



## Rapport 05

# Effect van verzadigend voer en ruwvoer op de slachtkwaliteit van biologische vleesvarkens

September 2006





## Colofon

### Uitgever

Animal Sciences Group  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
Fax 0320 - 238050  
E-mail [info.po.asg@wur.nl](mailto:info.po.asg@wur.nl)  
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

### Redactie

Communication Services

### 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.

Losse rapporten zijn te verkrijgen via de website.

## Abstract

High-fibre diets decrease the energy intake and improve the slaughter quality of mixed housed sows and barrows. Due to this, the gross margin increases in barrows but decreases in sows. Because the financial loss in sows is higher than the profit in barrows, financially it is not interesting to feed mixed housed sows and barrows a high-fibre diet.

**Keywords:** growing-finishing pigs, feed composition, performance, meat quality, organic production

## Referaat

Peet-Schwering, C.M.C. van der, J.P. Plagge, G.P. Binnendijk  
Effect van verzadigend voer en ruwvoer op de slachtkwaliteit van biologische vleesvarkens (2006)  
Rapport 05  
19 pagina's, 9 tabellen

Het verstrekken van een verzadigend in plaats van een standaard voer vanaf acht weken na opleg tot afleveren verlaagt de EW-opname en verbetert de slachtkwaliteit van gemengd gemeste borgen en zeugen. Bij de borgen verbetert hierdoor het saldo, bij de zeugen verslechtert het echter. Omdat het financiële nadeel bij de zeugen groter is dan het financiële voordeel bij de borgen is het bij gemengd mesten van borgen en zeugen financieel gezien niet interessant om een verzadigend voer te verstrekken vanaf acht weken na opleg tot afleveren.

**Trefwoorden:** biologisch, vleesvarkens, voersamenstelling, slachtkwaliteit, vleeskwaliteit



Rapport 05

# Effect van verzadigend voer en ruwvoer op de slachtkwaliteit van biologische vleesvarkens

## Effects of high-fibre diets and of roughage on performance of organically housed growing pigs

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

September 2006

## Voorwoord

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en begeleid vanuit de Productwerkgroep Varkensvlees van Biologica. De auteurs bedanken het Ministerie van LNV voor de financiële ondersteuning van het onderzoek en de Productwerkgroep Varkensvlees voor de inhoudelijke bijdrage. Daarnaast bedanken de auteurs de stakeholders in het projectteam, dhr. A. Tijkorte van ForFarmers, dhr. A. Heuven van Reudink Voeders, dhr. J. van Alphen (varkenshouder) en dhr. F. Wagenberg (varkenshouder) voor hun constructieve inhoudelijke bijdrage aan het project.

Carola van der Peet-Schwering  
Projectleider "Voeding biologische varkens"

## Samenvatting

Op Praktijkcentrum Raalte is onderzocht of het bij onbeperkt gevoerde gemengd gemeste borgen en zeugen mogelijk is om via een verzadigend voer en/of ruwvoer de voer- en energieopname zodanig te verlagen dat het vleespercentage en het type van de vleesvarkens verbeteren zonder dat de vleeskwiteit verslechtert. Het onderzoek is uitgevoerd met 192 vleesvarkens (16 hokken x 12 vleesvarkens). In elk hok werden zes borgen en zes zeugen opgelegd. De vleesvarkens in de vier proefbehandelingen zijn als volgt gevoerd:

- 1) Standaard biologisch mengvoer van opleg tot afleveren en geen ruwvoer.
- 2) Standaard biologisch mengvoer van opleg tot afleveren en vanaf de zevende week na opleg tot afleveren kort gehakselde graskuil.
- 3) De eerste 8 weken na opleg een standaard biologisch mengvoer, daarna tot afleveren een verzadigend biologisch mengvoer (voer met een hoog gehalte aan fermenteerbare koolhydraten en een lagere EW) en geen ruwvoer.
- 4) De eerste 8 weken na opleg een standaard biologisch mengvoer, daarna tot afleveren een verzadigend biologisch mengvoer en vanaf de zevende week na opleg tot afleveren kort gehakselde graskuil.

De vleesvarkens werden onbeperkt gevoerd via een IVOG-voerstation (een éénvaks droogvoerbak op een weegschaal, voorzien van een fotocel om vleesvarkens die het voerstation bezoeken te herkennen). Met een IVOG-voerstation is het mogelijk om de voeropname van elk individueel vleesvarken in een hok te registreren.

De belangrijkste resultaten en conclusies uit het onderzoek zijn:

- De voer- en EW-opname van vleesvarkens zijn te verlagen door ze een verzadigend voer te geven in plaats van een standaard biologisch vleesvarkensvoer. In het traject van 8 weken na opleg tot afleveren nam de EW-opname bij de borgen af van 3,36 naar 3,05 EW per dag door ze een verzadigend voer te geven. Bij de zeugen daalde de EW-opname van 2,94 naar 2,82 EW per dag.
- De voederconversie verslechterde weliswaar bij een verzadigend voer, maar er was geen effect op de EW-conversie.
- Bij de borgen daalde de spekdikte van 18,7 naar 17,2 mm spek door ze een verzadigend voer te geven. Het vleespercentage steeg hierdoor van 53,8 naar 54,7%. Bij de zeugen daalde de spekdikte van 15,4 naar 14,7 mm bij verzadigend voer. Het vleespercentage steeg hierdoor van 56,4 naar 56,9%.
- In de herfst- en wintermaanden lijkt het effect van het verzadigende voer op de verbetering van het vleespercentage en de spekdikte groter dan in de zomermaanden.
- De voer- en EW-opname van vleesvarkens zijn niet te verlagen door ruwvoer (graskuil) te geven vanaf 7 weken na opleg tot afleveren.
- Graskuil had in deze proef geen effect op de technische resultaten en slachtkwaliteit van de vleesvarkens.
- Het dripverlies was geringer bij de dieren met het verzadigende voer dan bij de vleesvarkens die het standaard biologische mengvoer kregen. De overige vleeskwiteitsmetingen zijn niet beïnvloed door het soort mengvoer dat verstrekt is of door het wel of niet verstrekken van graskuil.
- Het aantal dieren met maagaandoeningen is niet beïnvloed door het soort mengvoer of door het wel of niet verstrekken van graskuil.
- De borgen die het verzadigende voer kregen brachten € 6,10 per afgeleverd vleesvarken meer op dan de borgen die het standaard biologische mengvoer kregen. Hierdoor steeg het saldo per afgeleverde borg van € 1,30 naar € 4,22. De zeugen met het verzadigende voer brachten € 27,80 minder op dan de zeugen met het standaard biologische vleesvarkensvoer. Het saldo per afgeleverde zeug daalde daardoor met bijna € 30,-.

### Betekenis voor de praktijk

Door gemengd gemeste borgen en zeugen vanaf 8 weken na opleg tot afleveren een verzadigend voer te geven is het mogelijk de EW-opname te verlagen en de slachtkwaliteit te verbeteren zonder dat de vleeskwiteit verslechtert. Het positieve effect op slachtkwaliteit is groter bij de borgen dan bij de zeugen en lijkt groter in de herfst- en wintermaanden dan in de zomermaanden. Het effect op het financiële resultaat is zeer verschillend bij de borgen en de zeugen. Bij de borgen is het financieel interessant om ze een verzadigend voer te geven, bij de zeugen niet. Omdat het financiële nadeel bij de zeugen groter is dan het financiële voordeel bij de borgen is het bij gemengd mesten van borgen en zeugen niet interessant om een verzadigend voer te verstrekken vanaf 8 weken na opleg tot afleveren. Deze saldo's gelden bij het uitbetalingssysteem van november 2005. Als men overweegt om een verzadigend voer aan de vleesvarkens te geven is het verstandig om het saldo opnieuw te berekenen met de dan geldende voerprijzen en het dan geldende uitbetalingssysteem.

## Summary

At the experimental farm at Raalte, it was investigated whether high-fibre diets and roughage can decrease the feed intake and improve the slaughter quality of mixed housed sows and barrows. At an age of ten weeks a total of 192 pigs were assigned to one of four experimental treatments. The growing-finishing pigs were housed in groups of 12 (6 sows and 6 barrows per pen). The pigs in the four experimental groups received the following diets:

- 1) Conventional organic pig diet; no roughage.
- 2) Conventional organic pig diet; roughage (grass silage) from seven weeks after start of the experiment till delivery to the slaughter house.
- 3) Conventional organic pig diet during the first eight weeks and then a high-fibre organic diet (diet with a high level of fermentable non-starch polysaccharides) till delivery to the slaughter house; no roughage.
- 4) Conventional organic pig diet during the first eight weeks and then a high-fibre organic diet; roughage (grass silage) from seven weeks after start of the experiment till delivery to the slaughter house.

Pigs were fed ad libitum using IVOG-feeding stations (a single space feeder placed on a load cell). To identify individual animals, each pig had an electronic ear transponder that was read by two antennas in the IVOG-feeding station.

The main results and conclusions of this study are:

- High-fibre diets decrease the feed and energy intake of mixed housed sows and barrows. In barrows, daily energy intake from eight weeks after start of the experiment till delivery to the slaughterhouse reduced from 3.36 to 3.05 EW (1 EW equals 8.79 MJ NE or 12.55 MJ ME). In sows, it reduced from 2.94 to 2.82 EW.
- Feed conversion ratio was worse in sows and barrows that were fed a high-fibre diet, however energy conversion ratio was not affected by feeding a high-fibre diet.
- Backfat thickness reduced from 18.7 to 17.2 mm and meat percentage increased from 53.8 to 54.7% by feeding barrows a high-fibre diet. In sows, backfat thickness reduced from 15.4 to 14.7 mm and meat percentage increased from 56.4 to 56.9% by feeding a high-fibre diet.
- The effect of a high-fibre diet on meat percentage seems to be higher in autumn and winter than in summer.
- Feeding grass silage did not reduce the feed and energy intake of mixed housed sows and barrows.
- Performance and slaughter quality of the growing-finishing pigs were not affected by feeding grass silage.
- Dripp loss was lower in pigs that were fed a high-fibre diet. Other meat quality parameters were not affected by feeding a high-fibre diet or by feeding grass silage.
- The number of pigs with gastric lesions was not affected by feeding a high-fibre diet or by feeding grass silage.
- Yield per delivered pig was € 6.10 higher in barrows that were fed a high-fibre diet than in barrows that were fed a conventional organic pig diet. Due to this, gross margin per delivered barrow increased from € 1.30 to € 4.22. Yield per delivered pig was € 27.80 lower in sows that were fed a high-fibre diet than in sows that were fed a conventional organic pig diet. Due to this, gross margin per delivered sow decreased by € 30.00.

