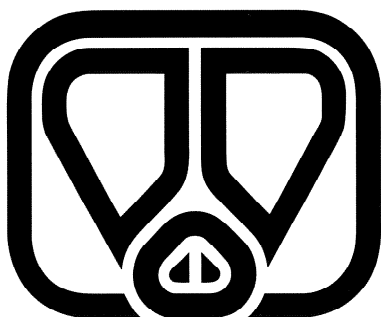


ir. R.H.J. Scholten
ing. A.I.J. Hoofs
ing. M.P. Beurskens-
Voermans

Bijproductenrantsoen voor vleesvarkens: invloed van voerniveau en aminozuregehalte

*By-products for
growing/ finishing pigs:
the influence of feed level
and amino acid content*



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

Locatie:
Varkensproefbedrijf
"Zuid- en West-Nederland"
Vlaamseweg 17
6029 PK Sterksel
tel: 040 - 226 23 76

Proefverslag nummer P 1.188
oktober 1997
ISSN 0922 - 8586

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	3
	SUMMARY	4
1	INLEIDING	5
2	MATERIAAL EN METHODE	6
2.1	Proefdieren en proefomvang	6
2.2	Proefbehandelingen	6
2.2.1	Deelonderzoek 1: voerniveau	6
2.2.2	Deelonderzoek 2: aminozuregehalte	6
2.3	Proefindeling	6
2.4	Voeding en drinkwaterverstrekking	
2.5	Huisvesting en klimaat	
2.6	Verzameling en verwerking van de gegevens	8
2.6.1	Verzameling van de gegevens	8
2.6.2	Statistische analyse	8
3	RESULTATEN VOERNIVEAU	9
3.1	Chemische samenstelling van de rantsoenen	9
3.2	Mesterijresultaten	9
3.3	Slachtkwaliteit	10
3.4	Veterinaire behandelingen en uitval	11
4	RESULTATEN AMINOZURENGEHALTE	12
4.1	Chemische samenstelling van de rantsoenen	12
4.2	Mesterijresultaten	12
4.3	Slachtkwaliteit	14
4.4	Gezondheid en uitval	15
5	ECONOMISCHE BESCHOUWING	16
6	DISCUSSIE	18
6.1	Deelonderzoek 1: voerniveau	18
6.2	Deelonderzoek 2: aminozuregehalte	19
7	CONCLUSIES	21
	LITERATUUR	22
	BIJLAGEN	23
	REEDSEERDERVERSCHENENPROEFVERSLAGEN	28

SAMENVATTING

Uit onderzoek van Scholten et al. (1997) bleek dat vleesvarkens die een brijrantsoen met bijproducten kregen een betere energieconversie hadden dan varkens die een brijrantsoen zonder bijproducten kregen. Daarentegen was het mager-vleespercentage ongunstiger. Beide rantsoenen hadden een gelijk berekend gehalte aan darmverteerbare aminozuren en de groepen werden volgens hetzelfde voerschema gevoerd. Op het Varkensproefbedrijf te Sterksel heeft ook een proef plaatsgevonden waarbij een deel van de vleesvarkens bijproducten via de drinknippel kreeg en het andere deel van de varkens water met standaard-mengvoer (Van de Loo en Scholten, 1997). Ook in die proef werd een positief effect van bijproducten op de energieconversie en een negatief effect op het mager-vleespercentage gevonden. Deze bevindingen waren aanleiding om op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel een proef uit te voeren waarin nagegaan is of het vleespercentage verbeterd kan worden. Dit is gedaan door enerzijds het voerniveau in de tweede helft van de afmestperiode te verlagen en anderzijds het absolute gehalte aan darmverteerbare essentiële aminozuren (lysine, methionine, cystine, tryptofaan, threonine) te verhogen. Deze twee proeven zijn in dit rapport beschreven.

In de eerste proef is onderzocht in hoeverre het voerniveau vanaf week 10 na opleg (circa 70 kg lichaamsgewicht) effect heeft op de slachtkwaliteit en de technische resultaten. De volgende twee proefbehandelingen zijn met elkaar vergeleken:

- 1 Voerschema 1: vanaf week 13 een maximum-EW-gift van 2,84 en 2,86 per dag voor respectievelijk de zeugen en de borgen (proefgroep: oplopend);
- 2 Voerschema 2: vanaf week 10 een maximum-EW-gift van 2,59 en 2,64 per dag voor respectievelijk de zeugen en de borgen (proefgroep: afgetopt).

Uit het onderzoek blijkt dat vleesvarkens die vanaf circa 70 kg volgens een afgetopt voer-

schema worden gevoerd een tendens tot een lagere groei hebben. De energieconversie en het mager-vleespercentage zijn iets gunstiger bij de vleesvarkens die een afgetopt voerschema kregen, maar dit verschil is niet significant.

Het saldo per afgeleverd vleesvarken bedraagt f 58,80 en f 61,02 voor respectievelijk het oplopende voerschema en het afgetopte voerschema.

In de tweede proef is onderzocht of een verhoging van het berekende gehalte aan darmverteerbare aminozuren effect heeft op de slachtkwaliteit en de technische resultaten. De volgende drie proefbehandelingen zijn met elkaar vergeleken:

- 1 Brijvoerrantsoen met in de startfase 8,2 gram darmverteerbaar lysine en in de afmestfase 7,0 gram darmverteerbaar lysine per kilogram voer (proefgroep: controle);
- 2 Brijvoerrantsoen met in de startfase 8,5 gram darmverteerbaar lysine en in de afmestfase 7,3 gram darmverteerbaar lysine per kilogram voer (proefgroep: hoog = HAZ);
- 3 Brijvoerrantsoen met in de startfase 8,8 gram darmverteerbaar lysine en in de afmestfase 7,6 gram darmverteerbaar lysine per kilogram voer (proefgroep: extra hoog = EHAZ).

In alle drie de proefgroepen werd de procentuele verhouding van het berekende gehalte verteerbaar methionine en cystine, verteerbaar tryptofaan en verteerbaar threonine ten opzichte van het berekende gehalte darmverteerbaar lysine zoveel mogelijk gehandhaafd.

Uit het onderzoek blijkt dat vleesvarkens die het HAZ-rantsoen verstrekt kregen een significant hoger mager-vleespercentage hebben dan de varkens uit de overige twee proefgroepen.

Het saldo per afgeleverd vleesvarken bedraagt f 59,90, f 61,96 en f 58,07 voor respectievelijk het controlerantsoen, het HAZ-rantsoen en het EHAZ-rantsoen.

SUMMARY

Results from an experiment by Scholten et al. (1997) show that growing/finishing pigs fed with a liquid feed diet with liquid by-products have a better energy conversion rate than growing/finishing pigs fed liquid feed without liquid by-products. However the lean meat percentage is unfavourable when by-products are fed, which is in contrast with the positive effect on energy conversion. Both diets had comparable calculated contents of ileal digestible amino acids and an identical feeding regime (Scholten et al., 1997). At the same experimental pig farm an experiment has been carried out with growing/finishing pigs fed liquid by-products using a nipple compared to growing/finishing pigs fed water using a nipple. In that experiment liquid by-products were found to have a positive effect on energy conversion and a negative effect on lean meat percentage (Van de Loo & Scholten, 1997). These aspects were the reason why experiments at the Experiment Farm "South- and West-Netherlands" at Sterksel were started to examine the effect of the feeding scheme and the amount of ileal digestible amino acids (lysine, methionine, cystine, treonine) on the lean meat percentage. These two experiments are included in this report.

Experiment 1 examines the effect of feeding level from 70 kilogram live weight on the performance and slaughter quality of growing/finishing pigs fed a diet that contained wet by-products. Experiment 2 examines the effect of the ileal digestible amino acid content of diets with wet by-products on the performance and slaughter quality of growing/finishing pigs.

In the first experiment two treatments are compared:

- 1 Feeding scheme 1: from week 13 to delivery a maximum EW-level of 2.84 and 2.86 per animal per day for sows and barrows respectively;
- 2 Feeding scheme 2: from week 10 to delivery a maximum EW-level of 2.59 and 2.64

per animal per day for sows and barrows respectively. From week 0 to 10 the EW-level is the same as that in treatment 1.

It appears that growing/finishing pigs fed following scheme 2 had a tendency towards a lower growth (17 gram per day; $p = 0.068$) than the growing/finishing pigs whose feed ration was increased conform scheme 1. Energy conversion and lean meat percentage were improved when the pigs were fed conform scheme 2, but the differences were not significant ($p = 0.15$ and $p = 0.26$ respectively).

The balance per delivered pig was Dfl 58.80 and Dfl 61.02 for treatment 1 and treatment 2 respectively.

