period the piglets were fed a starter diet.
- 3) 2-phase strategy:  
From 13 days of age until 7 days before weaning the piglet were fed a creep feed. From 7 days before weaning until the end of the nursery period the piglets were fed a starter diet.

The experiment was executed at the organic experimental station in Raalte (The Netherlands) from July 2003 until February 2004. During the suckling period 54 litters (18 litters per treatment), with 675 piglets in total, were assigned to the experiment. At an age of 41 days the piglets were weaned. At weaning the piglets were moved as complete litter to the nursery rooms, where they were followed for the next four weeks.

During the experiment the next data were collected. All piglets were individually weighed at an age of 13 days, at one week before weaning, at the day of weaning, and at day 8, 15 and 28 (end of the experimental period) after weaning. On each weighing moment the amount of supplied feed per pen was registered. The occurrence and the development of illness and ailments, and also the treatments against it, were registered per individual animal. When an animal died, the date, weight and supposed mortality reason were registered. During the first three weeks of the nursery period the pens were scored three times a week on the occurrence and seriousness of diarrhoea.

The most important results and conclusions are:

- Supply of creep feed compared with starter diet from day 13 until one week before weaning increases the feed intake, both per litter and per animal, and enhances the daily gain. These benefits, however, will undo when the piglets are switched from creep feed to (pre-) starter diet in the last week before weaning.
- Feeding strategy during the suckling period doesn't affect the mortality rate and the number of veterinary treated animals during this period.
- Feeding strategy during the suckling period doesn't significantly affect the performance after weaning. However, feed intake and daily gain of piglets that were fed creep feed during the suckling period was numerically higher compared with piglets that were fed (pre-) starter diet.
- Supply of creep feed compared with starter diet during the suckling period results in a lower occurrence and seriousness of diarrhoea during the first week after weaning. Piglets that are fed pre-starter diet round weaning have better diarrhoea scores in the second week after weaning compared with piglets that are fed starter diet in this period.
- Feeding strategy during the suckling period doesn't affect mortality rate and the number of veterinary treated animals during the rearing period.
- Feeding strategy during the suckling period doesn't affect yield, feed costs and gross margin (yield minus feed costs) per delivered pig.

**Application in Practice**

Supply of a tasty and highly digestible creep feed to organic housed piglets during the suckling period improves feed intake and daily gain during this period. These benefits, however, will undo when the piglets are switched from creep feed to (pre-) starter diet in the last week before weaning. Therefore, we suggest the practical farmer to avoid a dietary switch during the suckling period. Because it may help to reduce weaning problems, farmers should stimulate the feed intake of the piglets during the suckling period as much as possible. They can realise it by giving a lot of attention to the feed supply, like increasing the number of feeding places and a regularly refreshing of the feed. However, no significant relations in this experiment were found between feeding strategy during the suckling period and performance and economical results after weaning.

# Inhoudsopgave

## Samenvatting

## Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Materiaal en methode</b> .....	<b>2</b>
2.1	Proefdieren en proefbehandelingen.....	2
2.2	Proefopzet .....	3
2.3	Voeding en drinkwaterverstrekking .....	3
2.4	Huisvesting en klimaatregeling .....	3
2.5	Verzameling van de gegevens.....	4
2.6	Statistische analyse .....	4
<b>3</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>5</b>
3.1	Chemische analyse van de proefvoerders.....	5
3.2	Resultaten tijdens de zoogperiode .....	5
3.3	Resultaten tijdens de opfokperiode .....	7
3.4	Economische resultaten .....	10
<b>4</b>	<b>Discussie</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>13</b>
	<b>Praktijktoepping</b> .....	<b>14</b>
	<b>Literatuur</b> .....	<b>15</b>

# 1 Inleiding

## Aanleiding

Een belangrijk knelpunt in de biologische varkenshouderij is de gezondheid van gespeende biggen. Vooral speendiarree en slingerziekte treden bij deze diercategorie nogal eens op. Door de eisen die worden gesteld aan de voersamenstelling mogen diverse toevoegmiddelen en een aantal eiwitleverende grondstoffen niet in voeders voor biologische varkens worden gebruikt. Dit betreft onder meer middelen die een positieve bijdrage kunnen leveren aan de gezondheid van de biggen, zoals antimicrobiële groeibevorderaars, zuren en synthetische aminozuren. Er wordt derhalve gezocht naar mogelijkheden om onder andere via de voeding (voersamenstelling, alternatieve toevoegmiddelen en voermethode) de darmgezondheidsproblemen bij gespeende biggen te verminderen.

In de gangbare varkenshouderij worden zuigende biggen vaak bijgevoerd met een melkkorrel: een smakelijk en goed verteerbaar product dat rijk is aan melkeiwitten en lactose. Het is bedoeld om de opname van vast voedsel in een vroegtijdig stadium te stimuleren, zodat de biggen vanaf het moment van spenen probleemloos kunnen overschakelen op vast voer. Een vlotte opname van vast voer direct na het spenen is een belangrijke factor bij het voorkómen van speendiarree en slingerziekte. Vanwege het geringe marktsegment dat de biologische varkenshouderij in Nederland inneemt is het voor leveranciers van melkkorrel momenteel niet interessant om een biologische melkkorrel op de markt te zetten. Het meest voor de hand liggende alternatief is nu het bijvoeren met speenvoer, hoewel dit product minder smakelijk en minder goed verteerbaar is dan melkkorrel. Op veel biologische varkenshouderijbedrijven wordt overigens, vanuit het oogpunt van kostenbesparing, niet eens gebruik gemaakt van speenvoer, maar verstrekt men biggenopfokkorrel. In vergelijking met speenvoer bevat biggenopfokkorrel doorgaans minder energie, darmverteerbaar eiwit en mineralen. Bovendien is dit voer minder smakelijk dan speenvoer. Zuigende biggen zullen daardoor vermoedelijk veel minder van biggenopfokkorrel opnemen dan van een melkkorrel. Het verdient derhalve aanbeveling om voor het bijvoeren van biggen tijdens de zoogperiode, en ook gedurende de eerste dagen na spenen, minimaal een speenvoer te gebruiken.

De behoefte aan een alternatief voor melkkorrel, om bij te voeren in de kraamstal, blijft echter bestaan. Het belang van deze behoefte is ook door het Ministerie van LNV en mengvoerproducent Nutreco onderschreven. Praktijkonderzoek heeft daarom een door Nutreco ontwikkelde biologische melkkorrel beproefd in een onderzoek met zuigende en gespeende biggen. De smakelijkheid van de melkkorrel is daarbij geoptimaliseerd. Het onderzoek was gericht op het vergelijken van diverse voerstrategieën, waarbij zowel de voersoort als de periode waarin deze werden verstrekt varieerden, op de dierprestaties en gezondheid van biologisch gehouden biggen.