### Practical implications

Daily energy intake can be reduced and meat percentage increased by feeding mixed housed sows and barrows a high-fibre diet from eight weeks after start of the experiment till delivery to the slaughterhouse. The effect on meat percentage is higher in barrows than in sows and seems to be higher in autumn and winter than in summer. Gross margin per delivered pig increased from € 1.30 to € 4.22 in barrows. In sows, it decreased by € 30.00. Because the financial loss in sows is higher than the profit in barrows, financially it is not interesting to feed mixed housed sows and barrows a high fiber diet. These gross margins are calculated with the paying-system of November 2005. If a farmer considers to provide a high-fibre diet to his growing-finishing pigs, it is recommended to calculate the gross margin with the actual feed prices and the actual paying-system.

# 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	Proeflocatie en proefdieren .....	2
2.2	Proefbehandelingen .....	2
2.3	Proefindeling .....	2
2.4	Voeding en drinkwaterverstrekking .....	2
2.5	Huisvesting en klimaat .....	3
2.6	Waarnemingen .....	3
2.7	Statistische analyse .....	4
<b>3</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>6</b>
3.1	Voeranalyses .....	6
3.2	Uitval en gezondheid .....	6
3.3	Technische resultaten .....	7
3.4	Voeropnamekenmerken .....	9
3.5	Slachtkwaliteit .....	9
3.6	Vleeskwaliteit .....	10
3.7	Maagslijmvliesbeoordelingen .....	11
3.8	Economische resultaten .....	11
<b>4</b>	<b>Discussie</b> .....	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>16</b>
	<b>Praktijktoepassing</b> .....	<b>17</b>
	<b>Bijlagen</b> .....	<b>18</b>
	Bijlage 1 Grondstoffen- en nutriëntensamenstelling van het standaard biologische vleesvarkensvoer en het verzadigende biologische vleesvarkensvoer .....	18
	<b>Literatuur</b> .....	<b>19</b>

## 1 Inleiding

Een deel van de biologische vleesvarkens wordt als regulier vleesvarken afgezet omdat ze type B of C bij levering hebben (uitbetalingssysteem tot november 2005) of omdat ze te weinig spier (spierdikte  $\leq 48$  mm) en/of te veel spek (spekdikte  $\geq 21$  mm) hebben (uitbetalingssysteem vanaf november 2005). Dit is een grote verliespost voor biologische varkenshouders. Om dit probleem op te lossen zijn veel biologische varkenshouders hun varkens beperkt gaan voeren en/of overgegaan naar een Piétrain eindbeer. Omdat men op de meeste bedrijven de vleesvarkens in grote groepen houdt en borgen en zeugen niet gescheiden gemest worden, is het beperkt voeren van de vleesvarkens lastig. Het beperkt voeren heeft er op een aantal bedrijven toe geleid dat niet alleen de spekdikte afnam, maar ook de spierdikte (Van Krimpen en Binnendijk, 2005). Bovendien neemt de onrust onder de vleesvarkens toe wat zich uit in agressie, staartbijten en huidbeschadigingen. Het gebruik van een Piétrain eindbeer heeft het vleespercentage verbeterd, maar een belangrijk aandachtspunt is het lage intramusculair vetgehalte en het hoge dripverlies.

Voor de minder goede slachtkwaliteit zijn diverse redenen aan te wijzen:

- a) sturen van de voeropname in grote groepen vleesvarkens is niet goed mogelijk;
- b) onbalans tussen energie en aminozuren in het voer;
- c) voersamenstelling is niet afgestemd op afwijkende omgevingstemperaturen;
- d) type eindbeer is niet geschikt;
- e) ongunstige klimaatomstandigheden tijdens de opfokperiode.

Uit onderzoek met onbeperkt gevoerde drachtige zeugen is gebleken dat de voeropname beperkt kan worden door de zeugen een voer met een hoog gehalte aan fermenteerbare koolhydraten (= VNSP = verteerbare non-starch polysacchariden) te geven (Van der Peet-Schwering e.a., 2003). De zeugen voelen zich eerder verzadigd met een dergelijk voer waardoor ze minder voer opnemen. Mogelijk kan men ook bij onbeperkt gevoerde vleesvarkens de voeropname verlagen door ze een verzadigend voer ofwel een voer met een hoog gehalte aan VNSP te verstrekken. Daarnaast kan de mengvoeropname mogelijk ook verlaagd worden door de vleesvarkens onbeperkt ruwvoer te verstrekken.

Doel van het onderzoek was om na te gaan of het bij onbeperkt gevoerde gemengd gemeste borgen en zeugen mogelijk is om via een verzadigend voer en/of ruwvoer de voer- en energieopname zodanig te verlagen dat het vleespercentage en het type van de vleesvarkens verbeteren zonder dat de vleeskwaliteit verslechtert.

## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Proeflocatie en proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd op Praktijkcentrum Raalte met 192 vleesvarkens (16 hokken x 12 vleesvarkens) van het kruisingstype GYs eindbeer x (GYz x NL) zeug. De dieren zijn op een leeftijd van 10 weken ingedeeld voor de proef en opgelegd in de vleesvarkensstal. Op dat moment kregen ze ook een oortransponder. Borgen en zeugen zijn gemengd opgelegd (zes borgen en zes zeugen per hok). De vleesvarkens zijn gevolgd tot afleveren naar het slachthuis. Per proefbehandeling zijn vier hokken (is 48 dieren) opgelegd. Het onderzoek is in twee ronden uitgevoerd. De proef is gestart in april 2005 en in januari 2006 afgerond in de stallen.

### 2.2 Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn vier proefbehandelingen met elkaar vergeleken. De proef is opgezet als een 2 x 2 factoriële proef met de factoren: biologisch mengvoer (standaard of verzadigend biologisch mengvoer) en ruwvoer (wel of geen ruwvoer). De behandelingen zagen er als volgt uit:

- 1) De vleesvarkens kregen een standaard biologisch mengvoer van opleg tot afleveren en geen ruwvoer.
- 2) De vleesvarkens kregen een standaard biologisch mengvoer van opleg tot afleveren. Vanaf de zevende week na opleg tot afleveren kregen ze daarnaast kort gehakselde graskuil.
- 3) De vleesvarkens kregen de eerste 8 weken na opleg een standaard biologisch mengvoer. Daarna tot afleveren een verzadigend biologisch mengvoer. Ze kregen geen ruwvoer.
- 4) De vleesvarkens kregen de eerste 8 weken na opleg een standaard biologisch mengvoer. Daarna tot afleveren een verzadigend biologisch mengvoer. Vanaf de zevende week na opleg tot afleveren kregen ze daarnaast kort gehakselde graskuil.

Het ruwvoer kregen ze 10 dagen eerder dan het verzadigende voer, zodat ze alvast konden wennen aan het ruwvoer. Het gangbare biologische vleesvarkensvoer bevatte 379 gram zetmeel per kg voer en 96 gram VNSP (fermenteerbare koolhydraten). Het verzadigende voer bevatte 294 gram zetmeel per kg voer en 170 gram VNSP. De VNSP was met name afkomstig uit sojahullen en uit lupinen.

### 2.3 Proefindeling

Een dag voor aanvang van de proef zijn de dieren individueel gewogen. Dieren die minder dan 20 kg of meer dan 30 kg wogen en dieren met fysieke (zichtbare) afwijkingen zijn niet ingedeeld. Er is gebruik gemaakt van een blokkenindeling. Een blok bestond uit vier hokken. De dieren in de hokken binnen een blok waren zoveel mogelijk aan elkaar gelijk wat betreft gewicht, leeftijd en erfelijke achtergrond. Binnen een blok kwam elke proefbehandeling een keer voor. Per ronde zijn twee blokken opgelegd. In ronde 1 waren niet voldoende dieren beschikbaar om de afdeling in één keer vol te leggen. De twee blokken zijn daarom met een tussentijd van 3 weken opgelegd. Proefbehandelingen werden at random toegewezen aan de hokken. De proefbehandelingen 2 en 4 zijn echter steeds toegewezen aan de hokken 1, 3, 5 of 7 omdat de ruwvoerbakken in deze hokken stonden.

### 2.4 Voeding en drinkwaterverstrekking

#### Verstrekking mengvoer

Van opleg tot 4 weken na opleg kregen alle vleesvarkens een standaard biologisch startvoer. Daarna zijn ze in 5 dagen geleidelijk overgeschakeld op een standaard biologisch vleesvarkensvoer. Dit voer kregen ze tot afleveren (proefbehandeling 1 en 2) of tot 8 weken na opleg en werden daarna in 5 dagen geleidelijk overgeschakeld op het verzadigende biologische vleesvarkensvoer (proefbehandeling 3 en 4). Het startvoer, standaard vleesvarkensvoer en verzadigende vleesvarkensvoer werden gemaakt en geleverd door Reudink Biologische Voeders. De grondstoffen- en nutriëntensamenstelling van het standaard biologische vleesvarkensvoer en het verzadigende biologische voer zijn weergegeven in bijlage 1.

De vleesvarkens werden onbeperkt gevoerd via een IVOG-voerstation (Insentec B.V. te Marknesse). Een IVOG-voerstation bestaat uit een eenvaks droogvoerbak op een weegschaal en is voorzien van een fotocel om vleesvarkens die het voerstation bezoeken te herkennen. Herkenning vindt plaats met behulp van antennes in de voerstations en oortransponders die de vleesvarkens dragen.

De elektronische weegschaal heeft een nauwkeurigheid van +/- 10 gram binnen een bereik van 0 tot 50 kg. Bij elk bezoek van een vleesvarken worden het gewicht van de voerbak en de tijd van het bezoek automatisch geregistreerd. Op basis hiervan kunnen het aantal bezoeken per dag, de lengte van het bezoek en de hoeveelheid opgenomen mengvoer per bezoek vastgesteld worden.

### Verstrekking ruwvoer

De vleesvarkens uit proefbehandeling 2 en 4 kregen vanaf 7 weken na opleg tot afleveren kort gehakselde graskuil verstrekt. Ze konden dit ruwvoer onbeperkt opnemen. De graskuil was geperst in baaltjes van 10 à 15 kg. De graskuil werd verstrekt in ruwvoerbakken (aangepaste droogvoerbakken). De ruwvoeropname is op hokniveau gemeten.

### Drinkwaterverstrekking

De vleesvarkens konden onbeperkt water opnemen via een drinkbak. Tijdens het onderzoek zijn geen medicamenten preventief aan voer en/of water toegevoegd.

## 2.5 Huisvesting en klimaat

Het onderzoek is uitgevoerd in een vleesvarkensafdeling met acht hokken voor elk twaalf vleesvarkens. De binnenruimte van de hokken was 4,4 m breed en 4,7 m diep. Hiervan was 4,4 x 3,1 m ligruimte met dichte vloer. Deze was ingestrooid met stro. Het achterste deel van 4,4 x 1,6 m was roostervloer. Van de dichte vloer was 3,1 x 1,25 m ingeruimd voor de overdekte onderkruip (beddenstal). De uitloop per hok was 4,7 m breed x 3,2 m diep (= afstand tussen stalwand en buitenkant uitloop). De helft van de uitloop bestond uit dichte vloer (tegen de stalwand) en de andere helft was roostervloer (het meest aan de buitenkant). Natuurlijke ventilatie vond plaats via de open nok in het dak. De afdelingen waren voorzien van directe luchtinlaat, windbreekgaas en een windgordijn.