In experiment 2 the effect of increasing the calculated content of ileal digestible amino acid of the diets with by-products was examined. Three treatments are compared:

- 1 Diet with 8.2 and 7.0 gram ileal digestible lysine/kg in the starter diet and finisher diet respectively (control);
- 2 Diet with 8.5 and 7.3 gram ileal digestible lysine/kg in the starter diet and finisher diet respectively (high amino acids);
- 3 Diet with 8.8 and 7.6 gram ileal digestible lysine/kg in the starter diet and finisher diet respectively (extra high amino acids).

In the diets of the three treatments the percentage of ileal digestible lysine compared with the other essential amino acids (methionine, cystine, threonine, tryptophan) was kept as stable as possible.

It appears that growing/finishing pigs fed a diet with the high digestible amino acid content had a significantly higher lean meat percentage than the growing/finishing pigs being given the other two treatments.

The balance per delivered pig was Dfl 59.90, Dfl 61.96 and Dfl 58.07 for treatment 1, treatment 2 and treatment 3 respectively.

1 INLEIDING

Op jaarbasis worden in Nederland naar schatting circa drie miljoen vleesvarkens afgeleverd die een rantsoen hebben gekregen bestaande uit bijproducten en aanvullend mengvoer. Tot nog toe is er in zowel Nederland als het buitenland weinig (onafhankelijk) onderzoek uitgevoerd naar de diverse aspecten rondom het voeren van bijproducten.

Uit gegevens van Siva (1997) blijkt dat vleesvarkens op bedrijven die bijproducten voeren een betere groei (+ 11 gram per dag) en een betere energieconversie (- 0,08) realiseren dan vleesvarkens op bedrijven met meer dan 750 plaatsen die geen bijproducten voeren. Het mager-vleespercentage is iets lager (- 0,1%) en het percentage type B iets hoger (+ 1,2%) op bedrijven die bijproducten voeren. Nadeel van databestanden uit managementsystemen is dat ze verstrengheld zijn met storende factoren als het management, de voersoort (droogvoer versus brijvoer) en de voersamenstelling en dat het een selectieve en beperkte groep bedrijven betreft. Ook de definitie van een bijproductenbedrijf is zodanig dat ook bedrijven die alleen wei voeren hiertoe behoren.

Op het Varkensproefbedrijf te Sterksel worden vanaf eind 1995 bijproducten gevoerd. In een recent afgeronde proef is onderzocht wat het effect van brijvoer zonder bijproducten en brijvoer met drie gangbare bijproducten is op de technische resultaten, de slachtkwaliteit en milieu-aspecten (Scholten et al., 1997). Uit de resultaten van die proef bleek dat de energieconversie van vleesvarkens die een rantsoen met bijproducten hebben gehad circa 0,10 gunstiger is dan de energieconversie van vleesvarkens die geen bijproductenrantsoen hebben gehad. De EW-opname en energieconversie waren berekend op basis van de EW van bijproducten volgens de nieuwe NEv-formule (CVB, 1996). Ongewenste effecten waren een daling van het mager-vleespercentage en een stijging van het percentage karkassen met type B (Scholten et al., 1997). In een ander onderzoek op het Varkensproefbedrijf te Sterksel, waarbij een deel van de vleesvarkens bijproducten via de drinknippel kreeg en een deel van de vleesvarkens

water met standaard-mengvoer, werd ook een positief effect van bijproducten op de energieconversie en een negatief effect op mager-vleespercentage en type B gevonden (Van de Loo en Scholten, 1997). Uit zowel het Siva-databestand als de twee genoemde proeven blijkt dat het voeren van bijproducten de energieconversie verbetert maar het mager-vleespercentage verslechtert. Dit is een onlogische relatie, omdat normaliter verwacht mag worden dat een duidelijk gunstigere energieconversie gepaard gaat met een beter mager-vleespercentage.

De varkenshouder c.q. mengvoederindustrie heeft in feite twee mogelijkheden om het mager-vleespercentage gunstig te beïnvloeden. Ten eerste is dat sturing via het voerschema, waarbij in de praktijk op bijproductenbedrijven met name vanaf circa 70 kg lichaamsgewicht de hoeveelheid voer sterk beperkt wordt. Ten tweede is dat een optimalisatie van het berekende gehalte darmverteerbare aminozuren. In de praktijk is in bijproductenrantsoenen het berekende gehalte aan darmverteerbare aminozuren dikwijls hoger dan in rantsoenen zonder bijproducten. Deels is dit een correctie voor de hogere EW-waarde van bijproductenrantsoenen en deels is dit een soort veiligheidsmarge voor schommelingen in de darmverteerbare aminozurengehalten van bijproducten. Ook zou het mogelijk kunnen zijn dat, ondanks de aanpassing in de NEv-formule, de EW-waarde van bijproducten nog steeds wordt onderschat.

Om meer inzicht te krijgen in de mogelijke sturing van de slachtkwaliteit bij het voeren van vloeibare bijproducten zijn twee proeven op het Varkensproefbedrijf te Sterksel uitgevoerd. Beide proeven zijn in dit rapport beschreven. De onderzoeksvragen waren:

- 1 Is het mogelijk om het mager-vleespercentage te verbeteren door vleesvarkens aan het einde van de mesterijperiode te beperken in de voergift?

- 2 Is het mogelijk om het mager-vleespercentage te verbeteren door een rantsoen te voeren met een hoger berekend gehalte darmverteerbare aminozuren?

2 MATERIAAL EN METHODE

2.1 Proefdieren en proefomvang

De twee onderzoeken op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel zijn uitgevoerd met borgen en zeugen van het kruisingstype Krusta-beer en (GY, x NL)-zeug. Op een gewicht van gemiddeld 24,8 kg en 22,7 kg zijn de dieren ingedeeld in respectievelijk deelonderzoek 1 (voerniveau) en deelonderzoek 2 (aminozurengehalte). Op een gewicht van gemiddeld 113 kg en 111 kg zijn de dieren afgeleverd in respectievelijk deelonderzoek 1 en 2. In deelonderzoek 1 is één ronde in vier afdelingen gedraaid met in totaal 304 vleesvarkens. Het onderzoek is gestart in december 1995 en beëindigd in april 1996. In deelonderzoek 2 zijn twee ronden in vier afdelingen gedraaid met in totaal 576 vleesvarkens. Dit onderzoek is gestart in april 1996 en beëindigd in december 1996.

2.2 Proefbehandelingen

2.2.1 Deelonderzoek 1: voerniveau

Er zijn twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

1 Oplopend:

Tot week 13 na opleg blijft het voerniveau oplopen met een maximale EW-gift van 2,84 of 2,86 per dag voor respectievelijk zeugen en borgen.

2 Afgetopt:

Tot week 10 is het voerschema identiek aan voerschema 1, daarna blijft de EW-gift gehandhaafd op 2,59 of 2,64 EW/dag voor respectievelijk zeugen en borgen.

In beide proefgroepen werden bijproducten- rantsoenen verstrekt met een berekend gehalte van 8,2 en 7,0 gram darmverteerbaar lysine/kg (op basis 88% ds) in respectievelijk het start- en afmestrantsoen. De EW was respectievelijk 1,07 en 1,1 voor het start- en het afmestrantsoen. De voerschema's staan in bijlage 1 beschreven.

2.2.2 Deelonderzoek 2: aminozurengehalte

Er zijn drie proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

1 Controle:

De varkens kregen een startrantsoen met een berekend gehalte van 8,2 gram darmverteerbaar lysine/kg en een afmestrantsoen met een berekend gehalte van 7,0 gram darmverteerbaar lysine/kg.

2 Hoog aminozurengehalte (HAZ):

De varkens kregen een startrantsoen met een berekend gehalte van 8,5 gram darmverteerbaar lysine/kg en een afmestrantsoen met een berekend gehalte van 7,3 gram darmverteerbaar lysine/kg.

3 Extra hoog aminozurengehalte (EHAZ):

De varkens kregen een startrantsoen met een berekend gehalte van 8,8 gram darmverteerbaar lysine/kg en een afmestrantsoen met een berekend gehalte van 7,6 gram darmverteerbaar lysine/kg.

De voerschema's zijn in bijlage 1 weergegeven. In alle drie de proefgroepen betrof het berekende gehalten aan darmverteerbare aminozuren. De drie bijproducten (Bondatar, Borculo-voerwei en Duynie-SUVA AVIKO) zijn door de mengvoerleverancier ingerekend volgens opgave van de leverancier van het desbetreffende bijproduct. De verhoogde aminozurengehalten in de aanvullende mengvoerders werden zowel gerealiseerd door wijzigingen in de grondstoffsamenstelling als door toevoeging van synthetische aminozuren (bijlage 2).

De procentuele verhouding van de essentiële aminozuren methionine, cystine, threonine en tryptofaan zijn ten opzichte van lysine in alle proefgroepen zoveel mogelijk vergelijkbaar gehouden. De procentuele verhoudingen van de aminozuren ten opzichte van lysine bevinden zich boven de minimale percentages zoals aangegeven door CVB (1996).