## Doel

Het doel van het onderzoek was het bepalen van het effect van verschillende voerstrategieën tijdens de zoog- en opfokperiode op de dierprestaties en gezondheid van biologisch gehouden biggen. Daartoe is een schrale bijvoerstrategie vergeleken met twee luxe(re) bijvoerstrategieën.



## 2 Materiaal en methode

Het onderzoek is uitgevoerd op het Praktijkcentrum Raalte in de periode van juli 2003 tot en met februari 2004. In totaal zijn tijdens de zoogperiode 57 tomen gevolgd. De tomen (zeug met biggen) waren gehuisvest in een scharrelhouderijsysteem en in een biologisch houderijsysteem. De tomen biggen zijn bij het spenen, op een leeftijd van gemiddeld 41 dagen, in tact gelaten en verplaatst naar een biggenopfokafdeling binnen hetzelfde houderijsysteem. De dieren zijn vervolgens nog 4 weken gevolgd.

### 2.1 Proefdieren en proefbehandelingen

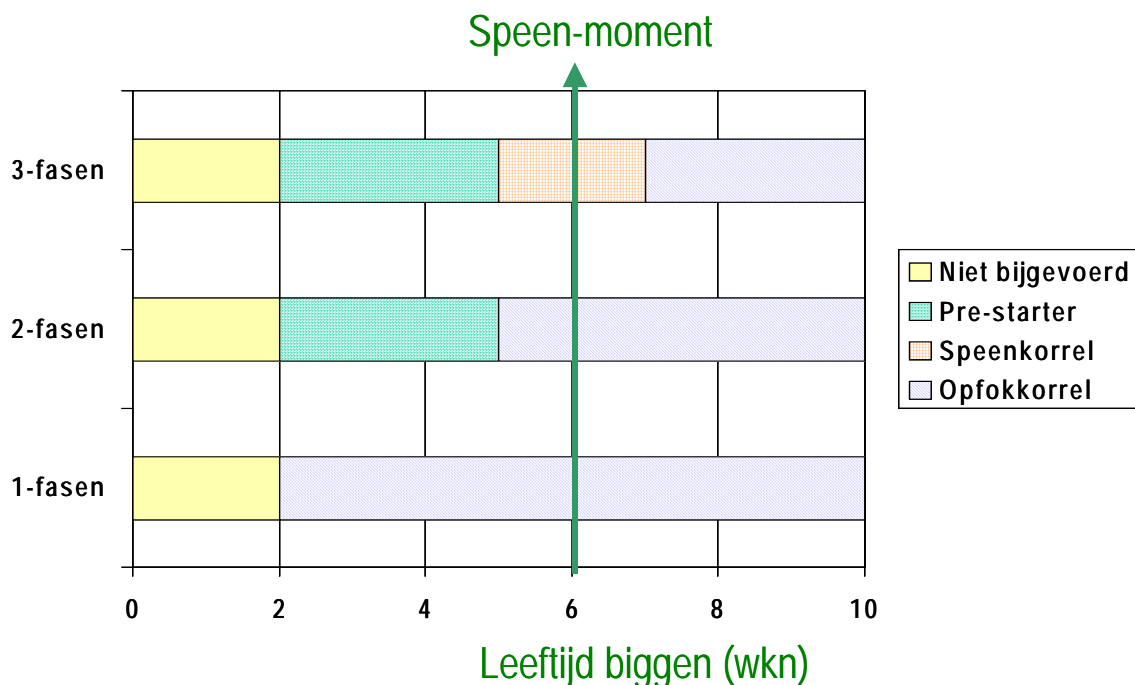
De in het onderzoek gevolgde biggen waren van het kruisingsstype GYs x (GYz x NL); de vader van de biggen was een Groot Yorkshire-slachtlijnbeer, de moeder was een kruising van Groot Yorkshire-zeugenlijnbeer en Nederlands landvarken-zeug.

Op een leeftijd van 13 dagen werd begonnen met bijvoeren van de biggen volgens verschillende voerstrategieën. Er zijn drie proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

1. 1-fasen-strategie:  
Vanaf een leeftijd van 13 dagen tot aan het einde van de biggenopfokperiode (gewicht circa 23 kg) kregen de biggen een biggenopfokkorrel.
2. 2-fasen-strategie:  
Vanaf een leeftijd van 13 dagen tot 1 week voor het spenen is aan de biggen melkkorrel verstrekt, waarna de biggen tot aan het einde van de biggenopfokperiode een biggenopfokvoer kregen.
3. 3-fasen-strategie:  
Vanaf een leeftijd van 13 dagen tot 1 week voor het spenen kregen de biggen melkkorrel, vanaf 1 week voor het spenen tot 1 week na het spenen speenkorrel. Vervolgens is tot het einde van de opfokperiode biggenopfokvoer verstrekt.

De verschillende behandelingen zijn grafisch weergegeven in figuur 1.

**Figuur 1** Grafische weergave van de proefbehandelingen



De melkkorrel kenmerkte zich door een hoog aandeel biologische zuivelproducten. Het voer was rijk aan smakelijke en goed verteerbare grondstoffen, zoals ontsloten mais, haverknipmeel, weipoeder en aardappelwit. Het voer had een hoge energiewaarde (EW = 1,23) en een hoog aminozuurgehalte (12,2 g lysine/kg). De korrel had een diameter van slechts 2 mm, waardoor het makkelijk opneembaar was. De speenkorrel had een

energiewaarde van 1,14 EW en kenmerkte zich door een hoog aandeel goed verteerbare eiwitbronnen. Dit voer kan in de praktijk verstrekt worden aan biggen vanaf 3 weken leeftijd tot 2 weken na spenen. De biggenopfokkorrel had een energiewaarde van 1,11 EW. Deze korrel wordt in de praktijk geadviseerd voor biggen in het traject van 1 week voor spenen tot 25 kg. De speen- en biggenopfokkorrel hadden beiden een diameter van 3 mm.

De voeroverschakelingen vonden geleidelijk plaats, waarbij gedurende 2 dagen een mengsel van beide voersoorten werd verstrekt.

## 2.2 Proefopzet

De zeugen waarvan de biggen in dit onderzoek gevolgd zijn, waren geselecteerd op basis van vergelijkbare pariteit en bij elkaar in een kraamafdeling geplaatst. In de eerste dagen na de geboorte van de biggen is de toomgrootte zoveel mogelijk gestandaardiseerd tot een vergelijkbaar aantal biggen bij elke zeug. Het aantal biggen per zeug was daarbij afhankelijk van het totaal aantal levend geboren biggen. Op een leeftijd van circa 13 dagen zijn alle biggen gewogen en is het onderzoek gestart. Vanaf dat moment zijn de biggen als toom bij elkaar gebleven, tot aan het einde van de opfokperiode.

