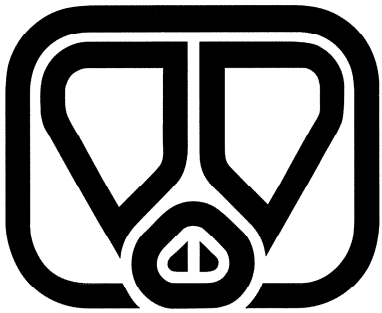


ir. **M.M.J.A.** Rijnen
ir. **R.H.J.** Scholten
ing. **J.G.** Plagge

Los of in het mengvoer
verstrekken van 50%
tarwe en gerst aan
vleesvarkens

*Feeding 50% of wheat and
barley to growing and
finishing pigs: sepeera tely or
in compound feed*



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

Locatie:
Varkensproefbedrijf
"Noord- en Oost-Nederland"
Drosteweg 8
8101 NB Raalte
tel. 0572 - 35 21 74

Proefverslag nummer P 1.215
december 1998
ISSN 0922 - 8586

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	3
	SUMMARY	4
1	INLEIDING	5
2	MATERIAAL EN METHODE	6
2.1	Proefdieren	6
2.2	Proefbehandelingen	6
2.3	Proefindeling	6
2.4	Voeding en drinkwaterverstrekking	6
2.5	Huisvesting en klimaat	7
2.6	Verzameling en verwerking van de gegevens	
2.6.1	Verzameling van de gegevens	
2.6.2	Statistische analyse	
3	RESULTATEN	8
3.1	Chemische samenstelling van de rantsoenen	8
3.2	Technische resultaten	8
3.3	Wateropname	11
3.4	Slachtkwaliteit	11
3.5	Uitval en veterinaire behandelingen	13
4	ECONOMISCHE BESCHOUWING	14
5	DISCUSSIE	16
5.1	Technische resultaten en wateropname	16
5.2	Slachtkwaliteit en gezondheid	17
5.3	Economische beschouwing	17
6	CONCLUSIES	18
	LITERATUUR	19
	BIJLAGEN	20
	REEDSEERDERVERSCHENENPROEFVERSLAGEN	24

SAMENVATTING

De lage prijs van granen maakt deze grondstoffen economisch interessant voor opname in het rantsoen van varkens. De meeste onderzoeken met granen van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij waren gericht op vervanging van een deel van het mengvoer door tarwe dat niet in het mengvoer was verwerkt, maar los werd gevoerd in combinatie met een aanvullend mengvoer. De tarwekorrel werd verkleind door een hamermolen, pletter of structuurmolen. Uit de resultaten van deze onderzoeken bleek dat het los voeren van tarwe in combinatie met een aanvullend mengvoer een slechtere voeder- en EW-conversie gaf dan voeren van volledig mengvoer. In het onderzoek, beschreven in dit rapport, is naast tarwe ook gerst los gevoerd. Het doel van dit onderzoek was het bepalen van het effect van het los bijvoeren van de combinatie van tarwe en gerst versus het voeren van tarwe en gerst verwerkt in het mengvoer op de technische resultaten, gezondheid en slachtkwaliteit van vleesvarkens. Daartoe zijn twee proefgroepen vergeleken:

- 1 volledig mengvoerrantsoen met daarin 50% tarwe en gerst (controle);
- 2 rantsoen met 50% losse gestructureerde tarwe en gerst in combinatie met 50% aanvullend mengvoer.

De eerste vier weken na opleg (startfase) bestond het aandeel granen in beide rantsoenen uit 25% tarwe en 25% gerst en in de afmestfase uit 35% tarwe en 15% gerst. In dit onderzoek zijn dus de verstrekkingmethoden "los" of "in het mengvoer verwerkt" met elkaar vergeleken.

De belangrijkste resultaten en conclusies van het onderzoek, uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte, zijn:

- Vleesvarkens die 50% tarwe en gerst los in combinatie met een aanvullend mengvoer verstrekt krijgen hebben een ongunstigere voeder- en EW-conversie dan vleesvarkens die 50% tarwe en gerst in het mengvoer verstrekt krijgen.
- Over de gehele mestperiode gezien is er tussen de twee proefgroepen geen verschil in groei, voer- en EW-opname aantoonbaar.
- De wateropname van de vleesvarkens die het volledig mengvoerrantsoen krijgen tendert naar een hogere waarde ($p < 0,10$) dan die van de vleesvarkens die losse granen in het rantsoen krijgen.
- Slachtkwaliteit, uitval en aantal veterinaire behandelde dieren verschillen niet tussen de twee proefgroepen.
- De mate van vóórkomen en ernst van diarree zijn de eerste twee weken na opleg in de mesterij lager bij de vleesvarkens die de losse tarwe en gerst verstrekt krijgen dan bij de vleesvarkens die mengvoer met tarwe en gerst erin verwerkt verstrekt krijgen.
- De voerkosten zijn lager bij het los voeren van granen. De uiteindelijke verbetering van het saldo bedraagt f 3,56 per afgeleverd vleesvarken. Van dit bedrag moeten de kosten voor investeringen om tarwe en gerst op te slaan, te bewerken en los te kunnen voeren worden betaald.

SUMMARY

Low prices of cereals make them economically interesting for use in pig diets. Most research on cereals that has been done by the Research Institute for Pig Husbandry focused on the replacement of compound feed by wheat. This wheat was not processed into the compound feed, but was fed separately in combination with complementary compound feed. Wheat was treated by a hammer mill, a crusher or a structure mill. These experiments showed that feeding wheat separately increased feed to gain ratio than when feeding complete compound feed. In the experiment described in this report also barley was fed separately. The goal of this experiment was to determine the effect of feeding barley and wheat separately instead of feeding compound feed with meat and barley on growth performance, pig health and slaughter quality of growing-finishing pigs.

Two experimental groups were examined:

- 1 Complete compound feed diet with 50% of barley and wheat (control).
- 2 Diet with 50% of barley and wheat separately in combination with 50% of complementary compound feed.

The growing pigs received 25% of barley and 25% of wheat and the finishing pigs 15% of barley and 35% of wheat.

The most important results and conclusions are given below:

- No significant differences in growth and feed- and energy intake between the two groups have been found.
- There is an increase in feed- and energy conversion when animals were fed 50% of barley and wheat separately compared with a complete compound feed diet with 50% of barley and wheat.
- Pigs fed the diet with cereals in the compound feed prove to drink more ($p < 0.10$) water than pigs that were fed barley and wheat separately.
- Meat quality, number of veterinary-treated animals, culled pigs are not different between the two treatments.
- The occurrence and severity of diarrhoea during the first two weeks of the growing period is higher in the group of animals that received of 50% wheat and barley in the compound feed compared with the group of animals that were fed wheat and barley separately and complementary compound feed.
- Feeding costs are reduced when the cereals used are fed separately from the compound feed and a financial gain of 3.56 Dutch guilders can be reached for each pig delivered. This gain can be used for paying the costs of separately feeding.

1 INLEIDING

De graanprijzen zijn momenteel economisch interessant genoeg om graan te verwerken in Europese mengvoeders. De verwachting is dat de graanprijzen op een laag niveau blijven (De Hoogh & Silvis, 1996). Dit wordt met name veroorzaakt door de afspraken die zijn gemaakt via de General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) (Verheijen en Van der Sanden, 1994). Varkenshouders streven naar een zo laag mogelijke kostprijs per kilogram eindproduct. De lage prijs maakt graan daarom tot een interessante grondstof voor varkensvoerders.