2.3 Proefindeling

De vleesvarkens werden één dag voor opleg in de vleesvarkensstal individueel gewogen. Op een gewicht van circa 23 kg zijn de biggen ingedeeld en opgelegd. Borgen en zeugen zijn gescheiden gemest. De behandelingen zijn binnen een afdeling opgelegd.

en vergeleken. De proeven zijn opgezet als blokkenproef. De dieren in de hokken binnen een blok hadden dezelfde sekse en waren zoveel mogelijk vergelijkbaar wat betreft gewicht en leeftijd. Binnen een blok komt iedere proefbehandeling één keer voor. In deelonderzoek 1 waren er vijf blokken per afdeling, in deelonderzoek 2 drie blokken per afdeling. De verdeling van de proefbehandelingen over de hokken binnen een blok werd verloot.

2.4 Voeding en drinkwaterverstrekking

Alle dieren in deelonderzoek 1 en 2 kregen driemaal daags brijvoer verstrekt met een volautomatische restloze brijvoerinstallatie. De water : voerverhouding was de gehele mesterijperiode 2,6:1. De dieren kregen alleen via het brijvoer vocht verstrekt. Gedurende de eerste vier weken na opleg is een startrantsoen verstrekt. Dit betrof een brijmengsel van aanvullend startvoer in combinatie met drie vochtrijke bijproducten (tabel 1). Het startrantsoen had een berekende EW van 1,07. In de vijfde week werd geleidelijk overgeschakeld op een afmestrantsoen, dat bestond uit aanvullend afmestvoer in combinatie met drie bijproducten (tabel 1). Het afmestrantsoen had een berekende EW van 1,11. De energiewaarde van de rantsoenen is berekend op basis van de energiewaardering van Bondatar (EW 1,40), Duynie-SUVA AVIKO (EW 1,17) en Borculo-voerwei (EW 1,25). Gedurende het onderzoek zijn per mestronde verzamelmonsters gemaakt van zowel het aanvullende start- als het aanvullende afmestvoer. De verzamelmonsters werden gemaakt door wekelijks een voermonster te nemen van de voeders die op dat moment gebruikt werden. Tevens werd van elke vracht bijproduct een duplomonster geno-

men, waarvan er één op het Varkensproefbedrijf werd geanalyseerd op droge stof en pH. Het gemiddelde van dit drogestofpercentage en het drogestofpercentage van de leverancier werd in de brijvoercomputer ingebracht. Het tweede monster werd samen met de voermonsters achteraf geanalyseerd op droge stof, ruw eiwit, ruw vet, ruw celstof, anorganische stof en zetmeel.

2.5 Huisvesting en klimaat

Beide onderzoeken werden uitgevoerd in dezelfde vier afdelingen met elk tien hokken, met per hok acht dieren. In deelonderzoek 1 werden in totaal twee hokken niet gebruikt omdat in deze hokken borgen en zeugen gemengd zijn opgelegd (zogenaamde rest-hokken). In deelonderzoek 2 werden negen van de tien hokken per afdeling gebruikt omdat in één hok per afdeling borgen en zeugen gemengd opgelegd werden. In alle afdelingen bevonden zich aan de linkerkant vier hokken (2,5x2,7 meter) en aan de rechterkant zes hokken (3,7x1,8 meter). In de hokken aan de linkerkant werd gevoerd via lengtetroggen, in de hokken aan de rechterkant via dwarstroggen. Bij de verdeling van de proefbehandelingen over de hokken is rekening gehouden met een gelijkmatige verdeling over lengte- en dwars-troggen. De hokken waren uitgevoerd met een smal rooster, bolle vloer en een groot rooster. In alle afdelingen werd mechanisch geventileerd en vond één meter boven de voergang bovenafzuiging plaats. Voordat de lucht in de afdelingen kwam (plafondventilatie), werd de lucht in de centrale gang, indien nodig, voorverwarmd tot vier graden Celsius, Indien nodig werd in de eerste drie weken na opleggen de vloerverwarming ingeschakeld.

Tabel 1: Procentuele samenstelling van de start- en afmestrantsoenen (op drogestofbasis) zoals gevoerd tijdens deelonderzoek 1 en deelonderzoek 2

	Bondatar	Borculo-voerwei	SUVA-AVIKO aanvullend mengvoer	
Startfase	22,5	75,	5,0	65,0
Afmestfase	35,0	75,	12,5	45,0

2.6 Verzameling en verwerking van de gegevens

2.6.1 Verzameling van de gegevens

Alle varkens werden bij opleg gewogen. In deelonderzoek 1 werden de varkens ook op een gewicht van circa 65 kg gewogen. In deelonderzoek 2 werden de varkens op een gewicht van circa 45 kg gewogen. Het levend eindgewicht is berekend uit het geslacht gewicht met de formule: 1,3 keer het warm geslacht gewicht. Per kg meer of minder dan 83 kg geslacht gewicht is deze factor 0,0025 lager of hoger dan 1,3. De voergift is per dag bijgehouden. Aan de hand van deze gegevens zijn de volgende productiekenmerken per hok berekend: groei per dag, voer- en EW-opname per dag en voeder- en EW-conversie. Het optreden en het verloop van ziekten en/of gebreken en de behandeling ervan zijn per dier geregistreerd. Bij uitval van een dier zijn de datum, het gewicht en de oorzaak van uitval genoteerd. Uitgevallen dieren met een lichaamsgewicht lager dan 80 kg zijn niet meegenomen in de berekening van de mestrifresultaten. In deelonderzoek 2 is zowel in de proefgroep "controle" als in de proefgroep "hoog aminozurengehalte" één hok buiten de statistische analyse gelaten. Dit betrof één hok dat zowel in mestrifronde 1 als

in mestrifronde 2 werd gebruikt om rest-brijvoer in weg te pompen.

2.6.2 Statistische analyse

De kengetallen groei, voeropname, EW-opname, voederconversie, EW-conversie en mager-vleespercentage HGP zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (SAS, 1990).

Met behulp van de chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen de proefbehandelingen verschillen in aantal veterinaire behandelingen varkens en aantal uitgevallen varkens zijn. Het aantal varkens per type-klasse (AA, A, B/C) is met behulp van het drempelmodel van McCullagh getoetst (Oude Voshaar, 1994).

Voor deelonderzoek 1 "voerniveau" en deelonderzoek 2 "aminozurengehalte" zijn de bigkosten, voerkosten, karkasopbrengst, korting/toeslag mager-vleespercentage, korting/toeslag typebeoordeling en saldo per afgeleverd vleesvarken berekend op hokniveau. De karkasopbrengst is de basisopbrengstprij per kg geslacht gewicht vermenigvuldigd met het geslacht gewicht. Kortingen/toeslagen voor vlees en typebeoordeling zijn volgens richtlijn PVV (december 1996). De saldoberekening is inclusief vaste bedragen voor uitval en gezondheid (KWIN-V, 1996).

3 RESULTATEN VOERNIVEAU

3.1 Chemische samenstelling van de rantsoenen

De gemiddelde resultaten van de chemische analyses van de rantsoenen zijn weergegeven in tabel 2. De samenstelling van dit uiteindelijke rantsoen is berekend op basis van de analyseresultaten van de afzonderlijke voedermiddelen, zoals vermeld in bijlage 3.

3.2 Mesterijresultaten

In tabel 3 zijn de mesterijresultaten van opleg tot afleveren en de slachtkwaliteit van de proefgroepen weergegeven. In bijlage 4 zijn de mesterijresultaten naar sekse opgesplitst.

Het blijkt dat dieren met een afgetopt voerschema tenderen naar een lagere groei dan dieren met een oplopend voerschema. Dieren met een afgetopt voerschema hebben een significant lagere voer- en EW-opname dan dieren met een oplopend voerschema. De voeder- en EW-conversie over de hele mesterijperiode zijn niet significant ($p = 0,14$) verschillend.

In tabel 4 zijn de resultaten van opleg tot tussenweging op circa 65 kg lichaamsgewicht weergegeven. In bijlage 4 zijn de mesterijresultaten naar sekse opgesplitst. In dit gewichtstraject zijn er geen significante verschillen tussen de twee proefgroepen.

Tabel 2: Chemische samenstelling van de rantsoenen (g/kg voer op basis van 88% droge stof)

	Startrantsoen	Afmestrantsoen
ruw eiwit	177	166
ruw vet	37	45
ruwe celstof	51	48
zetmeel	298	277
as	57	54

Tabel 3: Mesterijresultaten van opleg tot afleveren van vleesvarkens gevoerd via een oplopend en een afgetopt voerschema

	Oplopend	Afgetopt	SEM ¹	Significantie*
aantal dieren opgelegd	152	152		
aantal hokken	19	19		
begingewicht (kg)	24,8	24,8		
berekend eindgewicht (kg)	113,5	112,4		
groei (g/dag)	730	713	6,4	#
voeropname (kg/dag)	1,92	1,84	0,01	***
voederconversie	2,64	2,58	0,03	n.s.
EW-opname	2,13	2,03	0,02	***
EW-conversie	2,92	2,85	0,03	n.s.