## 2.6 Waarnemingen

### Technische resultaten

- Alle dieren zijn individueel gewogen bij opleg, 4 weken na opleg (is bij overschakeling van startvoer naar vleesvarkensvoer), 8 weken na opleg (vanaf dat moment is het verzadigende voer verstrekt) en bij afleveren aan het slachthuis.  
Bij alle dieren is 8 weken na opleg en bij afleveren naar het slachthuis de spekdikte gemeten. De spekdikte is 5 centimeter links van het midden van de rug op vier plaatsen gemeten met een ultrasone spekdiktemeter. De afstand tussen de achterkant van het schouderblad (punt 1) en de laatste rib (punt 4) werd gemeten en in drie gelijke stukken verdeeld. Een zelfde stuk werd nog gemeten na de laatste rib (punt 5). Zo ontstonden vijf punten. Op de laatste vier punten (punten 2 tot en met 5) is de spekdikte gemeten (zie schema).  

Schouderblad				Laatste rib	
•	•	•	•	•	•
1	2	3	4	5	
  - Van de geslachte varkens zijn de volgende gegevens verzameld op het slachthuis: warm geslacht gewicht, vleespercentage HGP, spierdikte, spekdikte, type-beoordeling, PSE-getal en de karkas- en orgaanafwijkingen. Uit het warm geslacht gewicht en het levend gewicht bij afleveren is het aanhoudingspercentage berekend.
  - Bij elk bezoek van een vleesvarken aan het IVOG-voerstation zijn het gewicht van de voerbak en de tijd aan het begin en eind van het bezoek geregistreerd. Hieruit zijn per vleesvarken de volgende voeropnamekenmerken berekend:
    - o Totaal aantal bezoeken per dag aan het IVOG-voerstation
    - o Aantal bezoeken met voeropname
    - o Voeropname, tijdsduur en eetsnelheid per bezoek met voeropname
- Voordat de voeropnamekenmerken berekend werden, zijn de gegevens uit de IVOG-voerstations eerst gescreend op de aanwezigheid van foute data. Bezoeken waarin een negatieve voeropname is geregistreerd, zijn niet meegenomen in de analyses. Daarnaast waren er nog een aantal criteria om gegevens uit te sluiten. Deze zijn uitgebreid beschreven door Eissen et al. (1998).
- De verstrekte hoeveelheid ruwvoer is op hokniveau bijgehouden.
  - Bij uitval van dieren zijn de datum van uitval, het gewicht en de vermoedelijke doodsoorzaak genoteerd.
  - Het optreden en het verloop van ziekten en de uitgevoerde veterinaire behandelingen zijn eveneens vastgelegd.

### *Voeranalyses*

- Van zowel het startvoer, het standaard biologische vleesvarkensvoer als het verzadigende biologische vleesvarkensvoer zijn tweewekelijks voermonsters genomen. De voermonsters zijn per ronde gepoold en in duplo geanalyseerd op de gehalten aan droge stof, as, ruw eiwit, ruw vet, ruwe celstof, zetmeel en suiker. In totaal zijn dus twee voermonsters per voersoort geanalyseerd.
- Van het ruwvoer is elke maand een voermonster genomen. De voermonsters zijn in duplo geanalyseerd op de gehalten aan droge stof, as, ruw eiwit, ruw vet, ruwe celstof, zetmeel en suiker. In totaal zijn dus vier (twee ronden x twee maanden) voermonsters geanalyseerd.

### *Maaggezondheid*

- Bij de varkens uit ronde 1 (varkens zijn in drie keer afgeleverd) zijn op het slachthuis de magen beoordeeld volgens de methode van Hessing et al. (1992) op het voorkomen van afwijkingen in het slijmvlies op de overgang van de slokdarm naar de maag. Deze methode onderscheidt zes klassen:  
Klasse 0: slijmvlies in orde  
Klasse 1: geringe hyperkeratose (< 50% van het oppervlak)  
Klasse 2: duidelijke hyperkeratose (> 50% van het oppervlak)  
Klasse 3: hyperkeratose + enkele kleine erosies (minder dan 5 en/of korter dan 2,5 cm)  
Klasse 4: hyperkeratose + meerdere grotere erosies (meer dan 5 en/of langer dan 2,5 cm)  
Klasse 5: hyperkeratose + veel grote erosies (meer dan 10 en/of langer dan 5 cm) en/of maagzweer (met of zonder bloeding) of stenosis (= vernauwing) op de overgang van de slokdarm naar de maag.  
Als er sprake is van hyperkeratose is het slijmvlies ruw en felgeel tot geelbruin van kleur. Gezond slijmvlies is glad en glanzend wit.
- Daarnaast zijn de magen beoordeeld op galkleur (0 = geen galkleur; 1 = lichte galkleur; 2 = matige galkleur; 3 = ernstige galkleur), kleur van de fundus (bleek, lichtrood, rood of sterk rood) en het voorkomen van ulceraties (= zweren) (0 = geen; 1 = licht; 2 = matig; 3 = ernstig). Galvloeistof die in de maag terecht komt zorgt voor verkleuring van het maagslijmvlies. De mate van verkleuring wordt gezien als een maat voor stress van het dier. De kleur van de fundus is een maat voor extra activiteit van de zoutzuursecretie. Deze extra activiteit geeft meer risico op maagzweren en/of risico op slechte tot geen sluiting van de sluitspier van de maag aan de kant van de dunne darm, waardoor het voer sneller de maag passeert en de dunne darm instroomt.

### *Vleeskwaliteit*

- Bij de varkens uit ronde 1 zijn daags na slachten monsters van 8 cm lengte genomen van de Longissimus dorsi (de lendespier). Daarnaast zijn monsters ter grootte van 5 x 7 cm genomen van het rugspek (boven de positie van de haaskarbonade). In deze monsters zijn de volgende vleeskwaliteitsmetingen uitgevoerd:
- Kleurmeting met behulp van een Minolta spectrofotometer. Bij de kleurmeting wordt onderscheid gemaakt in de L\*-waarde (helderheid), de a\*-waarde (roodheid) en de b\*-waarde (geelheid).
  - Dripverlies (%) gedurende 2 dagen gekoelde opslag met behulp van de filtreerpapiermethode. Het dripverlies is het gewichtsverlies tijdens bewaren, uitgedrukt als percentage van het uitgangsgewicht.
  - Intramusculair vetgehalte (%) met behulp van Near Infrared Spectroscopy (NIRS).
  - Vetkwaliteit van het rugspek met behulp van NIRS. De gehalten aan verzadigde en enkelvoudig en meervoudig onverzadigde vetzuren in het vet zijn bepaald. Daarnaast zijn de gehalten aan omega-6 en omega-3 vetzuren vastgesteld en is de verhouding tussen omega-6 en omega-3 vetzuren berekend.

## **2.7 Statistische analyse**

De groei, voer- en EW-opname, voeder- en EW-conversie, en voeropnamekenmerken (totaal aantal bezoeken per dag aan het IVOG-voerstation, aantal bezoeken met voeropname en tijdsduur, voeropname en eetsnelheid per bezoek met voeropname) per gewichtstraject en de slachtgegevens (geslacht gewicht, vleespercentage, spierdikte, spekdikte, PSE-getal en aanhoudingspercentage), vleeskwaliteit gegevens en het saldo per afgeleverd vleesvarken zijn geanalyseerd met behulp van Residual Maximum Likelihood (REML) (GenStat, 2005). Bij de analyse, waarin dier de kleinste experimentele eenheid is, is rekening gehouden met de fixed effecten van mengvoer (standaard ten opzichte van verzadigend biologisch vleesvarkensvoer), ruwvoer (wel ten opzichte van geen ruwvoer), sekse (borg ten opzichte van zeug) en de interacties tussen deze effecten. Daarnaast zijn de volgende random effecten opgenomen in het model: ronde, blok, hok en slachtdag. Omdat de vleeskwaliteitsmetingen alleen zijn uitgevoerd bij de dieren in ronde 1 is ronde niet opgenomen bij de analyse van de vleeskwaliteitsmetingen.

De maagslijmvliesaandoeningen zijn geanalyseerd met behulp van ordinale regressie (GenStat, 2005). Bij de analyse, waarin dier de kleinste experimentele eenheid is, is rekening gehouden met de fixed effecten van

mengvoer, ruwvoer, sekse en de interacties tussen deze effecten. Daarnaast zijn de volgende random effecten opgenomen in het model: blok, hok en slachtdag.

Met behulp van de chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen de proefbehandelingen verschillen bestaan in het aantal uitgevallen dieren en het aantal dieren dat veterinaire behandeld is. De typebeoordeling en de karkas- en orgaanafwijkingen zijn geanalyseerd via logistische regressie met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1995).

### 3 Resultaten

#### 3.1 Voeranalyses

In tabel 1 is de geanalyseerde chemische samenstelling van het biologische startvoer, het standaard biologische vleesvarkensvoer, het verzadigende biologische vleesvarkensvoer en het ruwvoer (graskuil) weergegeven.

**Tabel 1** Geanalyseerde chemische samenstelling van de mengvoeders en van graskuil (g/kg)

	Startvoer	Standaard vleesvarkensvoer	Verzadigend voer	Graskuil
Aantal monsters	2	2	2	4
Droge stof	877,9	870,2	878,1	428
Ruw as	46,7	46,9	51,4	63,3
Ruw eiwit	184,6	184,0	182,1	56,8
Ruw vet	44,5	36,4	41,4	11,3
Ruwe celstof	51,5	46,8	100,1	128,5
Zetmeel	366,9	367,7	262,1	3,3
Suiker	36,5	53,2	49,1	2,3
NSP <sup>1</sup>	198,7	182,0	292,0	291,5

<sup>1</sup> NSP is non-starch polysacchariden en wordt als volgt berekend: NSP = droge stof – ruw eiwit – ruw vet – ruw as – zetmeel – suiker

Als de geanalyseerde waarden in tabel 1 vergeleken worden met de berekende waarden in bijlage 1 blijkt dat in het standaard vleesvarkensvoer het geanalyseerde ruw eiwitgehalte 13 g/kg hoger is dan het vooraf berekende gehalte. De overige geanalyseerde gehalten in het standaard vleesvarkensvoer komen goed overeen met de berekende gehalten. In het verzadigende vleesvarkensvoer is het geanalyseerde zetmeelgehalte 32 g/kg lager dan het vooraf berekende gehalte. Het geanalyseerde ruwe celstofgehalte is 24 g/kg lager. De overige geanalyseerde en berekende gehalten komen goed met elkaar overeen in het verzadigende vleesvarkensvoer.