In verschillende onderzoeken van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij is het effect van het voeren van tarwe, zowel los als verwerkt in het mengvoer, onderzocht (Scholten et al. 1996; Van der Peet-Schwering et al., 1997; Scholten et al., 1997; Scholten en Binnendijk, 1997). In een proef bij vleesvarkens, waarbij in de startfase 25% en in de afmestfase 50% van het mengvoer vervangen werd door losse tarwe, bleek dat de energieconversie 0,10 slechter was in vergelijking tot een volledig mengvoer (Scholten et al., 1997). Mogelijke redenen hiervoor zijn een slechtere vertering van het rantsoen en/of meer voervermorsing. De slechtere verteerbaarheid is wellicht het gevolg van het feit dat de tarwe niet meer geperst wordt en zetmeelontsluiting door het persen niet

optreedt. Ook kan de deeltjesgrootte van de tarwe een rol hebben gespeeld (Scholten et al., 1997).

In toenemende mate wordt naast het los verstrekken van tarwe ook gebruik gemaakt van gerst. Gerst is na tarwe het meest geteelde graan in Nederland. Varkenshouders zullen streven naar een economisch zo aantrekkelijk mogelijke vervanging van mengvoer door granen. Voorwaarde hierbij is dat de technische resultaten en gezondheid minimaal behouden blijven. In de praktijk, en ook in de studies uitgevoerd door het Praktijkonderzoek Varkenshouderij, wordt dikwijls 50% van het mengvoer door granen vervangen. Tot op heden is het los voeren van de combinatie van tarwe en gerst geen onderwerp van studie geweest.

In deze proef is gekozen voor een aandeel tarwe en gerst van 50%. Om een goede vergelijking te kunnen maken wordt het los voeren van 50% tarwe en gerst vergeleken met 50% tarwe en gerst die in het mengvoer is verwerkt. De rantsoensamenstellingen zijn identiek. Het doel van dit experiment is het bepalen van het effect van het los voeren van 50% tarwe en gerst in vergelijking tot het voeren van een volledig mengvoer met daarin 50% tarwe en gerst op de technische resultaten, gezondheid en slachtkwaliteit van vleesvarkens.

2 MATERIAAL EN METHODE

2.1 Proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte met borgen en zeugen van het kruisingstype GY, -beer x (GY, x NL)-zeug. Op een gemiddeld gewicht van 23,5 kg zijn de vleesvarkens ingedeeld in de proef en opgelegd in de vleesvarkensstal. Op een gemiddeld gewicht van bijna 109 kg zijn de vleesvarkens afgeleverd. In zes mest ronden zijn in totaal 396 vleesvarkens opgelegd. Het onderzoek is gestart in april 1997 en beëindigd in juli 1998.

2.2 Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn de volgende twee proefbehandelingen vergeleken:

- 1 volledig mengvoerrantsoen met 50% tarwe en gerst erin geperst (controle);
- 2 rantsoen bestaande uit 50% losse tarwe en gerst en 50% aanvullend mengvoer (proefgroep).

De grondstoffsamenstelling is gelijk voor beide proefgroepen. In de startfase (tot circa 45 kg) is 25% tarwe en 25% gerst gevoerd, die afhankelijk van de proefgroep al dan niet in het mengvoer werd geperst. In de afmestfase (vanaf 45 kg tot slacht) werd 35% tarwe en 15% gerst gevoerd, die afhankelijk van de proefgroep al dan niet in het mengvoer was geperst. De tarwe en gerst in het mengvoer (controlegroep) werden via een hamermolen behandeld en daarna in het mengvoer geperst. De losse tarwe en gerst (proefgroep) waren via een structuurmolen behandeld.

2.3 Proefindeling

De proefbehandelingen zijn zo ingedeeld dat er een zo gelijk mogelijke verdeling van gewicht, leeftijd en genotype over de behandelingen is nagestreefd. De twee proefbehandelingen zijn binnen afdelingen vergeleken. In elke afdeling zijn drie hokken van elke behandeling opgelegd. Borgen en zeugen zijn gescheiden opgelegd. De toewijzing van de proefbehandelingen aan de

hokken gebeurde willekeurig (at random). Elke afdeling is in één keer volgelegd.

2.4 Voeding en drinkwaterstrekking

Gedurende de eerste vier weken van de mesterijperiode kregen de vleesvarkens in alle proefgroepen een startrantsoen verstrekt (EW = 1,08; dvLYS = 8,4 g/kg). In week 5 na opleg is in drie dagen overgeschakeld op het afmestrantsoen (EW = 1,07; dvLYS = 7,0 g/kg). Vanaf week 6 is het afmestrantsoen verstrekt. Zowel het volledige mengvoer als het aanvullende mengvoer is in kruimelvorm verstrekt. Het vervangen van mengvoer door los bijgevoerde granen geschiedde op basis van gewicht. Het aanvullende mengvoer was aangepast aan de samenstelling van tarwe en gerst, zodat de berekende rantsoensamenstellingen (grondstoffen én nutriënten) gelijk waren voor beide proefbehandelingen. Voor beide proefbehandelingen zijn tarwe en gerst met energiewaarden van respectievelijk 1,15 en 1,09 ingerekend. Voor de overige nutriënten zijn de waarden gebruikt uit de tabel van het centraal veevoederbureau (CVB, 1996). De tarwe en de gerst die in het mengvoer (controlegroep) zijn verwerkt, zijn afkomstig uit dezelfde partijen als de tarwe en gerst die los zijn gevoerd (proefgroep).

De tarwe- en gerstkorrels werden op het Varkensproefbedrijf te Raalte in voersilo's opgeslagen. Vanuit de voersilo ging een vijzel naar de structuurmolen, met een walsdiameter van 160 mm en 300 ribbels. De afstand tussen de twee walsen van de structuurmolen was automatisch ingesteld (voorprogrammaerd), afhankelijk van de te behandelen graansoort. De gestructureerde tarwe of gerst ging naar een tussenopslag en van hieruit naar de mengweegunit van de droogvoerininstallatie. Afhankelijk van de voercurve en de voersamenstelling werd een bepaalde hoeveelheid tarwe en gerst, op basis van gewicht, gemengd met 50% aanvullend mengvoer. Zodra het mengsel goed gemengd was, werd het via de droogvoerininstallatie naar het desbetreffende hok getransporteerd.

Alle varkens zijn gevoerd via een brijbak. Borgen en zeugen zijn gevoerd volgens de voerschema's zoals vermeld in bijlage 2. Drinkwater stond de hele dag ter beschikking via een nippel in de brijbak.

2.5 Huisvesting en klimaat

In het onderzoek zijn in totaal drie vleesvarkensafdelingen gebruikt. Elke afdeling had zes hokken met in elk hok elf vleesvarkens. De hokken waren 2 m breed en 4 m diep. Vanaf de voergang gezien bestond de vloer in de hokken uit een smal mestkanaal van 0,5 m met een metalen driekantrooster of een betonnen rooster, een dichte bolle vloer met vloerverwarming van 1,9 m en een breed mestkanaal van 1,6 m, voorzien van metalen driekantrooster met daarachter een mestspleet van 8 cm.

De afdelingen werden mechanisch geventileerd. Indien nodig is de binnenkomende lucht op de centrale gang voorverwarmd. De lucht kwam vervolgens via een ventilatieplafond de afdeling in.