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

² Significantie: n.s. = niet significant ($p > 0,10$); # = ($0,05 < p < 0,10$); *** = $p < 0,001$

In tabel 5 zijn de mesterijresultaten vanaf 65 kilogram gewicht tot aan afleveren weergegeven. In bijlage 4 zijn de mesterijresultaten naar sekse opgesplitst. Uit tabel 5 blijkt dat dieren met een oplopend voerschema tenderen naar een hogere groei dan dieren met een afgetopt voerschema. Dieren met een oplopend voerschema nemen (logischerwijs) meer voer en energie op dan dieren met een afgetopt voerschema. Dieren met een oplopend voerschema hebben een significant slechtere voeder- en

energieconversie dan dieren met een afgetopt voerschema.

3.3 Slachtkwaliteit

De resultaten van de classificatie van de geslachte varkens zijn weergegeven in tabel 6. In bijlage 4 is de slachtkwaliteit naar sekse opgesplitst. Er is geen significant verschil in mager-vleespercentage en typebeoordeling aangetoond tussen varkens met een oplopend voerschema en varkens met een afgetopt voerschema.

Tabel 4: Mesterijresultaten van opleg tot circa 65 kilogram gewicht van vleesvarkens gevoerd via een oplopend en een afgetopt voerschema

	Oplopend	Afgetopt	SEM ¹	Significantie ²
aantal dieren opgelegd	152	152		
begingewicht (kg)	24,8	24,8		
tussengewicht (kg)	65,0	64,1		
groei (g/dag)	657	642	10,7	n.s.
voeropname (kg/dag)	1,43	1,41	0,02	n.s.
voederconversie	2,19	2,20	0,04	n.s.
EW-opname	1,56	1,54	0,02	n.s.
EW-conversie	2,39	2,40	0,04	n.s.

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)
² Significantie: n.s.= niet significant (p > 0,10)

Tabel 5: Mesterijresultaten in de periode van circa 65 kilogram tot afleveren van vleesvarkens gevoerd via een oplopend en een afgetopt voerschema

	Oplopend	Afgetopt	SEM ¹	Significantie [*]
aantal dieren opgelegd	152	152		
tussengewicht (kg)	65,0	64,1		
berekend eindgewicht (kg)	113,5	112,4		
groei (g/dag)	801	779	9,7	#
voeropname (kg/dag)	2,41	2,26	0,02	***
voederconversie	3,03	2,91	0,04	*
EW-opname	2,69	2,52	0,02	***
EW-conversie	3,37	3,24	0,04	*

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)
² Significantie: n.s.= niet significant (p > 0,10); # = (0,05 < p < 0,10); * = (0,01 < p < 0,05);
*** = p < 0,001

3.4 Veterinaire behandelingen en uitval

In tabel 7 zijn het aantal uitgevallen dieren en het aantal individueel wegens gezondheidsstoornissen behandelde dieren weer-gegeven. Daarnaast is de reden van uitval en behandeling vermeld. Uit tabel 7 blijkt

dat er negen varkens (= 3%) zijn uitgevallen. Het totale aantal behandelde varkens en het totale aantal uitgevallen varkens zijn niet sig-nificant verschillend tussen de proefgroepen. Uitgezonderd de aandoening 'beenwerk' is het aantal behandelde dieren per aandoe-ning te laag om statistisch te kunnen toetsen.

Tabel 6: Slachtkwaliteit van vleesvarkens gevoerd via een oplopend en een afgetopt voerschema

	Oplopend	Afgetopt	SEM ¹	Significantie*
aantal dieren	152	152		
geslacht gewicht (kg)	88,3	87,3		
mager vlees (%)	54,9	55,2	0,2	n.s.
% dieren met type AA	6,1	4,0		
% dieren met type A	76,2	81,1		
% dieren met type B/C	17,7	14,9		n.s.

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

² Significantie: n.s. = niet significant (p >0,10)

Tabel 7: Uitval en behandelingen wegens gezondheidsstoornissen van vleesvarkens gevoerd via een oplopend en een afgetopt voerschema

	Oplopend	Afgetopt	Significantie'
aantal dieren opgelegd	152	152	
aantal dieren uitval	5	4	n.s.
- beenwerk	1	1	2
- achterblijver	1	0	2
- maagdarm	3	1	2
- diversen	0	2	2
aantal dieren behandeld ³	22	23	n.s.
redenen behandelen:			
- beenwerk	18	12	n.s.
- luchtweg	0	5	2
- diarree	2	4	2
- diversen	2	2	2

¹ Significantie: n.s. = niet significant (p >0,10)

² Aantallen te gering om statistisch te toetsen

³ Per reden van behandeling wordt een dier slechts éénmaal geteld. Een dier kan wel meerdere malen worden behandeld om verschillende redenen.

4 RESULTATEN AMINOZURENGEHALTE

4.1 Chemische samenstelling van de rantsoenen

De gemiddelde resultaten van de chemische analyses van de rantsoenen zijn weergegeven in tabel 8. Deze zijn berekend op basis van de analyses van de afzonderlijke voedermiddelen (bijlage 3). Het aanvullende start- en het aanvullende afmestvoer vormen op drogestofbasis respectievelijk 65% en 45% van het totale rantsoen,

De gehalten van de chemische analyses tussen de proefrantsoenen zijn onderling redelijk goed vergelijkbaar, uitgezonderd het

verhoogde ruw-vetgehalte en het verlaagde zetmeelgehalte van het aanvullende HAZ-afmestvoer.

4.2 Mesterijresultaten

In tabel 9 zijn de mesterijresultaten van opleg tot afleveren en de slachtkwaliteit van de proefgroepen weergegeven. In bijlage 5 zijn de mesterijresultaten naar sekse opgesplitst. Het eindgewicht is het berekende eindgewicht.

Dieren die het controlerantsoen verstrekt kregen hebben een tendens tot een lagere groei dan dieren die een HAZ-rantsoen ver-

Tabel 8: Chemische samenstelling (g/kg voer op basis 88% ds) van de rantsoenen

	Startrantsoen			Afmestrantsoen		
	Controle	Hoog (HAZ)	Extra hoog (EHAZ)	Controle	Hoog (HAZ)	Extra Hoog (EHAZ)
ruw eiwit	173	174	175	161	167	168
ruw vet	41	36	36	39	48	41
ruwe celstof	52	53	49	48	48	48
zetmeel	298	305	301	282	265	271
as	59	62	66	55	58	57

Tabel 9: Mesterijresultaten van opleg tot afleveren van vleesvarkens gevoerd met controlerantsoen, hoog (HAZ) en extra hoog (EHAZ) berekend gehalte darmverteerbaar aminozuren

	Controle	HAZ	EHAZ	SEMI	Significantie*
aantal dieren opgelegd	184	184	192		
begingewicht (kg)	22,7	22,6	22,8		
berekend eindgewicht (kg)	109,9	111,4	111,4		
groei (g/dag)	743	754	753	43	#
voeropname (kg/dag)	1,88 ^a	1,93 ^b	1,92 ^b	0'01	**
voederconversie	2,54	2,56	2,55	0'02	n.s.
EW-opname	2,08 ^a	2,12 ^b	2,11 ^b	0'01	**
EW-conversie	2,80	2,82	2,81	0'02	n.s

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

2 Significantie: n.s. = niet significant ($p > 0,10$); # = ($0,05 < p < 0,10$); ** = ($0,001 < p < 0,01$)

a,b Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefgroepen

strekt kregen. Er is geen verschil in groeisnelheid tussen de dieren met een HAZ-rantsoen en een EHAZ-rantsoen. Dieren die een controlerantsoen kregen hebben een significant lagere voer- en EW-opname dan dieren die een HAZ-rantsoen en dieren die een EHAZ-rantsoen verstrekt kregen. De voeder- en EW-conversie zijn niet aantoonbaar verschillend tussen de dieren uit de drie proefgroepen.

In tabel 10 zijn de mesterijresultaten van opleg tot tussenweging op een lichaamsge-

wicht van circa 42 kg weergegeven. In bijlage 5 zijn de mesterijresultaten naar sekse opgesplitst. In dit gewichtstraject zijn er geen significante verschillen aangetoond in groei, voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie tussen de dieren van de drie proefgroepen.

In tabel 11 zijn de mesterijresultaten van tussenweging op een lichaamsgewicht van circa 42 kg tot afleveren weergegeven. In bijlage 5 zijn de mesterijresultaten naar sekse opgesplitst.