#### 3.2 Uitval en gezondheid

In tabel 2 staan het aantal uitgevallen dieren en het aantal veterinair behandelde dieren. Daarnaast zijn de redenen van uitval en van behandelen vermeld.

**Tabel 2** Uitval en veterinaire behandelingen van vleesvarkens die een standaard of een verzadigend biologisch vleesvarkensvoer kregen en die wel of geen ruwvoer (graskuil) kregen<sup>1</sup>

Soort mengvoer	Standaard		Verzadigend		Significantie <sup>2</sup>		
	Niet	Kuilgras	Niet	Kuilgras	Mengvoer	Ruwvoer	MxR
Ruwvoer							
Aantal dieren opgelegd	48	48	48	48			
Aantal uitgevallen	3	0	4	3	n.s.	n.s.	n.s.
Reden van uitval:							
- luchtwegaandoening	1	0	1	1	3	3	3
- beenwerkaandoening	1	0	1	1	3	3	3
- achterblijven	0	0	1	1	3	3	3
- diversen	1	0	1	0	3	3	3
Aantal behandeld	5	0	6	12	**	n.s.	**
Reden van behandelen:							
- luchtwegaandoening	1	0	3	9	**	n.s.	**
- beenwerkaandoening	2	0	2	1	3	3	3
- diversen	2	0	1	2	3	3	3

<sup>1</sup> Het verzadigende voer werd vanaf 8 weken na opleg tot afleveren verstrekt, graskuil vanaf 7 weken na opleg

<sup>2</sup> Significantie: n.s. = niet significant; \*\* = (p<0,01); MxR = interactie tussen mengvoer en ruwvoer

<sup>3</sup> Aantallen te laag om te toetsen

Het aantal uitgevallen dieren verschilt niet tussen de proefbehandelingen. Per reden van uitval zijn de aantallen te laag om uitspraken over te kunnen doen. In de groep die het verzadigende vleesvarkensvoer en ruwvoer kregen

zijn meer dieren behandeld dan in de andere groepen. Er zijn met name meer dieren behandeld voor luchtwegaandoeningen.

### 3.3 Technische resultaten

In tabel 3 zijn de technische resultaten van de vleesvarkens weergegeven. De resultaten zijn vermeld voor de eerste 4 weken na opleg, de periode van 4 tot 8 weken na opleg, de periode van 8 weken na opleg tot afleveren en de gehele vleesvarkensperiode. Omdat er voor de meeste kenmerken geen interacties waren tussen mengvoer, ruwvoer en/of sekse zijn alleen de hoofdeffecten weergegeven. Waar wel sprake was van een interactie zijn ze weergegeven in de tabel.

**Tabel 3** Technische resultaten van vleesvarkens die een standaard of een verzadigend biologisch vleesvarkensvoer kregen en die wel of geen ruwvoer (graskuil) kregen<sup>1</sup>

	Biologisch mengvoer			Ruwvoer		Sign.	Sekse		Sign.
	Standaard	Verzadigend	Sign. <sup>2</sup>	Niet	Wel		Borg	Zeug	
Aantal dieren	93	89		89	93		91	91	
<i>Van opleg tot en met 4 weken na opleg</i>									
Gewicht bij opleg (kg)	26,5	26,5		26,5	26,5		26,6	26,4	
Aantal dagen	29	29		29	29		29	29	
Groei (g/d) <sup>3</sup>	723	715	n.s.	736	702	#	748	690	**
Voeropname (kg/d) <sup>3</sup>	1,50	1,46	n.s.	1,50	1,46	n.s.	1,53	1,43	**
Voederconversie	2,09	2,10	n.s.	2,07	2,13	n.s.	2,08	2,11	n.s.
EW-opname per dag <sup>3</sup>	1,60	1,56	n.s.	1,60	1,56	n.s.	1,63	1,53	**
EW-conversie	2,24	2,25	n.s.	2,21	2,27	n.s.	2,23	2,26	n.s.
<i>Van 4 tot en met 8 weken na opleg</i>									
Tussengewicht (kg)	47,1	46,9		47,5	46,5		47,9	46,0	
Aantal dagen	28	28		28	28		28	28	
Groei (g/d)	936	875	*	902	910	n.s.	945	867	***
Voeropname (kg/d)	2,29	2,16	*	2,24	2,21	n.s.	2,36	2,09	***
Voederconversie	2,47	2,50	n.s.	2,53	2,45	n.s.	2,52	2,45	#
EW-opname per dag	2,40	2,27	*	2,35	2,32	n.s.	2,48	2,19	***
EW-conversie	2,60	2,63	n.s.	2,65	2,57	n.s.	2,65	2,57	#
<i>Van 8 weken na opleg tot afleveren</i>									
Tussengewicht (kg)	73,3	71,3		72,7	71,9		74,3	70,3	
Aantal dagen	43	45		44	44		43	45	
Groei (g/d) <sup>4</sup>	1011	940	*	971	980	n.s.	969	982	n.s.
Voeropname (kg/d) <sup>5</sup>	3,00	2,94	n.s.	2,97	2,96	n.s.	3,12	2,81	***
Voederconversie	2,99	3,15	*	3,08	3,06	n.s.	3,26	2,88	***
EW-opname per dag <sup>5</sup>	3,15	2,94	*	3,05	3,04	n.s.	3,20	2,88	***
EW-conversie	3,14	3,15	n.s.	3,16	3,13	n.s.	3,34	2,95	***
Opname graskuil (g/d) <sup>6</sup>	8	14	n.s.	0	22	***	-	-	-
<i>Van opleg tot afleveren</i>									
Levend eindgewicht (kg)	115,8	113,2		114,7	114,3		115,4	113,5	
Aantal dagen	100	102		101	101		100	102	
Groei (g/d)	903	858	**	883	878	n.s.	895	865	*
Voeropname (kg/d)	2,36	2,30	n.s.	2,34	2,32	n.s.	2,44	2,21	***
Voederconversie	2,61	2,69	**	2,66	2,64	n.s.	2,74	2,56	***
EW-opname	2,48	2,36	*	2,44	2,42	n.s.	2,54	2,30	***
EW-conversie	2,75	2,76	n.s.	2,76	2,74	n.s.	2,85	2,66	***

<sup>1</sup> Het verzadigende voer werd vanaf 8 weken na opleg tot afleveren verstrekt, graskuil vanaf 7 weken

<sup>2</sup> Sign. = Significantie; n.s. = niet significant; # = (p<0,10); \* = (p<0,05); \*\* = (p<0,01); \*\*\* = (p<0,001)

<sup>3</sup> Er is een significante interactie tussen mengvoer en ruwvoer

<sup>4</sup> Er is een tendens tot een interactie tussen mengvoer en ruwvoer

<sup>5</sup> Er is een tendens tot een interactie tussen mengvoer en sekse

<sup>6</sup> De opname van graskuil is op hokniveau gemeten. Daarom is de opname van de borgen en zeugen afzonderlijk niet bekend

Van opleg tot 4 weken na opleg kregen alle dieren hetzelfde startvoer. Toch waren er in deze periode al verschillen in groei en voeropname tussen de vier proefgroepen. De dieren die vanaf 8 weken na opleg het verzadigende vleesvarkensvoer en graskuil kregen, namen minder voer op en groeiden langzamer dan de dieren uit de andere proefgroepen. De voederconversie was vergelijkbaar in de vier proefgroepen. De borgen namen meer voer en energie op dan de zeugen en groeiden bijna 60 g/d sneller. Er was geen verschil in voederconversie tussen de borgen en de zeugen.

In het traject van 4 tot 8 weken na opleg kregen alle dieren hetzelfde vleesvarkensvoer. Toch waren er ook in deze periode al verschillen tussen de dieren die vanaf 8 weken na opleg het standaard of het verzadigende vleesvarkensvoer kregen. De dieren die vanaf 8 weken na opleg het verzadigende vleesvarkensvoer kregen, namen in de periode van 4 tot 8 weken na opleg minder voer en energie op en groeiden langzamer dan de dieren die vanaf 8 weken na opleg het standaard vleesvarkensvoer kregen. Er waren geen verschillen in voederconversie. De borgen namen in het traject van 4 tot 8 weken na opleg duidelijk meer voer en energie op dan de zeugen, groeiden sneller en hadden een ongunstigere voeder- en EW-conversie.

In het traject van 8 weken na opleg tot afleveren namen de dieren die het verzadigende vleesvarkensvoer kregen iets minder voer en duidelijk minder energie op dan de dieren die het standaard vleesvarkensvoer kregen. Bovendien groeiden ze langzamer en hadden een ongunstigere voederconversie. Er was echter geen verschil in EW-conversie tussen de dieren die het verzadigende en het standaard vleesvarkensvoer kregen. De verschillen in voer- en EW-opname waren bij de borgen groter dan bij de zeugen. Bij de borgen daalde de voeropname van 3,20 naar 3,05 kg/d en de energieopname van 3,36 naar 3,05 EW per dag door ze een verzadigend voer in plaats van een standaard vleesvarkensvoer te verstrekken. Bij de zeugen daalde de voeropname niet, terwijl de energieopname daalde van 2,94 naar 2,82 EW per dag. Er was geen verschil in ruwvoeropname tussen de dieren die het standaard of het verzadigende vleesvarkensvoer kregen. Het verstrekken van ruwvoer had geen effect op de technische resultaten in het traject van 8 weken na opleg tot afleveren. De dieren die graskuil kregen namen slechts 22 gram graskuil per dag op. De borgen namen meer voer en energie op dan de zeugen en hadden een ongunstigere voeder- en EW-conversie. Er was geen verschil in groei tussen de borgen en de zeugen.

In het traject van opleg tot afleveren was er geen verschil in voeropname tussen de dieren die het verzadigende en het standaard vleesvarkensvoer kregen. Wel namen de dieren die het verzadigende vleesvarkensvoer kregen duidelijk minder energie op dan de dieren met het gangbare vleesvarkensvoer. Bovendien groeiden ze langzamer en hadden ze een ongunstigere voederconversie. Er was geen verschil in EW-conversie tussen de dieren die het verzadigende en het standaard vleesvarkensvoer kregen. Er is geen effect van ruwvoer op de technische resultaten. De borgen namen meer voer en energie op dan de zeugen, zijn sneller gegroeid en hebben een ongunstigere voeder- en EW-conversie dan de zeugen.

Bij alle dieren is 8 weken na opleg en de dag voor afleveren naar het slachthuis op vier plaatsen de spekdikte gemeten met behulp van een ultrasone spekdikte meter. In tabel 4 is het gemiddelde van de vier spekdiktemetingen weergegeven. Omdat er geen interacties waren tussen mengvoer, ruwvoer en/of sekse zijn alleen de hoofdeffecten weergegeven.