## 2.3 Voeding en drinkwaterverstrekking

Tijdens de zoogperiode is het voer voor de biggen verstrekt in droogvoerbakjes. Om de dieren de mogelijkheid te bieden tegelijkertijd te kunnen eten waren er vier eetplaatsen: twee naast elkaar geplaatste droogvoerbakjes met elk twee eetplaatsen. Bij een nieuwe voerverstrekking werd het nog aanwezige voer verwijderd en teruggewogen en het voerbakje indien nodig gereinigd. Drinkwater stond onbeperkt ter beschikking via een drinkbakje boven het rooster.

In de opfokperiode kregen de biggen onbeperkt voer in een droogvoerbak met vier eetplaatsen. Drinkwater was onbeperkt beschikbaar via een drinkbakje boven het rooster.

Er zijn geen medicamenten preventief aan voer of water toegevoegd.

## 2.4 Huisvesting en klimaatregeling

Het onderzoek is uitgevoerd in kraamhokken en biggenopfokhokken in de scharrelunit en in de biologische unit. In de scharrelunit zijn twee kraamafdelingen met elk zes kraamhokken gebruikt, en één afdeling met vijf hokken. De kraamhokken waren bij zes hokken per afdeling 1,85 m breed en 4,55 m diep. De vloer bestond achtereenvolgens uit 2,45 m dichte vloer ingestrooid met stro, en 2,10 m metalen driekant rooster. In de kraamafdeling met vijf hokken waren deze 2,00 m breed en 3,60 m diep. De dichte vloer (2,00 m) was ingestrooid met stro, daarachter lag een metalen driekant rooster van 1,60 m. De kraamhokken hadden een onderkomen voor de biggen, en geen buitenuitloop. De afdelingen werden verwarmd door ruimteverwarming. Er is gestreefd naar een ruimtetemperatuur van 22 °C rond het werpen, die afgebouwd werd naar ongeveer 18 °C bij spenen.

De biggenopfokafdelingen in de scharrelunit hadden vier of zes hokken per afdeling. De hokken in de afdeling met vier hokken waren 5,6 x 1,1 m, de hokken in de afdeling met zes hokken 4,0 x 1,1 m. Alle hokken hadden een dichte bolle vloer met achterin roosters. De dichte vloer was royaal ingestrooid met lang tarwestro. De hokken beschikten niet over een buitenuitloop. De biggenopfokafdelingen in de scharrelunit werden mechanisch geventileerd. Temperatuur en ventilatieniveau werden computermatig geregeld. Er is gestreefd naar een ruimtetemperatuur van 25 °C bij opleg, die in 4 weken tijd geleidelijk werd verlaagd naar 18 °C.

In de biologische unit hadden de kraamafdelingen elk zes kraamhokken. De kraamhokken waren 2,0 m breed en 3,75 m diep. Ieder kraamhok had een dicht, met tarwestro ingestrooid, liggedeelte van 2,25 m diep en daarachter 1,50 m metalen driekant roosters. Tussen de dichte vloer en het rooster was een strokering. In het liggedeelte was een hekwerk geplaatst om een biggenest te creëren. Het biggenest had een onderkomen en een lokale verwarmingsbron (vloerverwarming).

Ieder kraamhok beschikte over een eigen buitenuitloop van 2,0 m bij 1,75 m, met een halfroostervloer (metalen driekant rooster), en een gedeelte dichte betonvloer. De afdelingen werden mechanisch geventileerd.

De gebruikte biggenopfokafdeling in de biologische unit had acht hokken; deze hokken hadden een binnenruimte van 4,8 x 1,9 m en een buitenuitloop van 12,5 m<sup>2</sup>. De binnenruimte bestond uit een volledig dichte vloer, die royaal ingestrooid was met lang tarwestro. Ook beschikten deze hokken over ingestrooide onderkomens, waar

de biggen onder konden kruipen. Het klimaat in deze afdeling was erg afhankelijk van het buitenklimaat. De afdeling was voorzien van vloerverwarming in het biggenonderkomen en werd mechanisch geventileerd.

In de afdelingen met vier hokken zijn steeds drie hokken voor de proef gebruikt; in afdelingen met zes of acht hokken zijn steeds zes hokken gebruikt voor de proef.

## 2.5 Verzameling van de gegevens

Tijdens het onderzoek zijn de hieronder staande gegevens verzameld.

Alle biggen zijn individueel gewogen op circa 13 dagen na de geboorte, 1 week voor het spenen, op de dag van spenen, en op dag 8, op dag 15 en op dag 28 (afsluiting van de proef) na spenen. Bij iedere weging is de tot dan toe verstrekte hoeveelheid voer per hok geregistreerd.

Het optreden en het verloop van ziekten en/of gebreken en de behandeling daarvan zijn per dier geregistreerd. Bij uitval van een dier zijn de datum, het gewicht en de vermoedelijke oorzaak van uitval genoteerd. Uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de technische resultaten. Er is in de opfokperiode gecorrigeerd voor voeropname van de uitgevallen dieren.

Gedurende de eerste 3 weken na spenen zijn alle hokken driemaal per week beoordeeld op het vóórkomen van diarree. Bij deze diarreescore is gekeken naar de consistentie van de mest in het hok en naar de dieren. De consistentie van de mest was opgedeeld in drie klassen: normale mest (geen diarree), pasteuze mest en waterdunne mest. Daarbij is per hok een inschatting gemaakt van het aantal dieren dat in elke klasse viel.

Door omstandigheden, niet veroorzaakt door de proefopzet of de proefbehandelingen, moesten tijdens de zoogperiode drie tomen uit de proef worden genomen (twee tomen van behandeling 1 en één toom van behandeling 2). Tijdens de opfokperiode is nog één hok (behandeling 3) uit de proef genomen. Deze tomen/hokken zijn niet meegenomen in de berekeningen van de resultaten.

## 2.6 Statistische analyse

Op basis van de gewichten en de voerhoeveelheden zijn de volgende productiekenmerken per hok berekend voor de zoogperiode: groei per dag, voeropname per toom per dag en voeropname per gespeende big. Deze kengetallen zijn geanalyseerd met behulp van een REML-analyse (Genstat 5, 1998), waarin 'de toom' de kleinste experimentele eenheid was. De pariteit van de zeug en de behandeling zijn in het model opgenomen als een fixed term (constante + pariteit + behandeling), terwijl de factoren ronde, afdeling en hok als random term zijn opgenomen.