Van opleg tot dag 7 na opleg is de temperatuur ingesteld op 22°C. Deze werd daarna tot dag 45 na opleg geleidelijk verlaagd naar 19°C. Vanaf dag 45 tot het einde van de mestperiode bleef de temperatuur op 19°C ingesteld.

2.6 Verzameling en verwerking van de gegevens

2.6.1 Verzameling van de gegevens

Alle vleesvarkens zijn gewogen bij opleg, 27 dagen na opleg, 63 dagen na opleg en bij afleveren. De voergiften en wateropname zijn per hok bijgehouden. Aan de hand van deze gegevens zijn de volgende productiekennmerken berekend: groei per dag, voer- en EW-opname per dag en voeder- en EW-conversie. Van de geslachte varkens zijn de volgende gegevens verzameld: warm geslacht gewicht, aanhoudingspercentage, vleespercentage HGP en type-beoordeling. Gedurende het onderzoek is per voer- en graansoort per charge een monster genomen, die zijn gemengd tot een verzameling

monster. Deze zijn onderzocht op gehalten aan droge stof, ruw eiwit, ruw vet, ruwe celstof, zetmeel, anorganische stof en totaal fosfor. Bovendien zijn de verzamelmonsters van tarwe en gerst geanalyseerd op deeltjesgrootte (droge-zeefmethode). Ieder hok was voorzien van een watermeter, waarmee de wateropname per hok werd bijgehouden.

Gedurende de eerste vijf weken na opleg zijn de mate van voorkomen en de ernst van diarree driemaal per week gescoord. Hierbij zijn vier klassen onderscheiden, namelijk harde mest, normale mest, pasteuze mest en waterdunne mest.

Het optreden en het verloop van ziekten en/of gebreken, de behandeling ervan en de uitval zijn per dier geregistreerd.

Bij het verzamelen van de slachtgegevens wijken de aantallen vleesvarkens iets af van het aantal opgelegde vleesvarkens, omdat een aantal vleesvarkens uit ronde 1 niet direct naar de slachterij is afgeleverd vanwege een vervoersverbod tijdens de varkenspest.

2.6.2 Statistische analyse

De kengetallen groei, voeropname, EW-opname, voederconversie, EW-conversie, mager-vleespercentage en aanhoudingspercentage zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (SAS, 1990). Het model was als volgt:

$$y = u + \text{opleggewicht} + \text{ronde} + \text{behandeling} + \text{seks} + \text{behandeling} \times \text{seks}.$$

Bij de analyse van het mager-vleespercentage is de factor "opleggewicht" vervangen door "gewicht bij afleveren".

Met behulp van de chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen de proefbehandelingen verschillen zijn in aantal uitgevallen varkens en aantal veterinair behandelde varkens. De mate van voorkom en ernst van diarree en het aantal varkens per type-klasse (AA, A, B/C) zijn via een logistisch regressiemodel getoetst (Genstat).

Op basis van de proefresultaten zijn de voerkosten, totale opbrengst en saldo per dier getoetst met behulp van variantie-analyse (SAS). Het model was als volgt:

$$y = u + \text{opleggewicht} + \text{ronde} + \text{behandeling}.$$

3 RESULTATEN

3.1 Chemische samenstelling van de rantsoenen

De gemiddelde resultaten van de chemische analyses van de rantsoenen zijn weergegeven in tabel 1.

De grondstoffensamenstellingen van de rantsoenen gebruikt in de controle- en proefgroep waren zo goed als identiek (bijlage 1). De geanalyseerde gehalten van de volledige start- en afmestvoerders en de rantsoenen bestaande uit aanvullend voer en tarwe/gerst komen redelijk goed overeen. Het zetmeelgehalte van zowel het start- als afmestrantsoen met losse tarwe/gerst is hoger dan dat van de volledige rantsoenen (425 g/kg versus 379 g/kg en 446 g/kg versus 370 g/kg). Het ruw-vetgehalte daarentegen is lager in de rantsoenen met los bijgevoerde tarwe en gerst dan in de rantsoenen be-

staande uit volledig mengvoeder. De overige gehalten waren een fractie lager in de rantsoenen met losse tarwe en gerst dan in de volledige mengvoerders.

De verdeling van de deeltjesgrootte van gestructureerde tarwe en gerst is in tabel 2 vermeld.

De gestructureerde tarwe en gerst hadden een vergelijkbare verdeling in deeltjesgrootte.

3.2 Technische resultaten

In tabel 3 zijn de technische resultaten van opleg tot afleveren van de twee proefbehandelingen weergegeven. Het eindgewicht is het levend gewogen eindgewicht. In bijlage 3 zijn de technische resultaten van opleg tot afleveren van borgen en zeugen afzonderlijk weergegeven.

Tabel 1: Chemische analyses (g/kg) van de mengvoerders en aanvullende mengvoerders met losse tarwe en gerst

	Startvoer met 50% tarwe/gerst	Startvoer + 50% losse tarwe/gerst	Afmestvoer met 50% tarwe/gerst	Afmestvoer + 50% losse tarwe/gerst
aantal monsters	3	3	3	3
droge stof	884	881	886	881
ruw eiwit	178	176	162	158
ruw vet	43	36	56	37
ruwe celstof	51	44	67	50
as	56	47	55	44
zetmeel	379	425	370	446

Tabel 2: Verdeling (%) van de deeltjesgrootte van de gebruikte tarwe en gerst, behandeld via de structuurmolen

	Tarwe	Gerst
aantal monsters	6	6
< 1 mm	27,3	28,3
1 - 2 mm	43,6	44,8
2 - 3 mm	26,8	24,2
> 3 mm	2,3	2,7

Uit tabel 3 blijkt dat er geen aantoonbare verschillen zijn in groei, voer- en EW-opname tussen de vleesvarkens die losse tarwe en gerst verstrekt kregen in combinatie met aanvullend mengvoer en de vleesvarkens die volledig mengvoer verstrekt kregen, waarin tarwe en gerst was verwerkt. De vleesvarkens die losse tarwe en gerst en aanvullend mengvoer kregen hadden ongunstigere voeder- en EW-conversies

(respectievelijk $p = 0,02$ en $p = 0,05$) dan de vleesvarkens die volledig mengvoer verstrekt kregen.

In tabel 4 zijn de technische resultaten van opleg tot de eerste tussenweging, op een gewicht van circa 42 kg, weergegeven. In dit traject kregen de vleesvarkens óf alleen startvoer óf 25% losse tarwe, 25% losse gerst en 50% aanvullend startvoer verstrekt.

Tabel 3: Technische resultaten van opleg tot afleveren van vleesvarkens gevoerd met 50% tarwe en gerst in het mengvoer of 50% los bijgevoerde tarwe en gerst en 50% aanvullend mengvoer

	tarwe/gerst in mengvoer	losse tarwe/gerst	SEM ¹	Sign ²
aantal vleesvarkens opgelegd	198	198		
aantal hokken opgelegd	18	18		
opleggewicht (kg)	23,5	23,5		
levend eindgewicht (kg)	108,7	108,5		
groei (g/dag)	752	743	80	n.s.
voeropname (kg/dag)	1,94	1,97	0'02	n.s.
voederconversie	2,58 ^a	2,65 ^b	0'02	*
EW-opname per dag	2,08	2,10	0'02	n.s.
EW-conversie	2,77 ^a	2,83 ^b	0'02	*

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (een maat voor de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² Sign = significantie: n.s. = niet significant; * = $p < 0,05$

^{a,b} verschillende letters binnen een rij duiden op een significant verschil tussen de proefbehandelingen

Tabel 4: Technische resultaten van opleg tot circa 42 kg gewicht van vleesvarkens gevoerd met 50% tarwe en gerst in het startvoer of 50% los bijgevoerde tarwe en gerst en 50% aanvullend startvoer

	tarwe/gerst in mengvoer	losse tarwe/gerst	SEM ¹	Sign ²
aantal vleesvarkens opgelegd	198	198		
aantal hokken opgelegd	18	18		
opleggewicht (kg)	23,5	23,5		
tussengewicht (kg)	42,3	41,7		
groei (g/dag)	672	652	98	n.s.
voeropname (kg/dag)	1,37	1,37	0'02	n.s.
voederconversie	2,04	2,11	0'03	n.s.
EW-opname per dag	1,48	1,47	0'02	n.s.
EW-conversie	2,21	2,26	0'04	n.s.