**Tabel 4** Spekdikte (mm) bij vleesvarkens die een standaard of een verzadigend biologisch vleesvarkensvoer kregen en die wel of geen ruwvoer (graskuil) kregen<sup>1</sup>

	Biologisch mengvoer			Ruwvoer		Sign.	Sekse		Sign.
	Standaard	Verzadigend	Sign. <sup>2</sup>	Niet	Wel		Borg	Zeug	
Aantal dieren	93	89		89	93		91	91	
<i>Spekdikte</i>									
- na acht weken	9,8	9,6	n.s.	9,7	9,7	n.s.	10,2	9,2	***
- bij afleveren	13,4	12,9	#	13,1	13,2	n.s.	14,3	12,1	***

<sup>1</sup> Het verzadigende voer werd vanaf 8 weken na opleg tot afleveren verstrekt, graskuil vanaf 7 weken

<sup>2</sup> Sign. = Significantie; n.s. = niet significant; # = (p<0,10); \*\*\* = (p<0,001)

Uit tabel 4 blijkt dat er op 8 weken na opleg geen verschil in spekdikte is tussen de dieren die vanaf 8 weken na opleg een standaard mengvoer of een verzadigend mengvoer kregen en de dieren die wel of geen ruwvoer kregen. De borgen hebben 8 weken na opleg 1 mm dikker spek dan de zeugen. Bij afleveren is er een tendens dat de dieren met het verzadigende voer dunner spek hebben dan de dieren die het standaard vleesvarkensvoer hebben gehad. Er is geen effect van ruwvoer op de spekdikte. De borgen hebben bij afleveren 2,2 mm dikker spek dan de zeugen.

### 3.4 Voeropnamekenmerken

In tabel 5 staan de voeropnamekenmerken. Omdat er voor de meeste kenmerken geen interacties waren tussen mengvoer, ruwvoer en/of sekse zijn alleen de hoofdeffecten weergegeven.

**Tabel 5** Voeropnamekenmerken van vleesvarkens die een standaard of een verzadigend biologisch vleesvarkensvoer kregen en die wel of geen ruwvoer (graskuil) kregen<sup>1</sup>

	Biologisch mengvoer			Ruwvoer			Sekse		
	Standaard	Verzadigend	Sign. <sup>2</sup>	Niet	Wel	Sign.	Borg	Zeug	Sign.
<i>Bezoeken aan voerstation:</i>									
- totaal	26,3	29,5	n.s.	28,4	27,3	n.s.	28,0	27,8	n.s.
- met voeropname	24,9	27,6	n.s.	26,9	25,6	n.s.	26,4	26,0	n.s.
<i>Bezoeken met voeropname:</i>									
- tijd per dag (min)	54,5	57,2	n.s.	54,7	57,1	n.s.	60,2	51,5	***
- tijd per bezoek (min)	2,8	2,9	n.s.	2,6	3,0	n.s.	3,1	2,6	**
- voeropname (g)	118	114	n.s.	110	122	n.s.	121	110	#
- eetsnelheid (g/min)	47	43	*	46	43	#	43	46	***

<sup>1</sup> Het verzadigende voer werd vanaf 8 weken na opleg tot afleveren verstrekt graskuil vanaf 7 weken

<sup>2</sup> Sign. = Significantie: n.s. = niet significant; \* = (p<0,05); \*\* = (p<0,01); \*\*\* = (p<0,001)

Uit tabel 5 blijkt dat de eetsnelheid lager is bij de dieren met het verzadigende voer dan bij de dieren die het standaard mengvoer kregen. De overige voeropnamekenmerken zijn niet beïnvloed door het soort mengvoer dat verstrekt is. Het al dan niet verstrekken van ruwvoer heeft geen invloed op de voeropnamekenmerken. De borgen besteden meer tijd per dag aan het opnemen van voer dan de zeugen. Bovendien is de tijd per bezoek langer en de voeropname per bezoek hoger. De zeugen eten sneller dan de borgen.

### 3.5 Slachtkwaliteit

In tabel 6 is de slachtkwaliteit van de vleesvarkens inclusief de karkas- en orgaanbevindingen vermeld. Omdat er voor geen enkel kenmerk sprake was van een interactie tussen mengvoer, ruwvoer en/of sekse zijn alleen de hoofdeffecten weergegeven.

Uit tabel 6 blijkt dat de vleesvarkens die vanaf 8 weken na opleg tot afleveren een verzadigend voer kregen een hoger vleespercentage en dunner spek hebben dan de vleesvarkens met standaard vleesvarkensvoer. Het aanhoudingspercentage is lager bij de dieren die het verzadigende voer kregen en het PSE-getal is hoger. Er zijn geen verschillen in typebeoordeling en karkas- en orgaanbemerkingen tussen de vleesvarkens met het verzadigende of het standaard vleesvarkensvoer.

Er is geen verschil in slachtkwaliteit tussen de vleesvarkens die wel of geen ruwvoer kregen. Ook heeft het verstrekken van ruwvoer geen effect op de karkas- en orgaanbevindingen. De borgen hebben een lager vleespercentage, dunnere spieren en dikker spek dan de zeugen. Bovendien scoren de borgen vaker type B en minder vaak type AA+A dan de zeugen. Er zijn geen verschillen in karkas- en orgaanbevindingen tussen de borgen en zeugen.

**Tabel 6** Slachtkwaliteit van vleesvarkens die een standaard of een verzadigend biologisch vleesvarkensvoer kregen en die wel of geen ruwvoer (graskuil) kregen<sup>1</sup>

	Biologisch mengvoer			Ruwvoer		Sign.	Sekse		Sign.
	Standaard	Verzadigend	Sign. <sup>2</sup>	Niet	Wel		Borg	Zeug	
Aantal dieren	93	89		89	93		91	91	
Geslacht gewicht (kg)	89,5	86,8		88,5	88,0		88,4	87,6	
Vleespercentage	55,1	55,8	*	55,6	55,3	n.s.	54,2	56,7	***
Spierdikte (mm)	52,0	50,9	n.s.	51,3	51,6	n.s.	50,6	52,3	*
Spekdikte (mm)	17,1	16,0	**	16,3	16,8	n.s.	18,0	15,1	***
Aanhoudings%	77,3	76,6	*	77,1	76,8	n.s.	76,8	77,1	n.s.
PSE-getal	45,6	47,4	*	46,2	46,8	n.s.	46,8	46,3	n.s.
<i>Classificatie (%)</i>			n.s.			n.s.			*
Type AA	6,5	2,3		5,6	3,3		1,1	7,7	
Type A	79,4	84,1		84,3	79,1		70,8	92,3	
Type B	14,1	13,6		10,1	17,6		28,1	0,0	
<i>Karkasbemerkingen (%)</i>			n.s.			n.s.			n.s.
Geen	71,9	73,6		71,3	74,2		69,3	76,1	
Pleuritis	28,1	26,4		28,7	25,8		30,7	23,9	
<i>Orgaanbemerkingen (%)</i>			n.s.			n.s.			n.s.
Geen	78,5	75,9	n.s.	75,7	78,7	n.s.	77,1	77,3	n.s.
Afgekeurde lever	1,1	0,0	<sup>3</sup>	1,1	0,0	<sup>3</sup>	1,1	0,0	<sup>3</sup>
Aangetaste longen	19,3	19,5	n.s.	19,8	19,1	n.s.	20,7	18,2	n.s.
Afgek lever+aanget long	1,1	0,0	<sup>3</sup>	1,1	0,0	<sup>3</sup>	0,0	1,1	<sup>3</sup>
Niet te beoordelen	0,0	4,6	<sup>3</sup>	2,3	2,2	<sup>3</sup>	1,1	3,4	<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Het verzadigende voer werd vanaf acht weken na opleg tot afleveren verstrekt. Graskuil werd vanaf zeven weken na opleg verstrekt

<sup>2</sup> Sign. = Significantie: n.s. = niet significant; \* = (p<0,05); \*\* = (p<0,01); \*\*\* = (p<0,001)

<sup>3</sup> Aantallen te laag om te toetsen

### 3.6 Vleeskwiteit

In tabel 7 is de vleeskwiteit van de vleesvarkens vermeld. Omdat er voor geen enkel kenmerk sprake was van een interactie tussen mengvoer, ruwvoer en/of sekse zijn alleen de hoofdeffecten weergegeven.

**Tabel 7** Vleeskwiteit van vleesvarkens met een standaard of een verzadigend biologisch vleesvarkensvoer en die wel of geen ruwvoer (graskuil) kregen<sup>1</sup>

	Biologisch mengvoer			Ruwvoer		Sign.	Sekse		Sign.
	Standaard	Verzadigend	Sign. <sup>2</sup>	Niet	Wel		Borg	Zeug	
Aantal dieren	46	45		44	47		46	45	
Intramusculair vet (%)	1,77	1,83	n.s.	1,76	1,84	n.s.	1,74	1,85	n.s.
Dripverlies (%)	3,26	2,71	*	2,88	3,09	n.s.	3,06	2,91	n.s.
Minolta L*	53,9	53,6	n.s.	53,3	54,1	n.s.	53,4	54,0	n.s.
Minolta a*	14,6	14,8	n.s.	14,9	14,5	#	14,8	14,6	n.s.
Minolta b*	5,9	6,0	n.s.	5,9	6,0	n.s.	5,9	6,0	n.s.
Verzadigde vetzuren <sup>3</sup>	35,5	35,9	n.s.	36,2	35,3	n.s.	35,4	36,0	n.s.
Enkelv onverzad vetz	38,7	38,9	n.s.	38,7	38,9	n.s.	38,7	38,9	n.s.
Meerv onverzad vetz	25,7	25,3	n.s.	25,3	25,8	n.s.	25,9	25,1	n.s.
Omega-6 vetzuren	23,1	22,8	n.s.	22,7	23,2	n.s.	23,3	22,6	n.s.
Omega-3 vetzuren	2,18	2,15	n.s.	2,13	2,19	n.s.	2,20	2,12	n.s.
Omega-6:omega-3	10,7	10,6	n.s.	10,7	10,6	n.s.	10,6	10,6	n.s.

<sup>1</sup> Het verzadigende voer werd vanaf 8 weken na opleg tot afleveren verstrekt, graskuil vanaf 7 weken na opleg

<sup>2</sup> Sign. = Significantie: n.s. = niet significant; # = (p<0,10); \* = (P<0,05)

<sup>3</sup> Verzadigde, enkelvoudig onverzadigde, meervoudig onverzadigde en de omega-6 en omega-3 vetzuren zijn weergegeven in percentage van het totaal gehalte aan vetzuren

Uit tabel 7 blijkt dat het dripverlies lager is bij de vleesvarkens met het verzadigende voer dan bij de vleesvarkens die het standaard mengvoer kregen. De overige vleeskwaleitskenmerken zijn niet beïnvloed door het soort mengvoer dat verstrekt is. Het wel of niet verstrekken van ruwvoer heeft geen invloed op de vleeskwaleit van de vleesvarkens. Ook is er geen verschil in vleeskwaleit tussen borgen en zeugen.