Voor de opfokperiode zijn de volgende productiekenmerken berekend: groei per dag, voer- en EW-opname per dag en voeder- en EW-conversie. Deze kengetallen, als ook het financiële resultaat per afgeleverde big, zijn geanalyseerd met behulp van een REML-analyse (Genstat 5, 1998), waarin 'het hok' de kleinste experimentele eenheid was. Ronde, afdeling en hok zijn opgenomen als een random term (hok binnen afdeling x ronde) en behandeling als fixed term.

De diarreescores zijn geanalyseerd met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1995). Verschillen in aantal uitgevallen biggen en het aantal dieren dat behandeld is voor gezondheidsstoornissen zijn geanalyseerd met de Chi-kwadraattoets.

### 3 Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van het onderzoek vermeld. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de zoogperiode en de opfokperiode.

#### 3.1 Chemische analyse van de proefvoerders

De gemiddelde resultaten van de chemische analyses van de proefvoerders zijn vermeld in tabel 1. Hieruit blijkt dat de melkkorrel een duidelijk hoger ruw eiwitgehalte en ruw vetgehalte en een duidelijk lager asgehalte had dan de speen- en opfokkorrel. De chemische analyses van de speen- en opfokkorrel verschillen nauwelijks van elkaar.

**Tabel 1** Chemische analyses van de proefvoerders (in g/kg)

	Melkkorrel		Speenkorrel		Opfokkorrel	
	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd	Berekend	Geanalyseerd
Droge stof	917	938	889	891	884	887
Ruw eiwit	209	218	181	182	177	179
Ruw vet	70	66	41	43	44	41
As	46	44	76	76	65	66

#### 3.2 Resultaten tijdens de zoogperiode

##### Technische resultaten

In tabel 2 staan de technische resultaten van de biggen in de zoogperiode vermeld. Er is daarbij onderscheid gemaakt tussen de periode tot het begin van de voerverstrekking (gemiddeld 13 dagen na de geboorte), de periode tot 1 week voor spenen en de laatste week voor spenen. In tabel 3 staan de resultaten over de gehele zoogperiode en de periode van dag 13 tot spenen vermeld.

**Tabel 2** Technische resultaten per onderscheiden deeltraject gedurende de zoogperiode bij toepassing van verschillende voerstrategieën bij biologisch gehouden biggen

	1-fasen strategie	3-fasen strategie	2-fasen strategie	SEM <sup>1</sup>	Significantie <sup>2</sup>
Aantal tomen	17	18	19		
Beginaantal biggen	220	226	229		
<i>Eerste 13 dagen van de zoogperiode</i>					
Toomgrootte	12,9	12,6	12,1		
Geboortegewicht (kg)					
(na overleggen)	1,53	1,53	1,64		
Aantal dagen	13	13	13		
Groei (g/dag)	201	199	202	7,6	n.s.
<i>Van dag 13 van de zoogperiode tot één week voor spenen</i>					
Tussengewicht (kg)	4,2	4,1	4,3		
Aantal dagen	21	21	21		
Groei (g/dag)	227 <sup>a</sup>	256 <sup>b</sup>	251 <sup>b</sup>	9,1	*
Voeropname toom (kg/dag)	0,15 <sup>a</sup>	0,27 <sup>b</sup>	0,32 <sup>b</sup>	0,052	*
Voeropname per big (kg)	0,32 <sup>a</sup>	0,48 <sup>b</sup>	0,60 <sup>b</sup>	0,100	*
<i>Van één week voor spenen tot het spenen</i>					
Tussengewicht (kg)	8,9	9,5	9,7		
Aantal dagen	7	7	7		
Groei (g/dag)	331	344	311	25,3	n.s.
Voeropname toom (kg/dag)	1,21	1,23	1,41	0,224	n.s.
Voeropname per big (kg)	0,85	0,81	0,94	0,161	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)

<sup>a,b</sup> Een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefgroepen

Vanaf een leeftijd van gemiddeld 13 dagen zijn de zuigende biggen bijgevoerd. De biggen die tot 1 week voor het spenen melkkorrel kregen (2- en 3-fasenstrategie), zijn sneller gegroeid en hebben meer vast voer opgenomen dan de biggen die biggenopfokkorrel kregen.

In de laatste week van de zoogperiode zijn de proefgroepen met melkkorrel overgeschakeld op respectievelijk speenkorrel en biggenopfokkorrel. In deze week is er geen verschil in groei en voeropname.

**Tabel 3** Technische resultaten over de gehele zoogperiode en de proefperiode

	1-fasen strategie	3-fasen strategie	2-fasen strategie	SEM <sup>1</sup>	Significantie <sup>2</sup>
Aantal tomen	17	18	19		
Beginaantal biggen	220	226	229		
<i>Gehele zoogperiode</i>					
Toomgrootte	12,9	12,6	12,1		
Geboortegewicht (kg) (na overleggen)	1,53	1,53	1,64		
Speengewicht (kg)	11,2	11,8	11,8	0,39	n.s.
Aantal dagen	41	41	41		
Groei (g/dag)	236	252	244	8,1	n.s.
Voeropname toom (kg/dag)	0,28	0,34	0,40	0,059	#
Voeropname per big (kg)	1,19	1,30	1,53	0,243	n.s.
<i>Van dag 13 van de zoogperiode tot spenen (proefperiode)</i>					
Tussengewicht (kg)	4,2	4,1	4,3		
Speengewicht (kg)	11,2	11,8	11,8	0,39	n.s.
Aantal dagen	28	28	28		
Groei (g/dag)	255	279	266	10,9	n.s.
Voeropname toom (kg/dag)	0,43	0,51	0,60	0,090	#
Voeropname per big (kg)	1,19	1,30	1,53	0,243	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 ; # = ( $p < 0,10$ )

Over de gehele zoogperiode gezien is er geen verschil meer in groeisnelheid tussen tomen die eerst melkkorrel kregen en tomen waaraan vanaf dag 13 direct biggenopfokkorrel is verstrekt. Wel is er een tendens ( $p = 0,09$ ) tot een hogere voeropname per toom per dag wanneer de biggen zijn bijgevoerd met melkkorrel ten opzichte van biggenopfokkorrel.

### Diergezondheid en uitval

In tabel 4 zijn het aantal veterinair behandelde dieren en het aantal uitgevallen dieren gedurende de zoogperiode weergegeven. Tevens zijn de redenen van behandelen en van uitval vermeld.