Tabel 10: Mesterijresultaten van opleg tot circa 42 kilogram van vleesvarkens gevoerd met controlerantsoen, hoog (HAZ) en extra hoog (EHAZ) berekend gehalte darmverteerbare aminozuren

	Controle	HAZ	EHAZ	SEM ¹	Significantie ²
aantal dieren opgelegd	184	184	192		
begingewicht (kg)	22,7	22,6	22,8		
tussengewicht (kg)	41,2	40,7	42,0		
groei (g/dag)	556	554	576	98	n.s.
voeropname (kg/dag)	1,20	1,20	1,20	0'01	n.s.
voederconversie	2,17	2,17	2,10	0'04	n.s.
EW-opname	1,28	1,28	1,29	0'01	n.s.
EW-conversie	2,32	2,32	2,25	0'04	n.s.

¹SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)
² Significantie: n.s. = niet significant ($p > 0,10$)

Tabel 11: Mesterijresultaten van circa 42 kilogram tot afleveren van vleesvarkens gevoerd met controlerantsoen, hoog (HAZ) en extra hoog (EHAZ) berekend gehalte darmverteerbare aminozuren

	Controle	HAZ	EHAZ	SEM ¹	Significantie ²
aantal dieren opgelegd	184	184	192		
begingewicht (kg)	41,2	40,7	42,0		
eindgewicht (kg)	109,9	111,4	111,4		
groei (g/dag)	814 ^a	832 ^b	820 ^{ab}	55	#
voeropname (kg/dag)	2,15 ^a	2,21 ^b	2,19 ^b	0'01	**
voederconversie	2,64	2,66	2,67	0'02	n.s.
EW-opname	2,39 ^a	2,45 ^b	2,43 ^b	0'01	**
EW-conversie	2,94	2,95	2,96	0'02	n.s.

¹ SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)
² Significantie: n.s. = niet significant ($p > 0,10$); # = ($0,05 < p < 0,10$); ** = ($0,001 < p < 0,01$)
^{a,b} Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefgroepen

Dieren die het controlerantsoen verstrekt kregen hebben een tendens tot een lagere groei dan dieren die het HAZ-rantsoen verstrekt kregen. Tussen de dieren die het HAZ-rantsoen en het EHAZ-rantsoen kregen is geen verschil in groei aangetoond.

Dieren die een controlerantsoen kregen hebben een significant lagere voer- en EW-opname dan dieren die het HAZ-rantsoen en dieren die het EHAZ-rantsoen verstrekt kregen

De voeder- en EW-conversie is niet aantoonbaar verschillend tussen de dieren uit de drie proefgroepen.

4.3 Slachtkwaliteit

De resultaten van de classificatie van de geslachte dieren zijn weergegeven in tabel 12. In bijlage 5 is de slachtkwaliteit naar sekse opgesplitst.

Tabel 12: Slachtkwaliteit van vleesvarkens gevoerd met controlerantsoen, hoog (HAZ) en extra hoog (EHAZ) berekend gehalte darmverteerbare aminozuren

	Controle	HAZ	EHAZ	SEM'	Significantie2
aantal dieren	184	184	192		
geslacht gewicht (kg)	84,9	86,3	86,3		
mager vlees (%)	55,0 ^a	55,5 ^b	54,9 ^a	0,18	*
dieren met type AA	12,2	14,4	11,6		
dieren met type A	75,6	79,5	77,9		n.s.
dieren met type B/C	12,2	6,1	10,5		

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

² Significantie: n.s.= niet significant (p > 0,10); *=(0,01< p < 0,05)

a,b Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefgroepen

Tabel 13: Uitval en behandelingen wegens gezondheidsstoornissen van vleesvarkens gevoerd met controlerantsoen, hoog (HAZ) en extra hoog (EHAZ) berekend gehalte darmverteerbare aminozuren

	Controle	HAZ	EHAZ	Significantie'
aantal dieren opgelegd	184	184	192	
aantal dieren uitval	4	3	1	n.s.
- beenwerk	0	0	1	2
- achterblijver	0	1	0	2
- maagdarm	3	0	0	2
- diversen	1	2	0	2
aantal dieren behandeld3	48	47	43	n.s.
reden behandelen:				
- beenwerk	21	10	18	n.s.
- luchtweg	12	16	18	n.s.
- maagdarm	8 ^a	16 ^b	0 ^c	***
- diversen	7	5	7	n.s.

¹ Significantie: n.s. = niet significant (p > 0,10); *** (p < 0,001)

² Aantallen te gering om statistisch te toetsen

³ Per reden van behandeling wordt een dier slechts éénmaal geteld. Een dier kan wel meerdere malen worden behandeld om verschillende redenen.

a,b,c Een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefgroepen

Hieruit blijkt dat dieren die het HAZ-rantsoen verstrekt kregen een hoger mager-vleespercentage hebben dan dieren die het controle-rantsoen kregen en dieren die het EHAZ-rantsoen verstrekt kregen,

4.4 Gezondheid en uitval

In tabel 13 zijn het aantal uitgevallen dieren en het aantal individueel wegens gezond-

heidsstoornissen behandelde dieren weergegeven. Daarnaast is de reden van uitval en behandeling vermeld. Uit tabel 13 blijkt dat er acht varkens (= 1,4%) zijn uitgevallen. Het totale aantal behandelde varkens en het totale aantal uitgevallen varkens is niet significant verschillend tussen de proefgroepen. Het aantal uitgevallen dieren per aandoening is te laag om er statistisch verantwoorde uitspraken over te doen.

5 ECONOMISCHE BESCHOUWING

Om het effect van het voerniveau en het aminozurenniveau op het mager-vleespercentage en op de technische resultaten economisch te onderbouwen, zijn de resultaten van de proef doorgerekend (zie paragraaf 2.6.2). De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de berekening:

- Opbrengstprijs.

De basisprijs bedraagt f 2,93 per kg geslacht gewicht. De toeslag/korting voor mager-vleespercentage en type volgens PVV-uitbetalingsadvies december 1996 wordt hierbij opgeteld. De opbrengstprijs (= basisprijs + toeslagen/kortingen mager-vleespercentage en type) wordt vermenigvuldigd met het geslacht gewicht zoals dat in de proeven gerealiseerd is.

- Aankoopprijs.

De aankoopprijs van een big van 25 kg bedraagt f 98,- (KWIN, 1996), met toeslag/korting van f 2,30 per kg meer of minder dan 25 kg.

- Voerprijzen.

De gehanteerde (meng)voerprijzen zijn afkomstig van de leverancier en gelden voor de samenstelling van de gebruikte proefvoerders (prijspeil eind 1996). De prijzen van de bijproducten zijn afkomstig van de desbetreffende bijproductenfirma's (prijspeil voorjaar 1997). Ter berekening van de voerkosten is gerekend met de hoeveelheden voer die in deze proef

opgenomen zijn.

startvoer controle	f 47,00
afmestvoer controle	f 43,85
startvoer hoog	f 48,60
afmestvoer hoog	f 44,90
startvoer extra hoog	f 49,30
afmestvoer extra hoog	f 46,50

Omerekend naar 88% droge stof kost bondatar f 30,80 (f 3,50 per % ds), suva f 26,40 (f 3,00 per % ds) en borculo-voerwei f 33,44 (f 3,80 per % ds) per 100 kg. In deelonderzoek 1 "voerniveau" is gebruik gemaakt van de controle start- en controle afmestvoerders en de drie bijproducten.

In tabel 14 zijn de resultaten van de economische berekening van deelonderzoek 1 (voerniveau) weergegeven. Het saldo per afgeleverd vleesvarken is berekend voor de dieren uit de twee proefgroepen.

Uit tabel 14 blijkt dat de dieren die het afgetopte voerschema verstrekt kregen een iets hoger saldo per afgeleverd vleesvarken behalen dan dieren die het oplopende voerschema verstrekt kregen.

In tabel 15 zijn de resultaten van de economische berekening van deelonderzoek 2 (aminozuren) weergegeven. Het saldo per afgeleverd vleesvarken is berekend voor de dieren uit de drie proefgroepen.

Uit tabel 15 blijkt dat de dieren die een rantsoen met een hoog berekend gehalte verteerbare aminozuren (HAZ) verstrekt kregen

Tabel 14: Saldo in guldens per gemiddeld aanwezig vleesvarken (g.a.v.) per ronde van vleesvarkens die gevoerd zijn via een oplopend en een afgetopt voerschema

	Oplopend	Afgetopt
opbrengst	f 257,48	f 256,83
big kosten	f 97,61	f 97,60
voerkosten	f 87,25	f 84,39
diverse kosten ¹	f 13,82	f 13,82
saldo per g.a.v. per ronde	f 58,80	f 61,02

¹ kosten gezondheidszorg (f 5,-) + kosten uitval (f 3,72) + overige kosten (f 5,10), alle volgens KWIN-V (1996)

een hoger saldo per afgeleverd vleesvarken behalen dan dieren die het controlerantsoen of het rantsoen met extra hoog berekend

gehalte verteerbare aminozuren (EHAZ) verstrekt kregen.