### 3.7 Maagslijmvliesbeoordelingen

In tabel 8 staan de resultaten van de maagslijmvliesbeoordelingen. Omdat er voor geen enkel kenmerk sprake was van een interactie tussen mengvoer, ruwvoer en/of sekse zijn alleen de hoofdeffecten weergegeven.

**Tabel 8** Maagslijmvliesbeoordelingen van vleesvarkens die een standaard of een verzadigend biologisch vleesvarkensvoer kregen en die wel of geen ruwvoer (graskuil) kregen<sup>1</sup>

	Biologisch mengvoer		Sign. <sup>2</sup>	Ruwvoer		Sign.	Sekse		Sign.
	Standaard	Verzadigend		Niet	Wel		Borg	Zeug	
Aantal dieren	44	42		43	43		44	42	
<i>Score Hessing</i> <sup>3</sup> (%)			n.s.			n.s.			n.s.
0	20,5	19,0		16,3	23,3		13,6	26,2	
1	36,4	33,3		37,2	32,5		38,7	30,9	
2	13,6	14,3		14,0	14,0		18,2	9,5	
3	22,7	26,2		25,6	23,3		22,7	26,2	
4	2,3	4,8		4,6	2,3		2,3	4,8	
5	4,5	2,4		2,3	4,6		4,5	2,4	
<i>Galkleur</i> (%)			n.s.			n.s.			n.s.
Geen (gewenst)	15,9	7,1		9,3	14,0		11,4	11,9	
Licht	54,5	54,8		69,8	39,5		52,3	57,1	
Matig	20,5	35,7		18,6	37,2		29,5	26,2	
Ernstig	9,1	2,4		2,3	9,3		6,8	4,8	
<i>Kleur fundus</i> (%)			n.s.			n.s.			n.s.
Bleek	45,5	38,1		55,8	27,9		40,9	42,9	
Licht rood	38,6	50,0		32,6	55,8		47,7	40,4	
Rood	15,9	11,9		11,6	16,3		11,4	16,7	
<i>Ulceraties</i> (%)			n.s.			n.s.			n.s.
Geen	65,9	61,9		65,0	62,8		63,7	64,3	
Licht	18,2	19,0		18,6	18,6		25,0	11,9	
Matig	9,1	14,3		11,6	11,6		4,5	19,0	
Ernstig	6,8	4,8		4,8	7,0		6,8	4,8	

<sup>1</sup> Het verzadigende voer werd vanaf 8 weken na opleg tot afleveren verstrekt, graskuil vanaf 7 weken na opleg

<sup>2</sup> Sign. = Significantie; n.s. = niet significant

<sup>3</sup> De score Hessing is beschreven in paragraaf 2.6

Uit tabel 8 blijkt dat er geen verschil is in de beoordeling van het maagslijmvlies tussen de vleesvarkens die een verzadigend of een standaard vleesvarkensvoer kregen. Tevens is er tussen de dieren geen verschil in de beoordeling van de galkleur, kleur van de fundus en het percentage dieren met ulceraties in de maag. Het wel of niet verstrekken van ruwvoer heeft eveneens geen invloed op de maagslijmvliesbeoordelingen. Ook is er geen verschil in maagslijmvliesbeoordelingen tussen borgen en zeugen.

### 3.8 Economische resultaten

In de economische berekening (tabel 9) zijn de verschillen in technische resultaten, slachtkwaleit, voerkosten, kosten voor uitval, medicijnkosten en arbeidskosten voor het veterinaire behandelen van de dieren meegenomen. Omdat er voor de kenmerken opbrengst en saldo sprake was van een significante interactie tussen mengvoer en sekse zijn de resultaten weergegeven per soort mengvoer en per sekse. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de economische berekening:

- Opbrengstprijs: bij de uitbetaling van biologische vleesvarkens wordt onderscheid gemaakt in drie kwaliteitsklassen: top, basis en overig. De basisprijs (voor kwaliteitsklasse basis) is € 2,55 per kg warm geslacht gewicht. Voor kwaliteitsklasse top is er een toeslag van € 0,15 per kg warm geslacht gewicht. Kwaliteitsklasse overig wordt regulier uitbetaald; de basisprijs is dan € 1,27 per kg warm geslacht gewicht. Deze basisprijzen zijn exclusief kortingen, toeslagen, heffingen en dergelijke. Het uitbetalingssysteem van november 2005 is gebruikt om de kortingen en toeslagen voor spierdikte en spekdikte te berekenen. Daarnaast is de gewichtskorting berekend.
- Kostprijs: de kostprijs van een big van 25 kg is € 90,00. Biggen die lichter of zwaarder zijn dan 25 kg kosten per kg afwijking € 2,04 minder of meer.
- Voerkosten (excl. BTW) per 100 kg voer:
 

Standaard biologisch startvoer	€ 29,15
Standaard biologisch vleesvarkensvoer	€ 25,67
Verzadigend biologisch vleesvarkensvoer	€ 27,17
- Medicijnkosten en arbeidskosten: deze bedragen € 1,41 per behandeld vleesvarken.
- Kosten voor uitval: Omdat er tussen de proefgroepen geen verschil in aantal uitgevallen dieren is, is bij kosten voor uitval gerekend met de gemiddelde uitval in de proef (is 5,2%). De kosten voor een uitgevallen vleesvarken bedragen € 130,90.
- Overige kosten: de kosten voor algemene gezondheidszorg, water, gas, elektra, strooisel en dergelijke bedragen € 4,53 per afgeleverd vleesvarken. De kosten zijn als volgt opgebouwd: algemene gezondheidskosten € 2,00, elektriciteit plus water € 1,00, verwarming en strooisel € 1,33 en varkensheffing € 0,20.

**Tabel 9** Saldo per afgeleverd vleesvarken (in €) van borgen en zeugen die een standaard of een verzadigend biologisch vleesvarkensvoer kregen en die wel of geen ruwvoer (graskuil) kregen<sup>1</sup>

	Borg		Zeug		Significantie <sup>2</sup>		
	Standaard	Verzadigend	Standaard	Verzadigend	M	S	MxS
Opbrengst	169,50	175,60	210,50	182,70	n.s.	**	*
Kosten aankoop big	92,97	92,97	92,97	92,97			
Voerkosten	63,72	66,67	59,37	60,54	#	***	n.s.
Gezondheidskosten	0,17	0,40	0,11	0,37			
Uitvalkosten	6,81	6,81	6,81	6,81			
Overige kosten	4,53	4,53	4,53	4,53			
<b>Saldo<sup>3</sup></b>	<b>1,30</b>	<b>4,22</b>	<b>46,71</b>	<b>17,48</b>	<b>n.s.</b>	<b>***</b>	<b>*</b>

<sup>1</sup> Het verzadigende voer werd vanaf acht weken na opleg tot afleveren verstrekt. Graskuil werd vanaf zeven weken na opleg verstrekt

<sup>2</sup> Sign. = Significantie: n.s. = niet significant; # = (p<0,10); \* = (p<0,05); \*\* = (p<0,01); \*\*\* = (p<0,001); M = effect van mengvoer ; S = effect van sekse ; MxS = interactie tussen mengvoer en sekse

<sup>3</sup> Saldo = opbrengst minus kosten (kosten aankoop big + voerkosten + gezondheidskosten + uitvalkosten + overige kosten)

Uit tabel 9 blijkt dat de opbrengst van de borgen die het verzadigende voer kregen € 6,10 hoger is dan van de borgen met het standaard biologische vleesvarkensvoer. De zeugen die het verzadigende voer kregen brengen daarentegen € 27,80 minder op dan de zeugen met het standaard biologische vleesvarkensvoer. De zeugen brengen gemiddeld wel veel meer op dan de borgen. De voerkosten zijn hoger bij borgen en zeugen die het verzadigende voer krijgen dan bij borgen en zeugen met het standaard biologische voer. Het saldo per afgeleverd vleesvarken is bij de zeugen veel hoger dan bij de borgen. Bij de borgen die het verzadigende voer kregen is het saldo circa € 3,00 per afgeleverd vleesvarken hoger dan bij de borgen met het standaard biologische mengvoer. Bij de zeugen daarentegen is het saldo bijna € 30,- lager als ze een verzadigend voer krijgen. Er was geen effect van het wel of niet verstrekken van graskuil op het saldo per afgeleverd vleesvarken.

## 4 Discussie

### Technische resultaten en slachtkwaliteit

In dit onderzoek is nagegaan of het bij onbeperkt gevoerde gemengd gemeste borgen en zeugen mogelijk is om met een verzadigend voer en/of ruwvoer de voer- en EW-opname zodanig te verlagen dat het vleespercentage van de vleesvarkens verbetert. Het verzadigende voer is vanaf 8 weken na opleg verstrekt, het ruwvoer vanaf 7 weken na opleg. De dieren namen inderdaad minder voer en energie op van het verzadigende voer dan van het standaard biologische mengvoer waardoor het vleespercentage verbeterde. Het effect was groter bij de borgen dan bij de zeugen. In het traject van 8 weken na opleg tot afleveren daalde de voeropname bij de borgen van 3,20 naar 3,05 kg per dag en de EW-opname van 3,36 naar 3,05 EW per dag (verlaging van 9%) door ze een verzadigend in plaats van een standaard mengvoer te geven. Het vleespercentage bij de borgen verbeterde hierdoor van 53,8 naar 54,7%. Deze verbetering was het gevolg van een afname van de spekdikte (die daalde van 18,7 naar 17,2 mm spek) en niet van een toename van de spierdikte. Bij de zeugen daalde de voeropname niet (was in beide groepen 2,82 kg) door ze vanaf 8 weken na opleg een verzadigend in plaats van een standaard mengvoer te verstrekken. De EW-opname daalde echter van 2,94 naar 2,82 EW per dag (verlaging van 4%) waardoor het vleespercentage verbeterde van 56,4 naar 56,9%. Ook bij de zeugen was de verbetering het gevolg van een afname van de spekdikte (die daalde van 15,4 naar 14,7 mm). Het verzadigende voer bevatte een hoog gehalte aan fermenteerbare koolhydraten in vergelijking met het standaard mengvoer (170 versus 96 g/kg VNSP). Uit onderzoek met onbeperkt gevoerde drachtige zeugen is gebleken dat de voeropname beperkt kan worden door de zeugen een voer met een hoog gehalte aan fermenteerbare koolhydraten te geven (Brouns et al., 1995; Whittaker et al., 2000; Van der Peet-Schwering e.a., 2003). Fermenteerbare vezels vertragen de maaglediging en hebben een hoog waterbindend vermogen (Guérin et al., 2001) waardoor zeugen zich mogelijk sneller verzadigd voelen. Daarnaast stabiliseren ze het glucosegehalte in het bloed (De Leeuw, 2004) en blijft het glucosegehalte in het bloed langer op een hoog niveau (Vestergaard, 1997), waardoor de zeugen zich langere tijd verzadigd voelen. Uit het door ons uitgevoerde onderzoek blijkt dat voer met een hoog gehalte aan fermenteerbare koolhydraten ook bij onbeperkt gevoerde vleesvarkens de voeropname kan beperken. De voederconversie verslechterde wel door een voer met een hoog gehalte aan VNSP en een lagere EW. Er was echter geen effect op de EW-conversie.