**Tabel 4** Uitval en veterinaire behandelingen gedurende de zoogperiode

	1-fasen strategie	3-fasen strategie	2-fasen strategie	Significantie <sup>1</sup>
Aantal tomen	17	18	19	
Beginaantal biggen	220	226	229	
<i>Gehele zoogperiode</i>				
Aantal uitgevallen dieren	40	34	37	n.s.
Reden van uitval:				
- doodliggen	16	17	23	n.s.
- te laag geboortegewicht	13 <sup>a</sup>	5 <sup>b</sup>	3 <sup>b</sup>	*
- maagdarmaandoeningen	0	2	1	<sup>2</sup>
- achterblijven	1	4	1	<sup>2</sup>
- verhongerd	4	4	5	n.s.
- diversen	6	2	4	n.s.
<i>Vanaf begin proefperiode</i>				
Aantal uitgevallen dieren	3	4	9	n.s.
Reden van uitval:				
- doodliggen	2	0	5	<sup>2</sup>
- maagdarmaandoeningen	0	2	1	<sup>2</sup>
- verhongerd	0	1	0	<sup>2</sup>
- diversen	1	1	3	<sup>2</sup>
<i>Gehele zoogperiode</i>				
Aantal dieren behandeld	16	14	10	n.s.
Reden van behandelen:				
- maagdarmaandoeningen	1	0	1	<sup>2</sup>
- kreupelheden	10	12	7	n.s.
- achterblijven	4	2	2	<sup>2</sup>
- diversen	1	0	0	<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Significantie: n.s. = niet significant

<sup>2</sup> Aantallen te laag om te toetsen

Over de totale zoogperiode gezien is er geen verschil in aantal uitgevallen biggen bij de verschillende voerstrategieën. Er is verschil tussen de proefgroepen ten aanzien van het aantal biggen dat gestorven is door een te laag geboortegewicht. Maar omdat de eigenlijke proef pas startte op het moment dat de biggen 13 dagen oud waren, kan dit niet veroorzaakt zijn door de proefbehandeling zelf. In de periode dat de verschillende voerstrategieën zijn vergeleken, vanaf dag 13 na de geboorte, is er geen verschil in aantal uitgevallen biggen. Het aantal uitgevallen dieren per reden is te laag om er uitspraken over te kunnen doen. Het aantal biggen dat individueel is behandeld voor gezondheidsstoornissen verschilt niet tussen de proefbehandelingen. De belangrijkste reden van behandelen waren kreupelheden. Er is daarbij geen verschil in aantal biggen tussen de proefgroepen.

### 3.3 Resultaten tijdens de opfokperiode

#### Technische resultaten

In tabel 5 staan de technische resultaten van de biggen in de opfokperiode vermeld. Er is daarbij onderscheid gemaakt tussen de eerste week, de tweede week, de rest van de opfokperiode en de gehele opfokperiode.

**Tabel 5** Technische resultaten per onderscheiden deeltraject gedurende de opfokperiode

	1-fasen strategie	3-fasen strategie	2-fasen strategie	SEM <sup>1</sup>	Significantie <sup>2</sup>
Aantal tomen	17	18	18		
Beginaantal biggen	180	192	181		
<i>Van opleg tot en met 7 dagen na opleg</i>					
Opleggewicht (kg)	11,2	11,8	11,8		
Groei (g/dag)	250	262	251	16,1	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,44	0,45	0,47	0,021	n.s.
Voederconversie	1,80	1,85	1,93	0,107	n.s.
EW-opname per dag	0,48	0,50	0,52	0,024	n.s.
EW-conversie	1,98	2,05	2,14	0,118	n.s.
<i>Van 7 dagen na opleg tot en met 14 dagen na opleg</i>					
Tussengewicht (kg)	13,1	13,8	13,6		
Groei (g/dag)	408	412	434	18,0	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,64	0,69	0,69	0,031	n.s.
Voederconversie	1,61	1,72	1,62	0,058	n.s.
EW-opname per dag	0,70	0,76	0,76	0,034	n.s.
EW-conversie	1,77	1,89	1,78	0,063	n.s.
<i>Van 14 dagen na opleg tot einde opfok (28 dagen na opleg)</i>					
Tussengewicht (kg)	15,9	16,7	16,7		
Groei (g/dag)	546	592	576	26,7	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,98	1,01	1,02	0,038	n.s.
Voederconversie	1,81	1,72	1,78	0,047	n.s.
EW-opname per dag	1,08	1,11	1,12	0,042	n.s.
EW-conversie	1,99	1,89	1,96	0,052	n.s.
<i>Van opleg tot einde opfok (28 dagen na opleg)</i>					
Eindgewicht (kg)	22,7	23,6	23,5		
Groei (g/dag)	433	455	454	13,9	n.s.
Voeropname (kg/dag)	0,75	0,77	0,79	0,023	n.s.
Voederconversie	1,74	1,70	1,74	0,025	n.s.
EW-opname per dag	0,83	0,85	0,87	0,025	n.s.
EW-conversie	1,91	1,87	1,91	0,027	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

In de opfokperiode zijn er geen verschillen in technische resultaten tussen de drie voerstrategieën.

### Diergezondheid en uitval

#### *Het optreden van diarree*

In tabel 6 zijn de mate van optreden en de ernst van de diarree gedurende de eerste 3 weken van de opfokperiode (uitgedrukt als percentage van het aantal waarnemingen) weergegeven.

**Tabel 6** Mate van optreden en ernst van diarree gedurende de opfokperiode

	1-fasen strategie	3-fasen strategie	2-fasen strategie	Significantie <sup>1</sup>
Aantal tomen	17	18	18	
Beginaantal biggen	180	192	181	
<i>Eerste week na opleg</i>	a	b	b	*
Geen diarree	83,8	91,1	90,2	
Pasteuze diarree	13,5	6,1	7,1	
Waterdunne diarree	2,7	2,8	2,6	
<i>Tweede week na opleg</i>	a	b	a	**
Geen diarree	89,9	97,6	91,9	
Pasteuze diarree	5,1	1,5	3,9	
Waterdunne diarree	5,0	0,9	4,2	
<i>Derde week na opleg</i>				n.s.
Geen diarree	99,7	100,0	100,0	
Pasteuze diarree	0,0	0,0	0,0	
Waterdunne diarree	0,3	0,0	0,0	

<sup>1</sup> Significantie: n.s. = niet significant ; \* = ( $p < 0,05$ ) ; \*\* = ( $p < 0,01$ )

<sup>a,b</sup> Een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefgroepen

In de eerste week van de opfokperiode kwam duidelijk meer en in ernstigere mate diarree voor bij de dieren die al vanaf dag 13 na de geboorte biggenopfokkorrel kregen, dan bij de dieren die in de zoogperiode de eerste 3 weken melkkorrel kregen. Hoewel de dieren verschillende soorten voer kregen, is er in de eerste week van de opfokperiode geen verschil in mate en ernst van diarree tussen de 2- en 3-fasen strategie.