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (een maat voor de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² Sign = significantie: n.s. = niet significant

In bijlage 3 zijn de technische resultaten van opleg tot eerste tussenweging van de borgen en zeugen afzonderlijk weergegeven.

Uit tabel 4 blijkt dat er geen aantoonbare verschillen zijn in technische resultaten tussen de vleesvarkens die startvoer verstrekt kregen met daarin 50% tarwe en gerst verwerkt en de vleesvarkens die 50% losse tarwe en gerst en aanvullend startvoer kregen verstrekt.

In tabel 5 zijn de resultaten vanaf circa 42 kg tot de tweede tussenweging, op een gewicht van circa 70 kg, weergegeven. In dit traject kregen de vleesvarkens óf 15% gerst en 35% tarwe, verwerkt in het afmestvoer, óf 15% losse gerst en 35% losse tarwe en 50% aanvullend afmestvoer. In bijlage 3 zijn de technische resultaten van eerste tot tweede tussenweging van de borgen en zeugen afzonderlijk weergegeven.

Tabel 5: Technische resultaten in de periode van circa 42 kilogram tot circa 70 kilogram gewicht van vleesvarkens gevoerd met 50% tarwe en gerst in het mengvoer of 50% los bijgevoerde tarwe en gerst en 50% aanvullend voer

	tarwe/gerst in mengvoer	losse tarwe/gerst	SEM ¹	Sign ²
aantal vleesvarkens opgelegd	198	198		
aantal hokken opgelegd	18	18		
tussengewicht I (kg)	42,3	41,7		
tussengewicht II (kg)	70,5	69,6		
groei (g/dag)	806	796	12,7	n.s.
voeropname (kg/dag)	1,95	1,99	0,03	n.s.
voederconversie	2,42	2,50	0,03	n.s.
EW-opname per dag	2,08	2,12	0,03	n.s.
EW-conversie	2,59	2,66	0,03	n.s.

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (een maat voor de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² Sign = significantie: n.s.= niet significant

Tabel 6: Technische resultaten in de periode van circa 70 kg tot afleveren van vleesvarkens gevoerd met 50% tarwe en gerst in het afmestvoer of 50% los bijgevoerde tarwe en gerst en 50% aanvullend afmestvoer

	tarwe/gerst in mengvoer	losse tarwe/gerst	SEM ¹	Sign ²
aantal vleesvarkens opgelegd	198	198		
aantal hokken opgelegd	18	18		
tussengewicht II (kg)	70,5	69,6		
levend eindgewicht (kg)	108,7	108,5		
groei (g/dag)	756	755	10,0	n.s.
voeropname (kg/dag)	2,26	2,29	0,04	n.s.
voederconversie	2,98	3,04	0,04	n.s.
EW-opname per dag	2,41	2,44	0,04	n.s.
EW-conversie	3,19	3,24	0,05	n.s.

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (een maat voor de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² Sign = significantie: n.s.= niet significant

Tussen de vleesvarkens die mengvoer kregen waarin 50% tarwe en gerst verwerkt was en de vleesvarkens die 50% losse tarwe en gerst kregen naast aanvullend mengvoer zijn er geen aantoonbare verschillen in groei, voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie gevonden.

In tabel 6 zijn de technische resultaten vanaf een gewicht van circa 70 kg tot aan afleveren weergegeven. In bijlage 3 zijn de technische resultaten vanaf 70 kg tot afleveren van de borgen en zeugen afzonderlijk weergegeven. Uit tabel 6 blijkt dat er geen aantoonbare verschillen zijn in technische resultaten tussen de vleesvarkens die afmestvoer verstrekt kregen met daarin 50% tarwe en gerst verwerkt en vleesvarkens die 50% losse tarwe en gerst en 50% aanvullend afmestvoer kregen.

3.3 Wateropname

De wateropname is per hok bijgehouden en berekend per dier per dag (tabel 7). De vleesvarkens die 50% tarwe en gerst verwerkt in het mengvoer kregen, hadden een tendens ($p = 0,07$) tot een hogere wateropname per dier per dag dan de vleesvarkens die 50% losse tarwe en gerst en aanvullend mengvoer kregen. In bijlage 3 is het waterverbruik vermeld voor de borgen en zeugen afzonderlijk.

3.4 Slachtkwaliteit

De resultaten van de classificatie van de geslachte vleesvarkens zijn in tabel 8 weergegeven. In bijlage 4 is de slachtkwaliteit van de borgen en de zeugen afzonderlijk weergegeven.

Tabel 7: Wateropname van vleesvarkens gevoerd met 50% tarwe en gerst in het mengvoer of 50% losse tarwe en gerst en 50% aanvullend voer

	tarwe/gerst in mengvoer	losse tarwe/gerst	SEM ¹	Sign ²
aantal hokken	18	18		
wateropname (l/dier/dag)	4,23	3,92	0,12	#
water : voerverhouding ³	2,18 : 1	1,99 : 1		

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (een maat voor de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² Sign = significantie: # = $p < 0,10$

³ Berekenende water : voerverhouding; niet statistisch getoetst.

Tabel 8: Slachtkwaliteit van vleesvarkens gevoerd met 50% tarwe en gerst in het mengvoer of 50% losse tarwe en gerst en 50% aanvullend voer

	tarwe/gerst in mengvoer	losse tarwe/gerst	SEM ¹	Sign ²
aantal vleesvarkens geslacht	166	161		
geslacht gewicht (kg)	87,4	87,0		
aanhoudingspercentage	80,1	79,7	0,17	n.s.
vleespercentage	55,3	55,0	0,21	n.s.
% vleesvarkens met type AA	13,9	11,8		
% vleesvarkens met type A	79,5			
% vleesvarkens met type B/C	6,6	7,9		n.s.

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (een maat voor de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² Sign = significantie: n.s. = niet significant

Tabel 9: Uitval en veterinaire behandelingen van vleesvarkens gevoerd met 50% tarwe en gerst in het mengvoer of 50% losse tarwe en gerst en 50% aanvullend mengvoer

	tarwe/gerst in mengvoer	losse	tarwe/gerst	Sign ¹
aantal vleesvarkens opgelegd	198	198		
aantal vleesvarkens uitgevallen:	1	4		2
reden van uitval:				
- beenwerkaandoeningen	1	0		2
- luchtwegaandoeningen	0	1		2
- diversen	0	3		2
aantal vleesvarkens behandeld:	29	29		n.s.
reden van behandelen:				
- beenwerkaandoeningen	23	21		n.s.
- luchtwegaandoeningen	2	2		2
- diversen	4	6		n.s.