De dieren uit ronde 1 van het onderzoek zijn opgelegd in april en afgeleverd in augustus. De dieren uit ronde 2 zijn opgelegd in september en afgeleverd in januari. De dieren uit ronde 1 namen in het traject van 8 weken na opleg tot afleveren gemiddeld 2,74 kg voer per dag op en de dieren uit ronde 2 gemiddeld 3,24 kg voer per dag. In de herfst- en wintermaanden namen de dieren dus veel meer voer op dan in de zomer. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de lagere omgevingstemperaturen in de herfst- en wintermaanden. Bij lage omgevingstemperaturen hebben de vleesvarkens meer voer nodig voor onderhoud (om hun lichaamstemperatuur op peil te houden). In beide ronden werd de voeropname in het traject van 8 weken tot afleveren verlaagd met 0,07 kg per dag (0,15 kg/d bij de borgen en geen effect bij de zeugen) door het verstrekken van een verzadigend voer. In ronde 1 had de verlaging in voeropname vrijwel geen effect op de groei (groei daalde van 918 naar 904 g/d) en voederconversie (3,02 in beide groepen), terwijl in ronde 2 de groei van 1102 naar 975 g/d daalde in het traject van 70 kg tot afleveren en de voederconversie verslechterde van 3,00 naar 3,32. In ronde 1 verbeterde het vleespercentage van 55,1 naar 55,4% en de spekdikte van 16,8 naar 16,4 mm spek als gevolg van de verlaging in voeropname. In ronde 2 verbeterde het vleespercentage daarentegen van 55,0 naar 56,2% en de spekdikte van 17,5 naar 15,4 mm. In de herfst- en wintermaanden is het effect van het verzadigende voer op de verbetering van het vleespercentage en de spekdikte dus veel groter dan in de zomermaanden. De daling in groei en verslechtering van de voederconversie is echter ook groter, hoewel de dieren in de wintermaanden nog steeds harder groeiden dan in de zomermaanden. Het is niet helemaal duidelijk waarom de groei en voederconversie in ronde 2 zo verslechterden als gevolg van een verzadigend voer. Mogelijk heeft dit te maken met een verschil in beweging tussen de dieren uit ronde 1 en ronde 2 of met de samenstelling van het verzadigende voer (Gosselink en Jongbloed, 2006). Uit onderzoek van Rijnen (2003) met vleesvarkens is gebleken dat grondstoffen met een hoog gehalte aan VNSP de fysieke activiteit van dieren kunnen verlagen. Dit verhoogt de energetische efficiëntie waarmee VNSP benut wordt. Dit is gemeten bij vleesvarkens in de thermoneutrale zone gehuisvest. Mogelijk is het effect op verlaging van de fysieke activiteit minder of helemaal niet aanwezig bij koude omgevingstemperaturen waardoor de energetische efficiëntie waarmee VNSP benut wordt in de winter lager is dan in de zomer. Dit zou betekenen dat de werkelijke EW van het verzadigende voer in de winter lager is dan in de zomer waardoor het verschil in EW-opname tussen de twee groepen varkens in de winter groter was dan in de zomer.

Het verstrekken van graskuil aan de vleesvarkens vanaf 7 weken na opleg tot afleveren had geen effect op de mengvoeropname. De vleesvarkens die graskuil kregen namen evenveel mengvoer op als de dieren die geen

ruwvoer kregen. Er was daardoor ook geen verschil in vleespercentage, spier- en spekdikte tussen vleesvarkens die wel en geen ruwvoer kregen. De vleesvarkens namen slechts 22 gram per dag op van de graskuil. Deze lage opname is waarschijnlijk de reden dat de verstreking van graskuil de opname van mengvoer niet verlaagt. Uit onderzoek met ruwvoerverstreking aan drachtige zeugen is gebleken dat zeugen meer opnemen van snijmais dan van graskuil (Van Krimpen e.a., 2006). Mogelijk is dit bij vleesvarkens ook het geval en zouden er bij verstreking van snijmais wel effecten zijn geweest op de mengvoeropname en daarmee mogelijk op de slachtkwaliteit van de vleesvarkens.

De dag voor afleveren naar het slachthuis is op vier plaatsen de spekdikte gemeten met behulp van een ultrasonische spekdiktemeter. Daarnaast is op de dag van afleveren de spekdikte gemeten op het slachthuis. Er is een groot verschil in niveau van spekdikte tussen de twee metingen. Op het slachthuis was de gemiddelde spekdikte van alle varkens 16,5 mm, terwijl de spekdikte gemeten op Raalte 13,2 mm bedroeg. De verklaring hiervoor is waarschijnlijk dat de spekdikte niet op dezelfde plaatsen gemeten wordt in Raalte en op het slachthuis en men verschillende meetapparatuur gebruikt. De correlatie tussen het gemiddelde van de vier spekdiktemetingen op Raalte en de spekdikte gemeten op slachthuis is echter hoog, namelijk 0,88.

### **Uitval en gezondheid**

Er was geen effect van verzadigend voer of van ruwvoer op de uitval van de vleesvarkens. In de groep met het verzadigende vleesvarkensvoer en ruwvoer zijn echter wel meer dieren behandeld dan in de andere groepen. Van de twaalf behandelde dieren in deze groep zijn er zeven behandeld in de eerste 8 weken na opleg (dus voordat de proefbehandeling startte). In de periode daarna zijn vijf dieren behandeld, allemaal voor luchtwegaandoeningen. Dit lijkt meer toeval te zijn dan dat het veroorzaakt is door de proefbehandeling.

### **Vleeskwaliiteit**

Het dripverlies was lager bij de dieren met het verzadigende voer dan bij de vleesvarkens die het standaard mengvoer kregen. De overige vleeskwaliiteitsmetingen zijn niet beïnvloed door het soort mengvoer dat verstrekt is of door het geven van graskuil. Verzadigend voer of graskuil hebben de vleeskwaliiteit dus niet verslechtert. Het verzadigende voer heeft de vleeskwaliiteit zelfs iets verbeterd (lager dripverlies). Het is niet helemaal duidelijk waarom het dripverlies lager is als de vleesvarkens een verzadigend voer krijgen in het laatste deel van het mesterijtraject.

In een recent literatuuronderzoek naar het effect van voeding op slacht- en vleeskwaliiteit van vleesvarkens concluderen Van Krimpen e.a. (2006) dat de electrolytenbalans van het voer het dripverlies kan beïnvloeden. Het verschil in electrolytenbalans tussen het verzadigende voer en het standaard vleesvarkensvoer in deze proef lijkt echter te klein (214,7 versus 195,9 meq/kg) om het verschil in dripverlies te verklaren. De grootste verschillen tussen het verzadigende en het standaard vleesvarkensvoer zijn de verschillen in NSP- en zetmeelgehalte. In het literatuuronderzoek van Van Krimpen e.a. (2006) wordt niet aangegeven dat het zetmeel- of het NSP-gehalte in het voer het dripverlies kunnen beïnvloeden.

### **Maagslijmvliesbeoordelingen**

De beoordeling van het maagslijmvlies werd niet beïnvloed door het soort verstrekte mengvoer of door het wel of niet verstrekken van graskuil. Bij de dieren met het gangbare mengvoer had 43,1% een min of meer ernstige maagaandoening (score Hessing klasse 2 tot en met 5). Bij de dieren met het verzadigende mengvoer was dit 47,7%. Bij de dieren die geen of wel ruwvoer kregen, had respectievelijk 46,5 en 44,2% een min of meer ernstige maagaandoening. Bij de borgen en zeugen was dit respectievelijk 47,7% en 42,9%. Dit niveau van maagaandoeningen is ook in onderzoek met reguliere varkens op Praktijkcentrum Raalte gevonden. In onderzoek van Van der Peet-Schwering e.a. (1997) en Van Krimpen e.a. (2001) had namelijk respectievelijk 40% en 59% van de vleesvarkens een min of meer ernstige maagaandoening. Elbers en Dirkwager (1994) geven aan dat het toevoegen van een vezelige fractie aan een fijn gemalen voer een preventieve werking heeft voor het optreden van maagslijmvliesaandoeningen. Het verzadigende voer in ons onderzoek bevatte veel meer vezels (VNSP) dan het standaard biologische mengvoer, maar dit heeft het aantal varkens met een min of meer ernstige maagaandoening niet verlaagd. Dit komt mogelijk omdat het verzadigende voer net zo fijn gemalen is als het standaard biologische vleesvarkensvoer. De verstreking van graskuil aan de vleesvarkens had eveneens geen effect op het aantal varkens met een min of meer ernstige maagaandoening. Dit komt waarschijnlijk omdat de varkens erg weinig graskuil opgenomen hebben.

Er was geen verband tussen de maagscore en de groei van de varkens. Soortgelijke resultaten zijn gevonden door Van der Peet-Schwering e.a. (1997) en door Scholten e.a. (1997<sup>a,b</sup>).

### **Economische resultaten**

De borgen die het verzadigende voer kregen brachten € 6,10 per afgeleverd vleesvarken meer op dan de borgen met het standaard biologische mengvoer kregen. Hierdoor werd het saldo per afgeleverd vleesvarken verhoogd van € 1,30 naar € 4,22. Dat is meer dan een verdrievoudiging van het saldo. Omdat in de herfst- en wintermaanden (ronde 2) het effect van het verzadigende voer op de verbetering van het vleespercentage en de spekdikte groter was dan in de zomermaanden, is het verschil in saldo tussen het verzadigende en standaard voer in de wintermaanden vermoedelijk groter dan in de zomermaanden.

Bij de zeugen is het verstrekken van een verzadigend voer economisch gezien niet interessant. De zeugen die het verzadigende voer kregen brachten, ondanks dunner spek en een hoger vleespercentage, € 27,80 minder op dan de zeugen met het standaard biologische vleesvarkensvoer. Dit werd veroorzaakt door een verschil in aflevergewicht. De zeugen die het verzadigende voer kregen waren lichter bij afleveren. Het saldo per afgeleverd vleesvarken was bij de zeugen met het verzadigende voer daardoor bijna € 30,- lager dan bij de zeugen die een standaard biologisch mengvoer kregen.