In de tweede week van de opfokperiode is duidelijk minder vaak diarree waargenomen bij de dieren met de 3-fasen strategie, ten opzichte van de groepen dieren die de 1- en 2-fasen strategie kregen. In de derde week van de opfokperiode is er geen verschil meer in de mate en ernst van diarree bij de dieren.

#### *Uitval en veterinaire behandelingen*

In tabel 7 zijn het aantal veterinair behandelde dieren en het aantal uitgevallen dieren gedurende de opfokperiode weergegeven. Tevens zijn de redenen van behandelen en van uitval vermeld.

**Tabel 7** Uitval en veterinaire behandelingen gedurende de opfokperiode

	1-fasen strategie	3-fasen strategie	2-fasen strategie	Significantie <sup>1</sup>
Aantal tomen	17	18	18	
Beginaantal biggen	180	192	181	
<i>Aantal uitgevallen dieren door</i>	17	10	17	n.s.
- maagdarmaandoeningen	1	4	2	<sup>2</sup>
- zenuwstelsel	7	5	7	n.s.
- achterblijven	4	0	3	<sup>2</sup>
- diversen	5	1	5	<sup>2</sup>
<i>Aantal dieren behandeld voor</i>	22	14	18	n.s.
- maagdarmaandoeningen	6	5	6	n.s.
- zenuwstelsel	10	8	11	n.s.
- achterblijven	1	1	1	<sup>2</sup>
- diversen	5	0	0	<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Significantie: n.s. = niet significant

<sup>2</sup> Aantallen te laag om te toetsen

Er is geen verschil in het aantal uitgevallen dieren bij de verschillende voerstrategieën. De belangrijkste reden van uitval is aandoeningen aan het zenuwstelsel (hersenaandoeningen). Bij deze reden zijn er geen verschillen in aantal uitgevallen dieren. Het vanwege andere redenen uitgevallen aantal dieren was te laag om uitspraken over te kunnen doen.



Er is ook geen verschil in aantal veterinaire behandelde biggen. Het meest is behandeld voor maagdarmaandoeningen en aandoeningen aan het zenuwstelsel. Er is geen verschil in het aantal behandelde dieren per reden van behandelen.

### 3.4 Economische resultaten

In de economische berekening zijn de verschillen in technische resultaten, de medicijnkosten en de arbeidskosten voor het veterinaire behandelen van de dieren meegenomen. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de economische berekening:

- Opbrengstprijis: biggenprijs van biologisch gehouden biggen is € 88,00 bij 25 kg. Biggen lichter of zwaarder dan 25 kg brengen per kg afwijking € 2,15 minder of meer op (Hoste, 2003).
- Voerkosten:
  - Melkkorrel € 85,00 per 100 kg (franco gezakt)
  - Speenkorrel € 45,50 per 100 kg (8 ton bulk)
  - Opfokkorrel € 42,00 per 100 kg (8 ton bulk)
- Medicijnkosten: per injectie wordt in de zoogperiode gemiddeld 1 ml en in de opfokperiode gemiddeld 2 ml van een medicijn ingespoten. De kosten van het medicijn bedragen € 0,09 per ml.
- Arbeidskosten: de arbeidskosten zijn € 18,13 per uur (Landelijk Biggenprijzenschema, juli 2003).
- Uit waarnemingen op het proefbedrijf van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij blijkt dat het individueel behandelen van één gespeende big 1,13 minuut kost. Dit geldt ook voor het behandelen van zuigende biggen. Tevens is aangenomen dat elk veterinaire behandeld dier gemiddeld twee keer is behandeld.
- Kosten voor uitval: de kosten van een uitgevallen zuigende of gespeende biologische big bedragen € 73,70. Omdat er geen verschillen in uitval zijn, is gerekend met een gemiddelde uitvalpercentage van 16,4% in de zoogperiode en 8,0% in de opfokperiode.
- Overige kosten: de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, gas, elektra, strooisel en dergelijke bedragen € 1,82 per grootgebrachte big (Hoste, 2003).

In tabel 8 zijn de resultaten van de economische berekening per afgeleverde, biologisch gehouden, big vermeld.

**Tabel 8** Financieel resultaat per afgeleverde, biologisch gehouden big

	1-fasen strategie	3-fasen strategie	2-fasen strategie	SEM <sup>1</sup>	Significantie <sup>2</sup>
Opbrengst	83,55	85,46	85,15	1,16	n.s.
<i>In de zoogperiode</i>					
Voerkosten	0,52 <sup>a</sup>	0,77 <sup>ab</sup>	0,90 <sup>b</sup>	0,103	*
Gezondheidskosten	0,08	0,06	0,04		
Uitvalkosten	14,46	14,46	14,46		
Totale kosten zoogperiode	15,06 <sup>a</sup>	15,29 <sup>ab</sup>	15,40 <sup>b</sup>	0,103	#
<i>In de opfokperiode</i>					
Voerkosten	8,42	8,51	8,58	0,224	n.s.
Gezondheidskosten	0,13	0,08	0,10		
Uitvalkosten	6,41	6,41	6,41		
Overige kosten	1,82	1,82	1,82		
Opbrengst – voerkosten (opfok)	75,13	76,95	76,57	1,030	n.s.
Opbrengst – kosten (opfok)	66,77	68,64	68,24	1,030	n.s.
Opbrengst – kosten (zoogperiode + opfok)	51,71	53,35	52,84	1,044	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

Het verstrekken van melkkorrel tijdens de zoogperiode geeft een toename van de (voer)kosten tijdens de zoogperiode. De verschillende voerstrategieën hadden geen effect op de voerkosten tijdens de opfokperiode. Ook is er geen aantoonbaar verschil in de opbrengst en saldo (opbrengst minus kosten) per afgeleverde big tussen de drie voerstrategieën, hoewel het saldo van de behandelingen 2 en 3 numeriek wel hoger is dan dat van behandeling 1.

## 4 Discussie

### Bijvoeren voor het spenen

Verondersteld wordt dat het bijvoeren van biggen tijdens de zoogperiode een stimulerend effect heeft op de voeropname na spenen en daarmee op de technische resultaten en gezondheid van gespeende biggen. Ondermeer is aangetoond dat het bijvoeren van de biggen voor spenen resulteert in een hoger speengewicht (Passille et al., 1989) en een beter ontwikkeld maagdarmkanaal, zoals langere darmvlokken en een hogere afgifte van enzymen (Nabuurs, 1991; Spreeuwenberg, 2002). Hierdoor zijn de biggen beter in staat om zich aan te passen aan rantsoenwijzigingen rondom het spenen. Het opnemen van voer voor het spenen blijkt, mits de biggen voldoende voer opnemen, bovendien de voeropname en groei na het spenen te stimuleren (Bruininx et al., 2002; Bruininx et al., 2004).