Tabel 15: Saldo in guldens per gemiddeld aanwezig vleesvarken (g.a.v.) per ronde van vleesvarkens die gevoerd zijn met een controlerantsoen, een hoog (HAZ) en een extra hoog (EHAZ) berekend gehalte darmverteerbare aminozuren

	Controle	HAZ	EHAZ
opbrengst	f 249,85	f 255,98	f 253,08
bigkosten	f 93,09	f 92,98	f 93,04
voerkosten	f 83,04	f 87,21	f 88,14
diverse kosten ¹	f 13,82	f 13,82	f 13,82
saldo per g.a.v. per ronde	f 59,90	f 61,96	f 58,07

¹ kosten gezondheidszorg (f 5,-) + kosten uitval (f 3,72) + overige kosten (f 5,10), alle volgens KWIN-V (1996)

6 DISCUSSIE

6.1 Deelonderzoek 1: voerniveau

In dit onderzoek is nagegaan wat het effect is van een verlaagd voerniveau vanaf week 10 na opleg op het mager-vleespercentage en de technische resultaten, waarbij het controle-voerschema al relatief laag is. Alle dieren kregen een brijvoerrantsoen met drie gangbare bijproducten verstrekt. In de periode van opleg tot circa 65 kilogram werden de dieren uit beide proefgroepen gevoerd volgens hetzelfde voerschema. In de periode vanaf 65 kg (rond week 10) tot afleveren werd er een verschil in voerniveau aangebracht. Het gerealiseerde verschil bedroeg 6,2% en kwam overeen met het vooraf berekende verschil. Dit gold zowel voor borgen als voor zeugen. In het groeitraject vanaf 65 kg groeiden de dieren die volgens het afgetopte voerschema werden gevoerd 22 gram per dag minder hard dan de dieren die volgens het oplopende voerschema werden gevoerd. Opvallend in het groeitraject vanaf 65 kg is dat de EW-conversie gunstiger (3,9%) is ten gevolge van een relatief geringe beperking (6,2%) van de EW-opname. De borgen hadden een 5,2% betere en de zeugen een 2,2% betere EW-

conversie. Ook Scholten et al. (1997) vermeldten dat bij vleesvarkens die een bijproductenrantsoen kregen een verlaging van het voerniveau aan het einde van de afmestperiode een verbetering van de energieconversie gaf. Het is niet helemaal duidelijk wat de verklaring hiervoor is. Het vergelijken van de onderzoeksbevindingen met andere onderzoeken wordt bemoeilijkt omdat in de literatuur geen proeven met bijproductenrantsoenen voorhanden zijn. De onderzoeksresultaten zijn daarom vergeleken met onderzoek waarbij droogvoer/brijvoer zonder bijproducten is verstrekt (tabel 16).

Huiskes et al. (1989), Van der Peet-Schwering en Hoofs (1994) en Van der Peet-Schwering en Binnendijk (1994) realiseerden bij borgen vanaf 70 kg een voerbepierking van respectievelijk 16%, 11% en 10% (tabel 16). In de proef in dit rapport bedroeg de gerealiseerde voerbepierking ruim 6% voor zowel borgen als zeugen. De EW-conversie werd in de proeven van Van der Peet-Schwering en Hoofs (1994) en Van der Peet-Schwering en Binnendijk (1994) iets gunstiger, maar dit effect was niet significant. In de proef van Huiskes et al. (1989) resulteerde

Tabel 16: Resultaten van diverse proeven in het traject vanaf 70 kg tot afleveren van borgen en/of zeugen die volgens een onbepierkt of een beperkt voerschema zijn gevoerd

EW-opname ¹				Verschil beperkt ten opzichte van onbepierkt (vanaf 70 kg):			
Bron ²	Sekse	onbepierkt	beperkt	EW-opname (procenten)	groeï (g/d)	EW-conversie	vleespercentage
1	borg	2,88	2,55	- 11%	- 84	- 0,05	+ 0,9
2	borg	2,95	2,65	- 10%	- 80	- 0,01	+ 0,6
3	borg	3,12	2,62	- 16%	- 158	+ 0,12	+ 1,6
3	zeug	2,66	2,53	- 5%	- 50	+ 0,05	+ 0,6
4	borg	2,77	2,58	- 6%	- 14	- 0,18	+ 0,3
4	zeug	2,61	2,46	- 6%	- 28	- 0,07	+ 0,3

¹ gerealiseerde EW-opname in traject vanaf 70 kg tot afleveren

² 1 = Van der Peet-Schwering en Hoofs (1994): droogvoer via brijbakken;

2 = Van der Peet-Schwering en Binnendijk (1994): tweemaal daags brijvoer van mengvoer + water;

3 = Huiskes et al. (1989): droogvoer via droogvoerbak (onbepierkt) of lange trog (beperkt);

4 = Huidige proef (in dit rapport) brijvoer met bijproducten via lange trog

de voerbepierking zelfs in een verslechtering van de EW-conversie, bij zowel borgen als zeugen. In de huidige proef met bijproducten was de afname van EW-opname en groei geringer dan die van de in tabel 16 vermelde referenties, maar daarentegen was het positieve effect op de energieconversie des te gunstiger. De in tabel 16 opgenomen literatuurbronnen vermelden een verbetering van 0,6% tot 1,6% mager vlees indien borgen of zeugen beperkt worden gevoerd. In de huidige proef is dat slechts 0,3% en bovendien voor beide seksen identiek. Een van de mogelijke oorzaken voor de geringe verbetering in de huidige proef is de lage procentuele beperking van de EW-opname. Meest opvallende feit blijft de combinatie van een geringe verhoging van het mager-vleespercentage en een sterke verbetering van de energieconversie. Er zijn redenen om te veronderstellen dat de geringe verbetering van het mager-vleespercentage niet het gevolg is van een aminozurentekort. Ten eerste duidt de verbetering van de EW-conversie niet op een aminozurentekort. De aanzet van vlees is efficiënter dan de aanzet van vet. Om voldoende vlees aan te zetten zijn voldoende aminozuren nodig. Ten tweede is de berekende lysine-opname (voeropname vermenigvuldigd met het berekende lysine-gehalte van het rantsoen) in overeenstemming met de geadviseerde lysinebehoefte (CVB, 1996). Het lijkt aannemelijker te veronderstellen dat de energiewaardering van bijproducten onderschat wordt en de beperking van de EW-opname in feite lager is dan verondersteld werd. Dit is echter nog geen verklaring voor het effect op de voederconversie. Gegeven de beperkte informatie over rantsoenen met bijproducten in relatie tot verteringsfysiologische aspecten en voederwaardering, mag gesteld worden dat meer onderzoek absolute noodzaak is (zie ook Scholten et al., 1997).

6.2 Deelonderzoek 2: aminozurengehalte

In dit onderzoek is nagegaan wat het effect is van bijproductenrantsoenen met een hoger berekend gehalte aan darmverteerbare aminozuren op het mager-vleespercentage. De opzet van de proef, in combinatie met het gegeven dat de nutriëntsamenstel-

ling (onder andere aminozuren) van vloeibare bijproducten uit de levensmiddelenindustrie onderhevig zijn aan schommelingen, laat het niet toe uitspraken te doen over de aminozurenbehoefte van vleesvarkens indien bijproducten worden gevoerd. Deze proef is alleen een bevestiging van het feit dat de in de praktijk toegepaste verhoging van het berekende darmverteerbare aminozurengehalte, globaal overeenkomend met de proefgroep 'hoog berekend gehalte darmverteerbare aminozuren (HAZ)', inderdaad leidt tot een verhoging van het mager-vleespercentage. Het vaststellen van de werkelijke gehalten aan darmverteerbare aminozuren (lysine, methionine, cystine, threonine, tryptofaan) in de rantsoenen is alleen mogelijk met verteringsproeven.

Alle dieren kregen een brijvoerrantsoen met drie gangbare bijproducten verstrekt. Zowel in de startfase als in de afmestfase werd het berekende gehalte aan darmverteerbare aminozuren verhoogd. Deze verhoging vond plaats in het aanvullende mengvoer, dat in de startfase 65% en in de afmestfase 45% van het rantsoen vormde. De verhoging van de berekende gehalten aan darmverteerbare aminozuren is tot stand gekomen via aanpassing van de grondstoffensamenstelling en/of toevoeging van synthetische aminozuren. De procentuele verhouding van de essentiële aminozuren methionine, cystine, threonine en tryptofaan ten opzichte van lysine werd in de drie proefgroepen zo gelijk mogelijk gehouden.

In het groeitraject vanaf opleg tot circa 42 kg zijn er geen significante verschillen tussen de drie proefgroepen aangetoond. In dit groeitraject lijkt een verhoging van het berekende gehalte aan darmverteerbare aminozuren derhalve geen invloed te hebben op de technische resultaten.