Deze saldo's gelden bij het uitbetalingssysteem van november 2005. Als men overweegt om een verzadigend voer aan de vleesvarkens te geven is het verstandig om het saldo opnieuw te berekenen met de dan geldende voerprijzen en het dan geldende uitbetalingssysteem.

## 5 Conclusies

- De voer- en EW-opname van vleesvarkens zijn te verlagen door ze een verzadigend voer (voer met een hoog gehalte aan VNSP en een lagere EW) te geven in plaats van een standaard biologisch vleesvarkensvoer. In het traject van 8 weken na opleg tot afleveren daalde de EW-opname bij de borgen van 3,36 naar 3,05 EW per dag door ze een verzadigend voer te geven. Bij de zeugen daalde de EW-opname van 2,94 naar 2,82 EW per dag.
- De voederconversie verslechterde bij een verzadigend voer. Er was echter geen effect op de EW-conversie.
- Bij de borgen daalde de spekdikte van 18,7 naar 17,2 mm spek door ze een verzadigend voer te geven. Het vleespercentage steeg hierdoor van 53,8 naar 54,7% . Bij de zeugen daalde de spekdikte van 15,4 naar 14,7 mm bij een verzadigend voer. Het vleespercentage steeg hierdoor van 56,4 naar 56,9%.
- In de herfst- en wintermaanden lijkt het effect van het verzadigende voer op de verbetering van het vleespercentage en de spekdikte groter dan in de zomermaanden.
- De voer- en EW-opname van vleesvarkens zijn niet te verlagen door ze ruwvoer (graskuil) te geven vanaf 7 weken na opleg tot afleveren.
- Graskuil had in deze proef geen effect op de technische resultaten en slachtkwaliteit van de vleesvarkens.
- Het dripverlies was lager bij de dieren die het verzadigende voer kregen dan bij de vleesvarkens met het standaard biologische mengvoer. De overige vleeskwaleitsmetingen zijn niet beïnvloed door het soort mengvoer dat de dieren kregen of door het wel of niet verstrekken van graskuil.
- Het aantal dieren met maagaandoeningen is niet beïnvloed door het soort mengvoer of door het wel of niet verstrekken van graskuil.
- De borgen die het verzadigende voer kregen brachten € 6,10 per afgeleverd vleesvarken meer op dan de borgen die het standaard biologische mengvoer kregen. Hierdoor steeg het saldo per afgeleverde borg van € 1,30 naar € 4,22. De zeugen die het verzadigende voer kregen brachten € 27,80 minder op dan de zeugen die het standaard biologische vleesvarkensvoer kregen. Het saldo per afgeleverde zeug daalde daardoor met bijna € 30,-. Bij het gemengd mesten van borgen en zeugen is het financieel gezien dus niet interessant om een verzadigend voer te geven vanaf 70 kg. Deze saldo's gelden bij het uitbetalingssysteem van november 2005.

## Praktijktoepping

In dit onderzoek is nagegaan of het bij onbeperkt gevoerde gemengd gemeste borgen en zeugen mogelijk is om door een verzadigend voer en/of ruwvoer de voer- en EW-opname zodanig te verlagen dat de slachtkwaliteit van de vleesvarkens verbetert zonder dat de vleeskwaliteit verslechtert. Ruwvoer (graskuil) verlaagde de EW-opname niet en had geen effect op de slachtkwaliteit en vleeskwaliteit van de vleesvarkens. Door de borgen en zeugen vanaf 8 weken na opleg tot afleveren een verzadigend voer te geven, bleek het echter wel mogelijk de EW-opname te verlagen en de slachtkwaliteit te verbeteren zonder dat de vleeskwaliteit verslechterde. Het effect op slachtkwaliteit was groter bij de borgen dan bij de zeugen en groter in de herfst- en wintermaanden dan in de zomermaanden. Het effect op het financiële resultaat was zeer verschillend bij de borgen en de zeugen. Bij de borgen verbeterde het saldo van € 1,30 naar € 4,22 per afgeleverd borg door een verzadigend voer. Het is dus financieel interessant om borgen een verzadigend voer te geven.

Bij de zeugen daarentegen is dit niet interessant, omdat het saldo per afgeleverde zeug hierdoor verslechterde van € 46,71 naar € 17,48. Omdat het financiële nadeel bij de zeugen groter is dan het financiële voordeel bij de borgen is het bij gemengd mesten van borgen en zeugen financieel gezien niet interessant om een verzadigend voer te verstrekken. Deze saldo's gelden bij het uitbetalingssysteem van november 2005. Als men overweegt om een verzadigend voer aan de vleesvarkens te geven is het verstandig om het saldo opnieuw te berekenen met de dan geldende voerprijzen en het dan geldende uitbetalingssysteem.

## Bijlagen

**Bijlage 1** Grondstoffen- en nutriëntensamenstelling van het standaard biologische vleesvarkensvoer en het verzadigende biologische vleesvarkensvoer

	Standaard vleesvarkensvoer	Verzadigend vleesvarkensvoer
Grondstof (g/kg)		
Sojabonen getoast Non GMO	92,6	-
Palmpitschilfers	13,3	-
Maisglutenmeel	-	29,0
Aardappelwit protamyl	35,0	35,0
Koolzaadschilfers	75,0	-
Rietmelasse	20,0	20,0
Krijt	7,9	5,8
Zout (NaCl)	2,6	2,5
Monocalciumfosfaat	1,6	3,2
Bio gerst A	89,2	-
Bio tarwe A	83,0	218,0
Bio rogge A	200,0	200,0
Bio triticale A	200,0	-
Bio tarwegries	66,2	-
Bio zonnebloemschilfers	13,3	35,9
Bio sojabonen getoast	-	28,3
Bio veldbonen	80,0	13,3
Bio erwten	15,3	16,0
Bio lupinen	-	175,0
Bio sojahullen	-	200,0
Bio soja-olie	-	13,0
VM varkens 0,5	5,0	5,0
Berekende gehalten (g/kg)		
EW	1,05	1,00
Ruw eiwit	168,5	180,7
Ruw vet	40,2	44,3
Ruwe celstof	50,1	124,8
As	46,3	44,0
Zetmeel	379,0	293,8
Suiker	50,2	42,8
NSP <sup>1</sup>	190,3	278,0
VNSP <sup>2</sup>	95,6	170,0
Darmverteerbaar lysine	7,33	6,99
Darmverteerbaar meth. + cyst.	4,68	4,57
Darmverteerbaar threonine	4,85	5,12
Darmverteerbaar tryptofaan	1,50	1,37
Calcium	6,0	6,0
Fosfor	4,7	3,7
Verteerbaar fosfor	1,8	1,7
Na	1,25	1,20
K	8,4	9,0
Cl	2,6	2,4
dEB (meq/kg)	196	215

<sup>1</sup> NSP is non-starch polysacchariden en wordt als volgt berekend: NSP = droge stof – ruw eiwit – ruw vet – as – zetmeel – suiker

<sup>2</sup> VSNP is verteerbare non-starch polysacchariden

## Literatuur

- Brouns, F.S., S.A. Edwards and P.R. English. 1995. Influence of fibrous ingredients on voluntary feed intake of dry sows. *Animal Feed Science and Technology*, 54, 301-313.
- Eissen, J. J., E. Kanis, and J. W. M. Merks. 1998. Algorithms for identifying errors in individual feed intake data of growing pigs in group-housing. *Applied Engineering In Agriculture*, 14, 667-673.
- Elbers A.R. and A. Dirkzwager. 1994. Changes in stomach mucosa in swine: a literature review. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 119, 669-674.
- GenStat 8. 2005. Genstat Release 8 Reference Manual. VSN International, Wilkinson House, Jordan Hill Road, Oxford, UK.
- Gosselink, J.M.J. en A.W. Jongbloed. 2006. Invloed van de omgevingstemperatuur op de slachtkwaliteit van biologisch gehouden varkens. Rapport 06/101038, Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad.
- Guérin, S., Y. Ramonet, M.C. Meunier-Salaün, J. De Cloarec, P. Bourguet and C.H. Malbert, 2001. Dietary fibres reduced gastric emptying rate as a consequence of impaired distal stomach function in conscious pigs. *British Journal of Nutrition*, 85, 343-350.
- Hessing, M.J.C., M.J. Geudeke, C.J.M. Scheepens, M.J.M. Tielen, W.G.P. Schouten and P.R. Wiepkema. 1992. Mucosal lesions in the pars oesophagea in pigs: prevalence and influence of stress. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 117, 445-450.
- Krimpen, M.M., J.G. Plagge en E.M.A.M. Bruininx. 2001. Effect structuurrijke voeders op technische resultaten en gezondheid van vleesvarkens. Rapport 222, Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad.
- Krimpen, M.M., J.G. Plagge, M. Kiezebrink en G.P. Binnendijk. 2006. Ruwvoeropname bij biologisch gehouden drachtige zeugen. *PraktijkRapport Varkens* 49, Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad.
- Krimpen, M.M., J.M. Rommers, G.P. Binnendijk en C. Gerris. 2006. Effect van bijproducten op de slacht- en vleeskwaliteit van vleesvarkens. *PraktijkRapport Varkens* 52, Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad.
- Leeuw, J.A. de. 2004. Stimulation of behavioural and nutritional satiety in sows. PhD Thesis, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.
- Oude Voshaar, J.H. 1995. *Statistiek voor onderzoekers*. Wageningen Pers, Wageningen.
- Peet-Schwering, C.M.C. van der, J.G. Plagge en R.H.J. Scholten. 1997. Het voeren van gemalen en geplette tarwe aan vleesvarkens. *Publicatie 177*, Animal Sciences Group, Wageningen-UR, Lelystad.
- Peet-Schwering, C.M.C. van der, J.G. Plagge en G.P. Binnendijk. 2003. Onbeperkt voeren van drachtige zeugen in groepshuisvesting. *PraktijkRapport Varkens* 22, Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad.
- Rijnen, M.M.J.A. 2003. Energetic utilization of dietary fiber in pigs. Ph.D. Thesis, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands.
- Scholten, R.H.J., en J.G. Plagge. 1997<sup>a</sup>. Optimalisatie van het STAR-concept ten aanzien van technische resultaten en gezondheid van vleesvarkens. *Publicatie 195*, Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad.
- Scholten, R.H.J., J.G. Plagge en C.M.C. van der Peet-Schwering. 1997<sup>b</sup>. Het los bijvoeren van geplette of gestructureerde tarwe aan vleesvarkens. *Publicatie 179*, Animal Sciences Group, Wageningen UR, Lelystad.
- Vestergaard, E.-M., 1997. The effect of dietary fibre on welfare and productivity of sows. Ph.D. dissertation, Research Centre Foulum, Denmark.
- Whittaker, X.S., S.A. Edwards, H.A.M. Spooler, S. Corning and A.B. Lawrence, 2000. The performance of group-housed sows offered a high fibre diet ad libitum. *Animal Science*, 70, 85-93.