Er blijkt echter zowel tussen als binnen tomen een grote variatie in voeropname te bestaan (Barnett et al., 1987; Bruininx et al., 2002; Bruininx et al., 2004; Pajor et al., 1991), waardoor het effect van voeropname voor het spenen op de technische resultaten en gezondheid na het spenen niet altijd duidelijk is. Een belangrijke voorwaarde voor het verkrijgen van een voldoende hoog niveau van voeropname voor het spenen is dat het voer smakelijk en goed verteerbaar dient te zijn (Bruininx, 2002; Spreeuwenberg, 2002). In het huidige onderzoek lag de voeropname tijdens de zoogperiode op een hoog niveau. De gemiddelde voeropname per toom varieerde van 0,4 kg/d (behandeling 1) tot 0,6 kg/d (behandeling 3), een niveau dat twee- tot driemaal zo hoog lag als de hoeveelheid die de biologische biggen normaal gesproken op dit Praktijkcentrum tijdens de zoogperiode opnemen. Waarschijnlijk is deze hoge opname te verklaren vanuit het aantal vreetplaatsen per kraamhok (tijdens het experiment uitgebreid van één naar vier) en de regelmatige verversing van het voer.

Op basis van de voersamenstellingen werd verondersteld dat de in het huidige experiment verstrekte melkkorrel smakelijker en beter verteerbaar zou zijn dan de biggenopfokkorrel en dat de smakelijkheid en verteerbaarheid van de speenkorrel hier tussen in zou liggen. De dierprestaties vanaf dag 13 tot 1 week voor spenen zijn in overeenstemming met deze veronderstelling. Biggen die in dit traject melkkorrel kregen realiseerden een hogere voeropname en groei dan biggen met biggenopfokkorrel. Tevens werd verwacht dat het verstrekken van speenkorrel in plaats van biggenopfokkorrel vanaf 1 week voor spenen een positief effect zou hebben op de voeropname en groei van de biggen rondom spenen. In tegenstelling tot de verwachting was er echter in de laatste week voor het spenen en ook in de eerste week na het spenen geen verschil meer tussen de proefbehandelingen in voeropname en groei. Het lijkt erop dat de voeroverschakeling - van melkkorrel naar speenkorrel bij behandeling 2 en van melkkorrel naar opfokkorrel bij behandeling 3 - een negatief effect op het maagdarmkanaal had. Het maagdarmkanaal moest zich mogelijk zodanig aanpassen aan het nieuwe voer dat dit ten koste ging van de voeropname en daarmee van de groei van de biggen. De biggen van behandeling 1, die gedurende de hele zoogperiode biggenopfokkorrel kregen, werden niet geconfronteerd met een voerovergang. Ondanks dat deze biggen een minder smakelijk en minder goed verteerbaar voer kregen, realiseerden zij rondom spenen toch een vergelijkbare voeropname en groei als de biggen van behandeling 2 en 3. Bruininx, (2002) adviseert om het overschakelen van melkkorrel naar speen- of opfokkorrel niet samen te laten vallen met het moment van spenen. Op basis van de resultaten van dit experiment lijkt het gerechtvaardigd om hieraan toe te voegen dat deze overschakeling ook niet vóór het spenen dient plaats te vinden.

### Voeropname na het spenen

Tijdens de eerste dagen na het spenen wordt bij biggen vaak een terugval in technische resultaten waargenomen. Regelmatig gaat deze terugval gepaard met het optreden van diarree. Er zijn inmiddels sterke aanwijzingen dat deze problemen het gevolg zijn van een (te) beperkte voeropname vlak na het spenen (Makkink, 1993; McCracken et al., 1995; Pluske et al., 1996a; Pluske et al., 1996b; Spreeuwenberg, 2002). Er zijn voldoende aanwijzingen dat het bijvoeren voor het spenen gunstig kan werken op de voeropname na het spenen. Aangezien in dit onderzoek alle biggen voor het spenen zijn bijgevoerd, levert dit experiment geen nieuwe inzichten op over het wel of niet bijvoeren voor het spenen. Het specifieke van het huidige onderzoek was, dat gekeken is naar het effect van voerkwaliteit voor spenen op dierprestaties na het spenen. Fraser et al. (1994) verstrekten biggen een luxe of een schraal voer tijdens de zoogperiode en de eerste 2 weken van de opfokperiode. In tegenstelling tot de resultaten in het huidige experiment namen de biggen met het luxe voer de week voor spenen meer voer op en groeiden ze beter, terwijl ze tijdens de eerste 2 weken na het spenen een hogere groei en een gunstigere voederconversie behaalden. De biggen in het onderzoek van Fraser et al. (1994) kregen echter de hele periode hetzelfde voer, terwijl de biggen die in ons experiment het luxe voer kregen al een week voor het spenen werden overgeschakeld op een ander voer.

Volgens Spreeuwenberg (2002) is een goede voeropname direct na het spenen belangrijker voor de darmintegriteit dan de samenstelling van het voer. In overeenstemming hiermee bleek dat alle behandelingen in het huidige experiment een goede voeropname realiseerden, terwijl geen effect is gevonden van voersamenstelling (voor en na het spenen) op de voeropname na het spenen. De biggen namen in de laatste week voor het spenen al veel voer op (circa 120 – 130 g/d/d). Deze lijn heeft zich doorgezet na het spenen. Gemiddeld behaalden de biggen in de eerste week na spenen een voeropname van 250-260 g/d/d, zonder dat er sprake was van een behandelingseffect. Aangezien de verschillende behandelingen na het spenen niet resulteerden in verschillen in voeropname, was niet te verwachten dat er verschillen zouden ontstaan in technische resultaten tijdens de opfokperiode. Dit bleek ook inderdaad het geval; de behandelingen hadden geen effect op de technische resultaten tijdens het traject van spenen tot het einde van de opfokperiode.

### **Diarreescores**

De voerstrategie tijdens de zoogperiode had een duidelijk effect op het optreden van diarree na het spenen. De biggen met tijdens de zoogperiode melkkorrel (2- en 3-fasen strategie), hadden tijdens de eerste week na spenen duidelijk minder vaak en in minder ernstige mate diarree dan de biggen die uitsluitend biggenopfokkorrel kregen. Bij de 3-fasen strategie was dit gunstige effect bovendien ook nog waarneembaar in de tweede week na spenen. De literatuur geeft aan dat een hoog lactosegehalte in het voer een gunstig effect heeft op de darmgezondheid van biggen tijdens de eerste dagen na het spenen (Spreeuwenberg et al., 2001). Het lactosegehalte van de melkkorrel en de speenkorrel was hoger dan dat van de biggenopfokkorrel en mogelijk heeft dit ervoor gezorgd dat de mestconsistentie na het spenen bij de 2- en 3-fasen strategie gunstiger was. Overigens vertalen de gunstigere diarreescores van behandeling 2 en 3 zich niet naar aantoonbaar minder veterinaire behandelingen of een lager uitvalspercentage door maagdarmaandoeningen.