¹ Sign = significantie: n.s.= niet significant

² aantallen zijn te gering om uitspraken over te doen

Tabel 10: Mate van vóórkomen en ernst van diarree' (uitgedrukt als percentage van het totaal aantal waarnemingen) van vleesvarkens gevoerd met 50% tarwe en gerst in het mengvoer of met 50% los bijgevoerde tarwe en gerst en aanvullend voer

	50% tarwe/gerst in het mengvoer	50% losse tarwe/gerst	Sign ²
aantal vleesvarkens opgelegd	198	198	
aantal hokken opgelegd	18	18	
<i>eerste week na opleg:</i>			***
normale mest	86,9	98,0	
pasteuze diarree	13,1	2,0	
<i>tweede week na opleg:</i>			***
normale -mest	96,0	100,0	
pasteuze diarree	4,0	0,0	
<i>derde week na opleg.</i>			n.s.
normale mest	100,0	100,0	
pasteuze diarree	0,0	0,0	
<i>vierde week na opleg:</i>			n.s.
normale mest	100,0	100,0	
pasteuze diarree	0,0	0,0	
<i>vijfde week na opleg.</i>			n.s.
normale mest	100,0	100,0	
pasteuze diarree	0,0	0,0	

¹ tijdens de beoordeling van de mest zijn de klassen 'harde mest' en 'waterdunne mest' niet waargenomen en derhalve niet in de tabel opgenomen.

² Sign = significantie: n.s.= niet significant; *** = $p < 0,001$

Er zijn tussen de twee proefbehandelingen geen aantoonbare verschillen in mager-vleespercentage, aanhoudingspercentage en type.

3.5 Uitval en veterinaire behandelingen

In tabel 9 zijn het aantal uitgevallen vleesvarkens en het aantal individueel, wegens gezondheidsstoornissen, behandelde vleesvarkens weergegeven. Tevens is de reden van behandeling vermeld.

Tussen de twee proefgroepen zijn geen aantoonbare verschillen in het aantal veterinair behandelde vleesvarkens gevonden. Het aantal uitgevallen vleesvarkens is te laag om uitspraken over te doen.

Tijdens de eerste vijf weken na opleg in de mesterij zijn er driemaal per week diarreescores uitgevoerd (tabel 10).

In tabel 10 is te zien dat gedurende de eerste twee weken na opleg de mate van voorkomen en de ernst van diarree groter is bij de vleesvarkens die volledig mengvoer kregen verstrekt met daarin 50% tarwe en gerst verwerkt, dan bij de vleesvarkens die 50% tarwe en gerst los kregen bijgevoerd. Ten aanzien van de ernst van diarree dient opgemerkt te worden dat alleen de classificaties normale mest en pasteuze mest voorkwamen tijdens deze proef.

4 ECONOMISCHE BESCHOUWING

Met behulp van de proefgegevens zijn de bigkosten, voerkosten, karkasopbrengst, korting/toeslag mager-vleespercentage, korting/toeslag typebeoordeling en saldo per afgeleverd vleesvarken berekend. De karkasopbrengst is de basisopbrengstprijs per kg geslacht gewicht vermenigvuldigd met het geslacht gewicht. Kortingen/toeslagen voor vlees en typebeoordeling vonden plaats volgens de PVV-richtlijn (december 1996). De saldoberekening is inclusief een vast bedrag per afgeleverd vleesvarken voor uitval (KWIN-V, 1997).

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor deze economische berekening.

- Aankoop biggen

De aankoopprijs van een big, inclusief transportkosten, bedraagt f 99,- (KWIN-V, 1997).

- Opbrengstprijs

De vleesprijs is f 3,01 per kg geslacht gewicht, exclusief kwaliteitstoeslag (KWIN-V, 1997). Uitbetaling van mager-vleespercentage en type en gewichtskortingen vindt plaats volgens PVV, december 1996.

-Voerprijzen

Volledig startvoer (EW = 1,08):

f 44,- per 100 kg

Volledig afmestvoer (EW = 1,07):

f 38,- per 100 kg

Tarwe (geschoond, onvoorbehandeld):

f 29,- per 100 kg

Gerst (geschoond, onvoorbehandeld):

f 29,- per 100 kg

Aanvullend startvoer:

f 48,- per 100 kg

Aanvullend afmestvoer:

f 42,- per 100 kg

- Kosten gezondheidszorg en uitval

De kosten voor gezondheidszorg en uitval bedragen respectievelijk f 4,00 en f 3,73 per afgeleverd vleesvarken (Huiskes et al., 1997). Voor veterinaire behandelingen wordt f 1,59 per percentage behandelde vleesvarkens gerekend (KWIN-V, 1997).

- Overige kosten

Deze bedragen f 5,30 (KWIN-V, 1997) en bestaan uit kosten voor elektriciteit, water, verwarming et cetera.

Tabel 11: Financieel voordeel van het los bijvoeren van tarwe en gerst ten opzichte van verwerking in het mengvoer

	50% tarwe/gerst in mengvoer	50% losse tarwe/gerst	SEM'	Sign ²
opbrengst ³	f 266,60	f 262,85		
bigkosten	f 95,44	f 95,44		
voerkosten	f 96,60	f 89,29		
diverse kosten ⁴	f 13,26	f 13,26		
opbrengst - kosten	f 61,30	f 64,86	2,7	n.s.
financieel voordeel ten opzichte van volledig mengvoer		+ f 3,56		

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (een maat voor de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)

² Sign = significantie: n.s. = niet significant

³ inclusief toeslag/korting mager-vleespercentage, type-beoordeling en gewichtskorting

⁴ kosten gezondheidszorg (f 4,00), uitval (f 3,73), overige kosten (f 5,30) en kosten veterinaire behandelingen (0,146 x f 1,59 = 0,23)

Uit tabel 11 blijkt dat bij de gehanteerde uitgangspunten en de gerealiseerde technische resultaten er een verbetering van het saldo met $f 3,56$ per afgeleverd vleesvarken optreedt als 50% tarwe en gerst los in combinatie met 50% aanvullend mengvoer wordt verstrekt. Het verschil in saldo tussen de twee proefbehandelingen is echter niet aantoonbaar. Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de lagere totale opbrengst van de vleesvarkens die losse tarwe en gerst en

aanvullend voer kregen verstrekt ($p = 0,13$). Van het berekende financiële voordeel moeten de investeringskosten worden betaald die nodig zijn voor opslag, voorbehandeling en voeren van losse tarwe en gerst in combinatie met aanvullend mengvoer. Deze extra jaarkosten bedragen $f 2,34$ per afgeleverd vleesvarken (bijlage 5). Tenslotte is het belangrijk te beseffen dat de gehanteerde prijzen een momentopname zijn en dat in werkelijkheid deze prijzen fluctueren met de markt.

5 DISCUSSIE

5.1 Technische resultaten en wateropname

In dit onderzoek is nagegaan wat het effect is van het verstrekken van 50% losse tarwe en gerst ten opzichte van 50% tarwe en gerst verwerkt in het mengvoer op de technische resultaten, slachtkwaliteit en gezondheid van vleesvarkens. In de startfase was 25% tarwe en 25% gerst in het rantsoen opgenomen en in de afmestfase 35% tarwe en 15% gerst. Deze percentages zijn mede tot stand gekomen in overleg met de mengvoerindustrie. De grondstoffsamenstellingen voor beide proefgroepen waren zo goed als identiek, met als enige verschil dat tarwe en gerst al dan niet in het mengvoer werden geperst.