In het groeitraject van 42 kg tot afleveren treden er significante verschillen op in de technische resultaten van de drie proefgroepen. Er is een tendens dat dieren die het HAZ-rantsoen kregen een hogere groei realiseren dan de dieren die het controlerantsoen verstrekt kregen. Dit is een gevolg van de iets hogere voer- en EW-opname. Dieren in de controlegroep zijn vaker teruggezet in het voerschema, omdat ze de voerhoeveelheid niet op konden. De voer- en EW-conversie is

niet verschillend tussen de drie proefgroepen.

De dieren die het HAZ-rantsoen verstrekt kregen hebben een significant hoger mager-vleespercentage dan de dieren uit de andere twee groepen. Het feit dat de dieren die het EHAZ-rantsoen kregen geen hoger mager-vleespercentage realiseren, en zelfs nog een iets lager mager-vleespercentage hebben dan de controlegroep, is onlogisch. Bij extreem hoge gehalten aan darmverteerbare aminozuren zou het kunnen zijn dat

door de verbranding van de overtollige aminozuren een toename van de beschikbare energie ontstaat en daardoor het mager-vleespercentage daalt. Met de berekende gehalten aan darmverteerbare aminozuren zoals die in de huidige proef zijn gebruikt is dat echter vrijwel uit te sluiten.

Vervolgonderzoek naar het effect van bijproductenrantsoenen op de aminozurenbehoefte lijkt gewenst en zou kunnen worden uitgevoerd door onderzoeksinstellingen met faciliteiten om verteringsproeven uit te voeren.

7 CONCLUSIES

- Over de gehele mesterijperiode hebben varkens gevoerd volgens een afgetopt voerschema een tendens tot een lagere groei dan varkens met een oplopend voerschema.
- Het verstrekken van een bijproductenrantsoen aan vleesvarkens volgens een afgetopt voerschema leidt tot een iets gunstiger energieconversie en verhoging van het mager-vleespercentage ten opzichte van het voeren volgens een oplopend voerschema maar de verschillen zijn (net) niet significant.
- In het gewichtstraject vanaf 65 kilogram tot afleveren, de periode waarin de varkens beperkt zijn gevoerd, hebben vleesvarkens op een afgetopt voerschema een duidelijk gunstigere energieconversie dan vleesvarkens op een oplopend voerschema.
- Het saldo per afgeleverd vleesvarken bedraagt f 58,80 en f 61,02 voor respectievelijk het oplopende en het afgetopte voerschema.
- Over de gehele mesterijperiode hebben varkens die een rantsoen met een hoog berekend gehalte darmverteerbare aminozuren (HAZ) en varkens die een rantsoen met een extra hoog berekend gehalte darmverteerbare aminozuren (EHAZ) verstrekt krijgen, een tendens tot een hogere groei dan de dieren die een controlerantsoen krijgen. Deze hogere groei wordt gerealiseerd door een significant hogere voer- en EW-opname en een gelijkblijvende voeder- en energieconversie.
- Varkens die het HAZ-rantsoen krijgen hebben een significant hoger mager-vleespercentage dan varkens die het controlerantsoen en varkens die het EHAZ-rantsoen verstrekt krijgen. De typebeoordeling is niet significant verschillend tussen de drie proefgroepen.
- Het saldo per afgeleverd vleesvarken bedraagt f 59,90, f 61,96 en f 58,07 voor respectievelijk het controlerantsoen, het HAZ-rantsoen en het EHAZ-rantsoen.

LITERATUUR

CVB, verkorte tabel 1996.

Huiskes, J.H., C.M.C. van der Peet-Schwering, P. Walstra, A.W. Jongbloed en G. Mateman 1989. *Invloed van voeding van biggen en vleesvarkens op groei en karkaskwaliteit*. Proefverslag P1.34. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

KWIN-V 1996. *Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1996- 1997*.

Loo, D.J.P.H. van de en R.H.J. Scholten 1997. *Bijproducten via de drinknippel bij gespeende biggen en vleesvarkens*. Proefverslag P1.186. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

Oude Voshaar, J.H. 1994. *Statistiek voor onderzoekers*. Wageningen Pers; Wageningen

Peet-Schwering, C.M.C. van der en G.P. Binnendijk 1994. *Gescheiden mesten van*

borgen en zeugen. Proefverslag P1.107. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

Peet-Schwering, C.M.C. van der en A.I.J. Hoofs 1994. *Het beperkt voeren van borgen aan een brijbak*. Proefverslag P1. 114. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

PVV 1996. *Richtlijn uitbetalingsadvies vleesvarkens*.

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

Scholten, R.H.J., A.I.J. Hoofs en N. Verdoes 1997. *Bijproducten in relatie tot technische resultaten en milieukeurmerken bij vleesvarkens*. Proefverslag Pl. 187. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

Siva 1997. *Kengetallenspiegel*. Uitgave maart 1997.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Voerschema's borgen en zeugen

In deelonderzoek 1 zijn het oplopende schema en het afgetopte schema vergeleken. In deelonderzoek 2 is het oplopende voerschema toegepast.

	Oplopend schema		Afgetopt schema	
	zeugen (kg/d)	borgen (kg/d)	zeugen (kg/d)	borgen (kg/d)
Week 1	0,92	0,95	0,92	0,95
Week 2	1,06	1,11	1,06	1,11
Week 3	1,25	1,31	1,25	1,31
Week 4	1,43	1,50	1,43	1,50
Week 5	1,58	1,65	1,58	1,65
Week 6	1,76	1,85	1,76	1,85
Week 7	1,86	1,95	1,86	1,95
Week 8	2,06	2,15	2,06	2,15
Week 9	2,20	2,25	2,20	2,25
Week 10	2,33	2,38	2,33	2,38
Week 11	2,43	2,48	2,33	2,38
Week 12	2,48	2,58	2,33	2,38
Week 13	2,56	2,58	2,33	2,38
Week 14	2,56	2,58	2,33	2,38
Week 15	2,56	2,58	2,33	2,38

Gemiddelde voergift week 10 t/m week 15 bedraagt 2,49 en 2,53 kg/d voor respectievelijk de zeugen en de borgen (oplopend voerschema).

Gemiddelde voergift van afgetopte schema in week 10 t/m week 15 bedraagt 2,33 en 2,38 kg/d voor respectievelijk de zeugen en de borgen. Dit is circa 6% lager dan de gemiddelde voergift van het oplopende voerschema.

Bijlage 2: Gondstoffensamenstellingen

Grondstoffensamenstelling van de aanvullende mengvoeders (deelonderzoek 2)

	start			afmest		
	controle	hoog (HAZ)	extra hoog (EHAZ)	controle	hoog (HAZ)	extra hoog (EHAZ)
raapsc hroot	104,90	24,09,0	10,09,0	27,550,	21,110,0	18,812,1
sojasc h root	13,0	1,2	13,0	9 4	13,0	15,2
zonnepitschroot	17,7	19,0	16,7	18'8	18,0	17,5
erwten	04 ,	0,75	0,62	0'45 ,	0,44	0,69
lysine-40%	01,	0,09	0,09		0,04	0,17
methionine-50%						11
threonine-10%						34'4 ,
overige	49,4	46,0	50,6	38,9	37,4	

Berekende gehalten darmverteerbare aminozuren in de rantsoenen:

	start			afmest		
	controle	hoog (HAZ)	extra hoog (EHAZ)	controle	hoog (HAZ)	extra hoog (EHAZ)
darmvtb lysine	82 ,	85 ,	88 ,	7,0	7,3	7,6
darmvtb m+c	5,2	54 ,	56 ,	4,5	4,7	4,9
darmvtb tryptofaan	1,6	1,6	17 ,	1,4	1,4	1,5
darmvtb threonine	4,9	5,0	52 ,	4,6	4,8	50 ,

Bijlage 3: Chemische samenstelling van de bijproducten en aanvullende mengvoeders

In tabel 3.1 zijn de gemiddelde resultaten van de chemische analyses van de bijproducten en aanvullende mengvoeders weergegeven. De analyses hebben betrekking op producten geleverd in de periode december 1995 tot en met april 1996 (deelonderzoek 1: voerniveau).

Tabel 3.1	Bondatar (g/kg ds)		Suva (g/kg ds)		Borculo-wei (g/kg ds)		Aanvullend startvoer (g/kg ds)	Aanvullend afmestvoer (g/kg ds)
	gem	std	gem	std	gem	std		
aantal monsters	7		4		9		1	1
droge stof	249	17	160	10	59	2	892	896
ruw eiwit	126	13	128	5	193	12	234	253
ruw vet	22	4	10	3	21	11	53	89
ruwe celstof	21	4	63	3	-	-	77	88
zetmeel	401	34	526	75	-	-	342	241
as	23	4	69	6	110	7	73	82

In tabel 3.2 zijn de gemiddelde resultaten van de chemische analyses van de bijproducten weergegeven. De analyses hebben betrekking op producten geleverd in de periode april tot en met december 1996 (deelonderzoek 2: aminozuregehalte).