## 5 Conclusies

- Verstrekking van melkkorrel in plaats van opfokkorrel vanaf dag 13 van de zoogperiode tot 1 week voor spenen stimuleert de voeropname, zowel per toom als per big, en resulteert in een hogere groei. Deze voordelen worden echter in de laatste week van de zoogperiode teniet gedaan als de biggen 1 week voor spenen worden overgeschakeld van melkkorrel naar speenvoer of opfokvoer.
- De voerstrategie tijdens de zoogperiode heeft geen invloed op het aantal uitgevallen biggen en het aantal veterinair behandelde dieren tijdens de zoogperiode.
- De voerstrategie voor spenen heeft geen aantoonbaar effect op de technische resultaten na het spenen. De biggen die tijdens de zoogperiode melkkorrel kregen, hebben tijdens de opfokperiode absoluut gezien wel een hogere voeropname en groei in vergelijking met biggen zonder melkkorrel.
- Bij biggen die tijdens de zoogperiode melkkorrel kregen treedt in de eerste week van de opfokperiode minder vaak diarree op en in minder ernstige mate dan bij biggen die tijdens de zoogperiode opfokkorrel kregen. Biggen met rond het spenen speenvoer hebben in de tweede week van de opfokperiode gunstigere diarreescores dan biggen die rond het spenen opfokvoer kregen.
- De voerstrategie tijdens de zoogperiode heeft geen invloed op het aantal uitgevallen biggen en het aantal veterinair behandelde dieren tijdens de opfokperiode.
- Er is geen verschil in opbrengst, voerkosten en saldo per afgeleverde big tussen de drie vergeleken voerstrategieën.

## Praktijktoeepassing

Het verstrekken van een smakelijk en goed verteerbare melkkorrel aan biologisch gehouden biggen tijdens de zoogperiode bevordert de voeropname en groei tijdens de zoogperiode. Deze voordelen worden echter weer teniet gedaan als al tijdens de zoogperiode wordt overgeschakeld op een ander voer. Voor de praktijk lijkt het daarom beter om voeroverschakelingen tijdens de zoogperiode te vermijden. Een goede voeropname tijdens de zoogperiode kan bijdragen aan het verminderen van speenproblemen en dient dan ook zoveel mogelijk gestimuleerd te worden. Door veel aandacht te besteden aan de voerverstrekking tijdens de zoogperiode, zoals het plaatsen van meerdere voerbakjes en het regelmatig verversen van het voer, kan de voeropname tijdens de zoogperiode aanzienlijk gestimuleerd worden. Er zijn echter vanuit dit onderzoek geen duidelijke aanwijzingen dat de voerstrategie voor het spenen een meetbaar effect heeft op de technische en economische resultaten na het spenen.

## Literatuur

- Barnett, K.L., E.T. Kornegay, C.R. Risley, M.D. Lindemann en D.R. Notter 1987 *Characterization of creep feed consumption of nursing pigs*. 1987 Virginia Tech Livestock Research Report. 1987/1988, Animal Science Research Report No. 7, Virginia Agricultural Experiment Station. Blacksburg.
- Bruininx, E.M.A.M., 2002. *Individually measured feed intake characteristics in group-housed weanling pigs*. Thesis, Utrecht University, Utrecht, pp. 172.
- Bruininx, E.M.A.M., G.P. Binnendijk, C.M.C. van der Peet-Schwering, J.W. Schrama, L.A. den Hartog, H. Everts en A.C. Beynen, 2002. *Effect of creep feed consumption on individual feed intake characteristics and performance of group-housed weanling pigs*. Journal of Animal Science, **80**(6): pp. 1413-1418.
- Bruininx, E.M.A.M., A.B. Schellingerhout, G.P. Binnendijk, C.M.C. van der Peet-Schwering, J.W. Schrama, L.A. den Hartog, H. Everts en A.C. Beynen, 2004. *Individually assessed creep food consumption by suckled piglets: influence on post-weaning food intake characteristics and indicators of gut structure and hind-gut fermentation*. Animal Science, **78**(1): pp. 67-75.
- Fraser, D., J.J.R. Feddes en E.A. Pajor, 1994. *The relationship between creep feeding behavior of piglets and adaptation to weaning: effect of diet quality*. Canadian Journal of Animal Science, **74**(1): pp. 1-6.
- Makkink, C.A., 1993. *Of pigs, dietary proteins and pancreatic proteases*. Wageningen University, Wageningen.
- McCracken, B.A., H.R. Gaskins, P.J. Ruwe-Kaiser, K.C. Klasing en D.E. Jewell, 1995. *Diet-dependent and diet-independent metabolic responses underlie growth stasis of pigs at weaning*. Journal of Nutrition, **125**(11): pp. 2838-2845.
- Nabuurs, M.J.A., 1991. *Aetiological and pathogenic aspects of diarrhoea in newly-weaned piglets*. Utrecht University, Thesis Utrecht.
- Pajor, E.A., D. Fraser en D.L. Kramer, 1991. *Consumption of solid food by suckling pigs: individual variation and relation to weight gain*. Applied Animal Behaviour Science, **32**: pp. 139-155.
- Passille, A.M.B.d., S. Robert en A.M.B. De Passille, 1989. *Behaviour of lactating sows: influence of stage of lactation and husbandry practices at weaning*. Applied Animal Behaviour Science, **23**(4): pp. 315-329.
- Pluske, J.R., I.H. Williams en F.X. Aherne, 1996a. *Maintenance of villous height and crypt depth in piglets by providing continuous nutrition after weaning*. Animal Science, **62**(1): pp. 131-144.
- Pluske, J.R., I.H. Williams en F.X. Aherne, 1996b. *Villous height and crypt depth in piglets in response to increases in the intake of cows' milk after weaning*. Animal Science, **62**(1): pp. 145-158.
- Spreeuwenberg, M.A.M., 2002. *Diet composition and gut integrity in weaned piglets*. Thesis Wageningen Netherlands: Wageningen Universiteit (Wageningen University).
- Spreeuwenberg, M.A.M., J.M.A.J. Verdonk, H.R. Gaskins en M.W.A. Verstegen, 2001. *Small intestine epithelial barrier function is compromised in pigs with low feed intake at weaning*. Journal of Nutrition, **131**: pp. 1520-1527.