Over de gehele mestperiode gezien zijn de voeder- en EW-conversie aantoonbaar ongunstiger in de groep die losse tarwe en gerst verstrekt kreeg dan in de groep die tarwe en gerst via het mengvoer verstrekt kreeg. Uit de cijfers van de afzonderlijke gewichtstrajecten blijkt dat de voeder- en EW-conversie niet aantoonbaar verschillen tussen beide proefbehandelingen. Dit is een gevolg van de grotere standard error op de gemiddelde cijfers tijdens de afzonderlijke gewichtstrajecten.

Vanwege de beperkte kennis met betrekking tot het los bijvoeren van granen is het moeilijk de exacte redenen voor de verslechtering van de voeder- en EW-conversie aan te geven. Mogelijke oorzaken die hieraan bijgedragen hebben, zijn: 1) deeltjesgrootte, 2) perseffect en 3) voervermorsing. Voor wat betreft de deeltjesgrootte het volgende.

Borggreve et al. (1996) vermelden een groei die 15 gram lager en een voederconversie die 0,21 eenheden slechter was indien vleesvarkens 50% geplette tarwe kregen in plaats van een volledig mengvoer met 50% tarwe. De deeltjesgrootte van de geplette tarwe was echter erg grof: gemiddeld was 36% van de deeltjes groter dan 2,5 mm. Daarentegen vermelden Scholten et al.

(1997) dat de groei gelijk blijft en de voederconversie met 0,10 eenheden verslechtert indien 50% geplette tarwe wordt gevoerd. Zij gebruikten geplette tarwe waarbij circa 21%

van de deeltjes groter dan 2,5 mm was. In de huidige proef is er tussen beide proefgroepen overigens wel sprake van een verschillende voorbehandeling van tarwe en gerst. In de controlegroep werden tarwe en gerst met een hamermolen fijngemaakt (mengvoederfabriek) en daarna in het mengvoer geperst. Daarentegen werden in de proefgroep, die losse tarwe en gerst kreeg, deze granen met een structuurmolen fijngemaakt. Dit geeft een grovere deeltjesgrootte dan gebruik van een hamermolen. Dit probleem is overigens bijna niet te voorkomen. Al zou gekozen zijn om ook in het mengvoer gestructureerde tarwe/gerst toe te passen, dan zou het persen van het voer toch nog tot een verkleining van de deeltjesgrootte hebben geleid.

Het is ook mogelijk dat, ondanks gelijke nutriëntgehalten, de verteerbaarheid van de nutriënten bij verwerking van granen in het mengvoer verbeterd. Het zogenaamde 'pelleteer-effect' van de granen zou hierbij een rol kunnen spelen. Het pelleteren van grondstoffen als tarwe en gerst, zoals dat in de mengvoederindustrie wordt gehanteerd, gaat gepaard met een bepaalde druk en temperatuur. Hierdoor vindt een bepaalde mate van zetmeelontsluiting plaats. De betere beschikbaarheid van zetmeel indien 50% tarwe en gerst in gepelleteerd mengvoer wordt verwerkt ten opzichte van 50% losse tarwe en gerst, zou kunnen leiden tot een betere verteerbaarheid van het zetmeel. Resultaten van Van der Peet-Schwering et al. (1996) lijken een eventueel perseffect tegen te spreken. Zij vergeleken een laag aandeel gemalen tarwe in het rantsoen. Vleesvarkens die 10% gemalen tarwemeel los bijgevoerd kregen, hadden een gelijke groei en voederconversie dan vleesvarkens die 10% gemalen tarwemeel in het mengvoer verstrekt kregen. Desondanks is het niet uit te sluiten dat bij een aandeel van 50% tarwe/gerst wél een perseffect optreedt.

Tenslotte is het risico van voervermorsing groter indien losse tarwe en gerst worden bijgevoerd. Met name het fijnere tarwe- en

gerstemeel blijft aan de snuit van het varken plakken. De afstelling van de voerbak verdient ook aandacht. De voeropname lijkt absoluut gezien iets hoger in de afmestfase bij het los voeren van tarwe en gerst, maar dit zou wellicht (deels) het gevolg kunnen zijn van een hogere voervermorsing. In hoeverre dit bijdraagt aan de slechtere EW-conversie, en dan met name die van borgen, is moeilijk in te schatten. Stel dat 1% van het voer wordt vermorst, dan geeft dit bij een totale voeropname gedurende de mestperiode van circa 235 kg een voervermorsing van 2,35 kg. Omgerekend op een groeitraject van 83 kg is dit een verhoging van de voederconversie met 0,028.

Vleesvarkens die losse tarwe en gerst opnamen hadden een tendens tot een lagere wateropname ($p < 0,10$) dan de vleesvarkens die de granen via het mengvoer opnamen. De gemiddelde water : voerverhoudingen van de groep die volledig mengvoer kreeg en van de groep die 50% losse tarwe en gerst kreeg zijn respectievelijk 2,18:1 en 1,99:1. Dit komt redelijk overeen met de water : voerverhouding van 2,11:1 die Van der Peet-Schwering en Plagge (1995) vermelden indien vleesvarkens een volledig mengvoer werd verstrekt. Referenties ten aanzien van het los voeren van granen zijn niet voorhanden, waardoor het moeilijk aan te geven is wat de oorzaken zijn voor de lagere wateropname en krappere water : voerverhouding. In vervolgonderzoek met graanvoeding zal hieraan meer aandacht worden besteed.

5.2 Slachtkwaliteit en gezondheid

Er is tussen de twee proefbehandelingen geen aantoonbaar verschil in slachtkwaliteit; het aanhoudingspercentage, het mager-vleespercentage en de verdeling in typen verschillen niet aantoonbaar tussen vleesvarkens die 50% losse tarwe en gerst en aanvullend voer kregen en vleesvarkens die

volledig mengvoer kregen.

Het aantal veterinair behandelde en uitgevallen vleesvarkens verschilde niet tussen de twee proefbehandelingen. Het aantal uitgevallen vleesvarkens was te gering om statistisch te analyseren. Wel was de mate van voorkomen en ernst van diarree in de eerste twee weken na opleg in de mestrij gering wanneer losse granen werden verstrekt. Mogelijk dat "structuur" met het voeren van een rantsoen met 50% losse granen een positief effect heeft op de werking van het maagdarmkanaal. Het voeren van structuurrijke mengvoerders aan vleesvarkens geeft in de eerste weken na opleg minder diarree (Scholten et al., 1996) en minder maagslijmvliesaandoeningen (Scholten en Plagge, 1997). Het voeren van losse, grove tarwe geeft aantoonbaar minder maagslijmvliesaandoeningen (Scholten et al., 1997; Van der Peet-Schwering et al., 1997). Echter, er dient altijd te worden gestreefd naar een optimum tussen structuur en vertering, immers een fijnere deeltjesgrootte geeft een betere verteerbaarheid van nutriënten.

5.3 Economische beschouwing

Met de aannames zoals gebruikt in de economische beschouwing in hoofdstuk 4 blijkt dat het voeren van losse tarwe en gerst een verbetering van het saldo van f 3,56 per afgeleverd vleesvarken kan opleveren. Het verschil in saldo tussen de twee proefbehandelingen is echter niet aantoonbaar. Van het financiële voordeel moeten de kosten worden betaald die gemaakt worden om het los voeren van tarwe en gerst mogelijk te maken. De extra kosten om 50% gestructureerde tarwe en gerst te voeren bedragen f 2,34 per afgeleverd vleesvarken (bijlage 5). De extra kosten voor het voeren van losse granen zijn gebaseerd op aannames en afhankelijk van de prijzen van graan, aanvullende mengvoerders en de investeringskosten (in bijvoorbeeld een structuurmolen).