Tabel 3.2	Bondatar (g/kg ds)		Suva (g/kg ds)		Borculo-wei (g/kg ds)	
	gem	std	gem	std	gem	std
aantal monsters	10		4		14	
droge stof	252	21	151	11	61	5
ruw eiwit	126	20	135	10	187	36
ruw vet	22	4	10	3	24	18
ruwe celstof	21	5	63	25		
zetmeel	392	55	634	41		
as	23	3	61	6	111	21

In tabel 3.3 zijn de gemiddelde resultaten van de chemische analyses van de aanvullende mengvoeders weergegeven. De analyses hebben betrekking op voeders geleverd in de periode april tot en met december 1996 (deelonderzoek 2: aminozuregehalte).

Tabel 3.3	Start controle	Start hoog (HAZ)	Start extra hoog (EHAZ)	Afmest controle	Afmest hoog (HAZ)	Afmest extra hoog (EHAZ)
	(g/kg ds)	(g/kg ds)	(g/kg ds)	(g/kg ds)	(g/kg ds)	(g/kg ds)
aantal monsters ¹	1	1	1	2	2	2
droge stof	895	902	901	892	895	896
ruw eiwit	227	228	231	241	255	258
ruw vet	60	52	52	74	97	80
ruwe celstof	79	80	73	87	86	88
zetmeel	336	349	342	288	246	260
as	78	83	89	85	93	90

¹ door foutieve monsternamen ontbreken startvoeders één mestrond

Bijlage 4: Mesterijresultaten “voerniveau” bij borgen en zeugen

	Oplopend		Afgetopt	
	borgen	zeugen	borgen	zeugen
aantal dieren opgelegd	80	72	80	72
<i>Van opleg-afleveren</i>				
begingewicht (kg)	25,5	24,1	25,4	24,2
eindgewicht (kg)	114,5	112,5	113,2	111,6
geslacht gewicht (kg)	89,2	87,3	88,0	86,5
groei (g/d)	741	718	725	700
EW-opname	2,19	2,06	2,09	1,98
EW-conversie	2,97	2,87	2,88	2,83
mager vlees (%)	53,9	55,8	54,3	56,2
<i>Van opleg-tussenweging</i>				
begingewicht (kg)	25,5	24,1	25,4	24,2
tussengewicht (kg)	67,6	62,3	66,4	61,7
groei (g/d)	689	625	668	615
EW-opname	1,63	1,49	1,60	1,47
EW-conversie	2,38	2,39	2,40	2,39
<i>Van tussenweging-afleveren</i>				
tussengewicht (kg)	67,6	62,3	66,4	61,7
eindgewicht (kg)	114,5	112,5	113,2	111,6
groei (g/d)	794	807	780	779
EW-opname	2,77	2,61	2,58	2,46
EW-conversie	3,49	3,25	3,31	3,18

In geen van de perioden is een significante interactie tussen sekse en proefbehandeling gevonden,

Bijlage 5: Mesterijresultaten “aminozurenniveau” bij borgen en zeugen

	Controle		Hoog (HAZ)		Extra Hoog (EHAZ)	
	borgen	zeugen	borgen	zeugen	borgen	zeugen
aantal dieren opgelegd	96	88	88	96	96	96
<i>Van opleg-afleveren</i>						
begingewicht (kg)	22,6	22,7	22,1	23,1	22,6	23,1
eindgewicht (kg)	109,1	110,8	111,6	111,2	111,5	111,3
geslacht gewicht (kg)	84,2	85,7	86,6	86,1	86,4	86,2
groei (g/d)	736	751	760	749	756	750
EW-opname	2,11	2,05	2,16	2,08	2,15	2,07
EW-conversie	2,87	2,73	2,85	2,77	2,85	2,76
mager vlees (%)	54,7	55,3	55,0	56,1	54,1	55,7
<i>Van opleg-tussenweging</i>						
begingewicht (kg)	22,6	22,7	22,1	23,1	22,6	23,1
tussengewicht (kg)	40,9	41,6	40,8	40,6	42,2	41,8
groei (g/d)	551	561	584	526	592	560
EW-opname	1,30	1,25	1,30	1,26	1,30	1,27
EW-conversie	2,37	2,26	2,23	2,40	2,21	2,28
<i>Van tussenweging-afleveren</i>						
tussengewicht (kg)	40,9	41,6	40,8	40,6	42,2	41,8
eindgewicht (kg)	109,1	110,8	111,6	111,2	111,5	111,3
groei (g/d)	806	824	829	837	819	823
EW-opname	2,43	2,35	2,50	2,39	2,48	2,38
EW-conversie	3,01	2,86	3,01	2,86	3,03	2,89

In de periode van opleg tot afleveren kwam bij de statistische analyse naar voren dat er een tendens ($p = 0,0723$) tot een interactie was tussen sekse en proefbehandeling ten aanzien van groei. Dit wordt veroorzaakt door de borgen in de controlegroep. Deze hebben een lagere groei dan de zeugen in de controlegroep.

In de periode van opleg tot tussenweging (circa 42 kg) kwam bij de statistische analyse naar voren dat er een tendens tot een interactie was tussen sekse en proefbehandeling wat betreft groei ($p = 0,0651$) en een significante interactie voor voeder- en EW-conversie ($p = 0,0261$ en $p = 0,0262$). Ook hier worden de interacties veroorzaakt door de borgen in de controlegroep en de zeugen in de EHAZ-groep.

In de periode van tussenweging tot afleveren zijn er geen significante interacties tussen sekse en proefbehandeling.

REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN

Proefverslag P 1.173

Welzijn van varkens: van verzorgingsvoorschriften naar verzorgingsmaatregelen. H. M. Vermeer, Ekkel, E.D., Groot, J.S.M. de, Klooster, C.E. van 't, Peet, G.F.V. van der en Swinkels, J.W.G.M., april 1997.

Proefverslag P 1.174

Het verstrekken van startvoer aan gespeende biggen vanaf 18 kg lichaamsgewicht. D.J.P.H. van de Loo, Beurskens-Voermans, M.P. en Hoofs, A.I.J., april 1997.

Proefverslag P 1.175

Het los bijvoeren van gemalen tarwe aan gespeende biggen. R.H.J. Scholten en Binnendijk, G.P., april 1997.

Proefverslag P 1.176

Effect van multifasenvoeding op de ammoniakemissie uit vleesvarkensstallen. C.M.C. van der Peet-Schwering, Beurskens-Voermans, M.P. en Verdoes, N., mei 1997.

Proefverslag P 1.177

Het voeren van gemalen en geplette tarwe aan vleesvarkens. C.M.C. van der Peet-Schwering, Plagge, J.G. en Scholten, R.H.J., juni 1997.

Proefverslag P 1.178

Vermindering van de ammoniakemissie door een chemische luchtwasser. M.G.M. Vrielink, Verdoes, N. en Gastel, J.P.B.F. van, juli 1997.

Proefverslag P 1.179

Het los bijvoeren van geplette of gestructureerde tarwe aan vleesvarkens. R. H. J. Scholten, Plagge J.G. en Peet-Schwering C.M.C. van der, juli 1997.

Proefverslag P 1.180

Vergelijking van grondbuizen en grondwaterunit bij vleesvarkens. J.J.H. Huijben en Hoofs, A.I.J., juli 1997.

Proefverslag P 1.181

Voorspelling en beoordeling vleeskwiteit van koppels vleesvarkens. J.B. van der Fels, Huiskes, J.H., Kanis, E., Walstra, P. en Hulsegge, B., juli 1997.

Proefverslag P 1.182

Effecten van een extra ijzerinjectie op groei en humorale immuniteit van gespeende biggen. E.M.A.M. Bruininx, Jetten, K., Schrama, J.W., Parmentier, H.K. en Swinkels, J.W.G.M., september 1997.

Proefverslag P 1.183

Vergelijking van toegelaten I&R-gebruiksmerken. E.R. ter Elst-Wahle, Roelofs, P.F.M.M. en Adams, J.H.A.N., september 1997.

Proefverslag P 1.184

Vergelijking van de kostprijs van varkensvlees in een aantal geselecteerde EU-lidstaten (Europorc). M.A.H. Vaessen en Backus, G.B.C., oktober 1997.

Proefverslag P 1.185

Varkens- en runderplasma en dierlijk en plantaardig eiwit in voer voor gespeende biggen. C.M.C. van der Peet-Schwering en Binnendijk, G.P., oktober 1997.

Proefverslag P 1.186

Bijproducten via de drinknippel bij gespeende biggen en vleesvarkens. D. J. P. H. van de Loo en Scholten, R.H.J., oktober 1997.

Proefverslag P1. 187

Bijproducten in relatie tot technische resultaten en milieukennissen bij vleesvarkens. R.H.J. Scholten, Hoofs, A.I.J. en Verdoes, N., oktober 1997.

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 P1-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.