6 CONCLUSIES

- Het voeren van 50% losse tarwe en gerst in combinatie met 50% aanvullend mengvoer heeft geen invloed op de groei, voeren en EW-opname van vleesvarkens in vergelijking met het voeren van volledig mengvoer, waarin 50% tarwe en gerst is verwerkt. Dit geldt zowel voor de gehele mestrijperiode (opleg-afleveren) als voor de afzonderlijke groeitrajecten (opleg - 44 kg; 44 kg - 70 kg; 70 kg - afleveren).
- Vleesvarkens die mengvoer verstrekt krijgen met daarin verwerkt 50% tarwe en gerst, hebben een gunstigere voeren en EW-conversie dan vleesvarkens die 50% losse tarwe en gerst en aanvullend mengvoer verstrekt krijgen.
- Vleesvarkens die mengvoer verstrekt krijgen met daarin verwerkt 50% tarwe en gerst, hebben een tendens tot een hogere wateropname dan vleesvarkens die 50% losse tarwe en gerst en aanvullend voer krijgen.
- Er is geen verschil in mager-vleespercentage, aanhoudingspercentage en type-verdeling tussen vleesvarkens die 50% losse tarwe en gerst en aanvullend voer verstrekt krijgen en vleesvarkens die mengvoer verstrekt krijgen met daarin 50% tarwe en gerst verwerkt.
- Vleesvarkens die een rantsoen met 50% losse tarwe en gerst en aanvullend mengvoer verstrekt krijgen hebben de eerste twee weken na opleg in de mesterij aantoonbaar minder diarree dan vleesvarkens die mengvoer verstrekt krijgen met daarin 50% tarwe en gerst verwerkt.
- Tussen vleesvarkens die mengvoer verstrekt krijgen met daarin verwerkt 50% tarwe en gerst en vleesvarkens die naast 50% aanvullend voer 50% losse tarwe en gerst verstrekt krijgen is er geen verschil in het aantal veterinaire behandelde dieren gevonden.
- Het los voeren van 50% tarwe en gerst levert een financieel voordeel op van f 3,56 per afgeleverd vleesvarken, hoewel dit verschil statistisch niet aantoonbaar is. Hiervan moeten de investeringskosten om tarwe en gerst op te slaan, voor te behandelen en los te voeren nog worden betaald. Die kosten bedragen f 2,34 per afgeleverd vleesvarken.

LITERATUUR

Borggreve, G.J., A. Dirkwager en C.H.M. Smits 1996. *De technische haalbaarheid van het bijvoeren van tarwe aan vleesvarkens en het effect op de stikstof- en fosfaatsuitscheiding*. Proefverslag nr. 456, CLO-Instituut voor de Veevoeding "De Schothorst".

CVB 1996. *Veevoedertabel*.

Hoogh, J. de en H.J. Silvis 1996. *EU-Landbouwpolitiek van binnen en buiten*. Wageningen pers. ISBN 90-74134-14-9.

Huiskes, J.H., G.P. Binnendijk, A.I.J. Hoofs en M. Theissen 1997. *Groei-, slacht- en vleeskwaliteitsresultaten bij nakomelingen van twee verschillende eindberen*. Proefverslag P1. 189, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

KWIN-V 1997. *Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1996- 1997*. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, Lelystad.

Peet-Schwering, C.M.C. van der en J.G. Plagge 1995. *Effect van multifasenvoeding op de technische resultaten en het waterverbruik van borgen en zeugen*. Proefverslag Pl. 140, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

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*. Proefverslag P1. 177, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

SAS 1990. *SAS/STAT Users Guide: Statistics* (Release 6.04 Ed.). SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA

Scholten, R.H.J., J.G. Plagge en C.M.C. van der Peet-Schwering 1996. *Het effect van tarwe op de technische resultaten, de slachtkwaliteit, de gezondheid en de mest-samenstelling van vleesvarkens*. Proefverslag Pl. 156, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

Scholten, R.H.J. en G.P. Binnendijk 1997. *Het los bijvoeren van gemalen tarwe aan gespeende biggen*. Proefverslag P1. 175, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

Scholten, R.H.J., J.G. Plagge en C.M.C. van der Peet-Schwering 1997. *Het los bijvoeren van geplette of gestructureerde tarwe aan vleesvarkens*. Proefverslag Pi. 179, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

Scholten, R.H.J. en J.G. Plagge 1997. *Optimalisatie van het *STAR-concept ten aanzien van technische resultaten en gezondheid van vleesvarkens*. Proefverslag Pl. 195, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

Verheijen, J.A.G. en A.R.M. van der Sanden 1994. *The world grain sector* Rabobank Series, departement of agribusiness research of Rabobank Nederland.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Rantsoensamenstellingen

Tabel 1.1 : Berekende gehalten van de voeders

	controle startvoer	controle afmestvoer	aanvullend startvoer	aanvullend afmestvoer
energiewaarde	1,08	1,07	1,03	1,00
ruw eiwit (g/kg)	173	157	233	199
ruwe celstof (g/kg)	47	51	56	73
ruw vet (g/kg)	36	32	52	47
zetmeel (g/kg)	411	433	270	286
il.vtb.lysine (g/kg)	8,4	7,0	14,2	11,4
il.vtb.meth+cyst (g/kg)	5,1	4,5	6,7	5,5
fosfor (P) (g/kg)	4,8	4,5	6,5	5,4
vP (g/kg)	2,9	1,7	4,1	2,0

Tabel 1.2: Grondstoffensamenstelling van het *uiteindelijke* rantsoen¹

	tarwe/gerst in startvoer	tarwe/gerst en aanv. startvoer	tarwe/gerst in afmestvoer	tarwe/gerst en aanv.afmestvoer
tarwe (%)	25,0	25,0	34,9	35,0
gerst (%)	25,0	25,0	15,0	15,0
rogge (%)	5,0	5,0	10,0	10,0
totaal granen (%)	55,0	55,0	59,9	60,0
tapioca (%)	14,6	15,1	6,1	5,5
raapzaadschroot (%)	3,0	3,0	5,0	5,5
sojaschroot (%)	13,5	13,8	3,4	3,5
zonnebloemzaadschroot (%)	5,0	3,9	8,3	8,3
overige (%)	8,9	9,2	17,3	17,2

¹ Alle proefvoeders hadden gedurende de doorlooptijd van het onderzoek een vaste grondstoffensamenstelling. Het startvoer bevatte 25% tarwe en 25% gerst en het afmestvoer 35% tarwe en 15% gerst. De aanvullende voeders zijn geoptimaliseerd als aanvullend voer voor het start- en afmestrantsoen met dezelfde percentages tarwe en gerst als de controlevoeders.

Tabel 1.3: Geanalyseerde chemische samenstelling (g/kg) per voersoort

	startvoer	aanvullend startvoer	afmestvoer	aanvullend afmestvoer	tarwe	gerst
aantal monsters	3	3	3	3	2	2
droge stof	884	896	886	898	865	867
ruw eiwit	178	242	162	204	113	104
ruw vet	43	55	56	57	16	18
ruwe celstof	51	61	67	75	22	33
as	56	76	55	72	15	20
zetmeel	379	267	370	301	606	563

Bijlage 2: Voerschema's

De varkens zijn volgens onderstaand voerschema gevoerd. Wanneer de vleesvarkens meer voer konden opnemen werd meer voer verstrekt (in principe werd onbeperkt gevoerd). Gezien de gerealiseerde voeropnames per groeitraject (zie bijlage 3) is onderstaand voerschema toereikend geweest.

dagnummer	borgen (kg/dag)	zeugen (kg/dag)
1	1,00	1,00
8	1,24	1,20
15	1,44	1,36
22	1,60	1,50
29	1,80	1,70
36	1,90	1,80
43	2,10	1,96
50	2,26	2,10
57	2,40	2,20
64	2,56	2,30
71	2,70	2,46
78	2,80	2,66
85	2,90	2,76
92	3,00	2,90
99	3,00	2,90
106	3,00	2,90
113	3,00	2,90

Bijlage 3: Technische resultaten van borgen en zeugen gevoerd met 50% tarwe en gerst in het mengvoer of 50% los bijgevoerde tarwe en gerst en aanvullend mengvoer

	50% tarwe en gerst in mengvoer		50% losse tarwe en gerst	
	borgen	zeugen	borgen	zeugen
aantal vleesvarkens opgelegd	99	99	99	99
<i>Van opleg tot tussenweging I</i>				
begingewicht (kg)	23,4	23,6	23,4	23,5
tussengewicht (kg)	42,5	42,1	42,0	41,5
groei (g/dag)	688	655	670	635
EW-opname per dag	1,52	1,45	1,54	1,40
EW-conversie	2,21	2,21	2,31	2,52
<i>Van tussenweging I tot tussenweging II</i>				
tussengewicht II (kg)	71,8	69,3	71,1	68,1
groei (g/dag)	833	779	829	763
EW-opname per dag	2,18	1,98	2,24	2,00
EW-conversie	2,62	2,56	2,71	2,62
<i>Van tussenweging II tot afleveren</i>				
eindgewicht (kg)	110,3	107,2	109,9	107,1
groei (g/dag)	777	735	780	729
EW-opname per dag	2,55	2,28	2,63	2,25
EW-conversie	3,28	3,10	3,38	3,09
<i>Van opleg tot afleveren</i>				
groei (g/dag)	774	731	769	717
EW-opname per dag	2,18	1,99	2,24	1,97
EW-conversie	2,81	2,72	2,92	2,75
wateropname (l/dag)	4,29	4,22	4,02	3,92

Bijlage 4: Slachtkwaliteit van borgen en zeugen gevoerd met 50% tarwe en gerst in het mengvoer of 50% los bijgevoerde tarwe en gerst en aanvullend mengvoer

	50% tarwe en gerst in mengvoer		50% losse tarwe en gerst	
	borgen	zeugen	borgen	zeugen
aantal vleesvarkens geslacht	89	77	88	74
vleespercentage	54,4	56,4	54,0	56,2
aanhoudingspercentage	79,8	80,5	79,1	80,4
type AA (%)	67	22,1	68	17,6
type A (%)	83,1	75,3	78,4	77,0
type B/C (%)	10,2	2,6	14,8	5,4

Bijlage 5: Berekening jaarkosten los bijvoeren tarwe

In hoofdstuk 4 is een economische beschouwing van het los bijvoeren van tarwe en gerst opgenomen. De aldaar gehanteerde jaarkosten zijn gebaseerd op enkele aannames en doorgerekend voor een voorbeeldbedrijf: een vleesvarkensbedrijf met 1.000 vleesvarkensplaatsen.

Los voeren tarwe en gerst

Vervanging mengvoer door tarwe in de startfase	25%
Vervanging mengvoer door gerst in de startfase	25%
Vervanging mengvoer door tarwe in de afmestfase	35%
Vervanging mengvoer door gerst in de afmestfase	15%
Hoeveelheid opgenomen startvoer (kg) ¹	23,4
Hoeveelheid opgenomen afmestvoer (kg) ¹	91,2
Hoeveelheid opgenomen tarwe (kg) ¹	73,0
Hoeveelheid opgenomen gerst (kg) ¹	38,3
Omzetsnelheid/jaar ²	3,12
Aantal afgeleverde varkens per jaar ³	3.057
Totaal benodigd startvoer (kg)	71.534
Totaal benodigd afmestvoer (kg)	278.798
Totaal benodigd tarwe (kg)	223.161
Totaal benodigd gerst (kg)	117.083
Voersilo voor tarwe-opslag (tonnage/4 weken)	20 ton
Voersilo voor gerstopslag (tonnage/4 weken)	10 ton
<i>Investeringskosten tarwe voeren</i>	
- voersilo tarwe incl. vijzels/betonvloer	f 15.000,-
- voersilo tarwe incl. vijzels/betonvloer	f 8.000,-
- structuurmolen met besturingskast ⁴	f 18.500,-
- weeg/mengunit met weegstaven	f 7.500,-
<i>Extra jaarkosten tarwe en gerst voeren</i>	
- voersilo's (rente 3,5%; ondh. 1%; afschr. 5%)	f 2.185,-
- structuurmolen (rente 3,5%; ondh. 3%; afschr. 10%)	f 3.052,50
- menger (rente 3,5%; onderh. 2%; afschr. 10%)	f 1.162,50
- analyses tarwe en gerst	f 500,-
- elektrakosten structuurmolen (stroomverbruik 4 kWh; 1.500 kg graan/uur; stroomkosten 26 cent per kWh)	f 235,90
Totale jaarkosten tarwe en gerst voeren	f 7.135,90
Totale jaarkosten/100 kg tarwe en gerst	f 2,10
Totale jaarkosten/afgeleverd vleesvarken ⁵	f 2,34

¹ Opgenomen hoeveelheid voer op basis van de gerealiseerde opnames in de proef.

² Omzetsnelheid = ((365 / (aantal dierdagen laatst afgeleverde dieren + twee dagen leegstand)).

³ Aantal afgeleverd: (vleesvarkensplaatsen x (100 - uitval) x omzetsnelheid)

⁴ Aanschafprijs structuurmolen is inclusief automatische instelling rollenafstand, besturingskast voor twee aanvoervijzels en een afvoervijzel, inclusief stelpost voor vijzels en tussenopslag van f 7.500,-. Bedrag is exclusief frequentieregeling voor maximale benutting structuurmolen.

⁵ Kosten per 100 kg tarwe en gerst vermenigvuldigen met verstrekte hoeveelheid tarwe en gerst per varken.

REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN

Proefverslag P 1.200

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

Proefverslag P 1.201

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

Proefverslag P 1.202

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

Proefverslag P 1.203

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

Proefverslag P 1.204

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

Proefverslag P 1.205

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

Proefverslag P 1.206

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

Proefverslag P 1.207

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

Proefverslag P 1.208

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

Proefverslag P 1.209

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

Proefverslag P 1.210

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

Proefverslag P 1.211

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

Proefverslag P 1.212

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

Proefverslag P 1.213

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

Proefverslag P 1.214

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

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door f 25,- per verslag (m.u.v. P 1.117, deze kost f 50,-) over te maken op Postbanknummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van het gewenste verslagnummer. Buitenlandse abonnees betalen f 30,- per P 1-verslag (dit is inclusief verzendkosten) én f 15,- administratiekosten per bestelling (m.u.v. P 1.117, deze kost f 75,-). Ook bestaat de mogelijkheid een abonnement te nemen op de proefverslagen voor f 300,- per jaar. Buitenlandse abonnees betalen f 375,- per jaar.