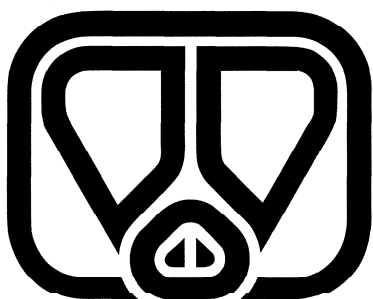


ing. A.I.J. Hoofs
ir. R.H.J. Scholten

Brijvoer via Vario-Mix of lange trog bij vleesvarkens

*Feeding liquid feed
from Vario-Mix or using
a long trough to
growing- finishing pigs*



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

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

Proefverslag nummer P 1.206
juni 1998
ISSN 0922 - 8586

© 1998, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	4
	SUMMARY	5
1	INLEIDING	6
2	MATERIAAL EN METHODE	8
2.1	Proefdieren en proefomvang	8
2.2	Proefbehandelingen	8
2.3	Vario-Mix	8
2.4	Conventionele lange trog	9
2.5	Proefindeling	9
2.6	Voer en drinkwater	9
2.7	Huisvesting en klimaat	9
2.8	Verzameling en verwerking van de gegevens	9
3	RESULTATEN	ff
3.1	Mesterijresultaten	11
3.2	Slachtkwaliteit	13
3.3	Uitval en gezondheid	13
3.4	Functioneren en gebruikservaringen Vario-Mix	14
3.5	Hokbevuiling met mest en urine	16
3.6	Gedragswaarnemingen	16
4	ECONOMISCHE BESCHOUWING	17
4.1	Saldo per vleesvarkensplaats	17
4.2	Kostenplaatje bij nieuwbouw	18
4.3	Kostenplaatje bij omschakeling van droogvoeding naar brijvoeding	19
5	DISCUSSIE EN CONCLUSIES	21
5.1	Mesterijresultaten, slachtkwaliteit en gezondheid vleesvarkens	21
5.2	Functioneren Vario-Mix	21
5.3	Conclusies	22
	LITERATUUR	23
	BIJLAGEN	24
	REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN	28

SAMENVATTING

De laatste jaren zijn er voersystemen voor brijvoeding aan vleesvarkens op de markt geïntroduceerd waarbij het aantal vreetplaatsen beduidend kleiner is dan het aantal dieren per hok. Zij vormen een alternatief voor de conventionele lange trog, waarbij het aantal vreetplaatsen overeenkomt met het aantal dieren per hok. De belangrijkste voordelen van de nieuwe voersystemen zijn dat het benodigd vloeroppervlak kleiner is en dat onbeperkte brijvoeding mogelijk is. Sinds maart 1995 brengt Verbakel B.V. de Vario-Mix op de markt. Dit is een voerbak met één vreetplaats waarmee onbeperkt brijvoer kan worden verstrekt. Over de invloed van onbeperkte brijvoeding aan vleesvarkens op de technische resultaten en de slachtkwaliteit is weinig bekend.

In dit onderzoek is bij vleesvarkens onbeperkte brijvoeding via de Vario-Mix vergeleken met semi-onbeperkte brijvoeding driemaal daags via een lange trog (gresbak met afhangende trogklep en trogverdelers). De vergelijking had betrekking op de technische resultaten, de slachtkwaliteit en de gezondheid van de vleesvarkens. Daarnaast is het technisch en praktisch functioneren van de Vario-Mix beoordeeld. Het onderzoek is uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" in Sterksel. Er zijn zeven ronden gedraaid (van 26 kg tot 111 kg) met in totaal 464 vleesvarkens. De koppelgrootte was acht vleesvarkens per hok. Het onderzoek is gestart in januari 1995 en beëindigd in juli 1996. Alle vleesvarkens kregen brijvoer bestaande uit standaard mengvoer gemengd met water, in een water : voerverhouding van 2,4 : 1,0 in de eerste vier weken na opleg en 2,2 : 1,0 in de resterende periode.

Ten opzichte van semi-onbeperkte voeding driemaal daags via de conventionele lange trog waren bij onbeperkte voeding via de Vario-Mix de voer- en EW-opname significant hoger. Overigens zorgde dit net niet voor een significant hogere groei. De hogere voeropname werd in de voormestfase (tot circa 47 kg) gerealiseerd. De voeder- en EW-conversie waren niet verschillend tus-

sen de twee voersystemen, evenmin als het vleespercentage en de typebeoordeling. Met betrekking tot de gezondheid van de vleesvarkens is er een tendens tot een lager aantal veterinaire behandelingen tegen oedeernziekte wanneer brijvoer via de Vario-Mix wordt verstrekt.

In dit onderzoek heeft de Vario-Mix technisch goed gefunctioneerd. De hygiëne in de voorraadbunker is niet optimaal. Wat aankoeien van voer, schimmelvorming en de aanwezigheid van vliegjes in de voorraadbunker dienen als nadelen beschouwd te worden. Een opmerking hierbij is dat in dit onderzoek geen vloeibare bijproducten gevoerd zijn. Bij verstrekking van bijproducten is de pH van de brij lager. Uit een oriënterend onderzoek op het Varkensproefbedrijf bleek, dat bij brijvoeding met bijproducten en aanvullend mengvoer de hygiëne in de voorraadbunker beter is dan bij brijvoeding met volledig mengvoer. Er zijn tussen beide voersystemen geen visuele verschillen in de mate van voervermorsing aangetoond. Bij de Vario-Mix verschuift het mestgedrag zodanig, dat meer mest achter in de hokken gedeponeerd wordt.

Als de in deze proef behaalde technische resultaten worden doorgerekend, is het saldo per vleesvarkensplaats tussen beide voersystemen niet verschillend.

Om een inschatting te maken van de investeringskosten zijn twee situaties doorgerekend: nieuwbouw en verbouw. Bij nieuwbouw zijn de jaarkosten per vleesvarkensplaats bij toepassing van de Vario-Mix f 0,16 lager dan bij toepassing van de conventionele trog. Wanneer bij verbouw van droogvoeding naar brijvoeding wordt overgeschakeld, zijn de jaarkosten bij het installeren van een Vario-Mix f 0,65 per vleesvarkensplaats hoger dan bij het installeren van een lange trog. Omdat bij toepassing van de Vario-Mix het aantal vleesvarkensplaatsen behouden kan blijven en bij toepassing van de conventionele trog het aantal vleesvarkensplaatsen in verband met de oppervlakenormen afneemt, is het uiteindelijke bedrijfsresultaat bij de Vario-Mix waarschijnlijk hoger.

SUMMARY

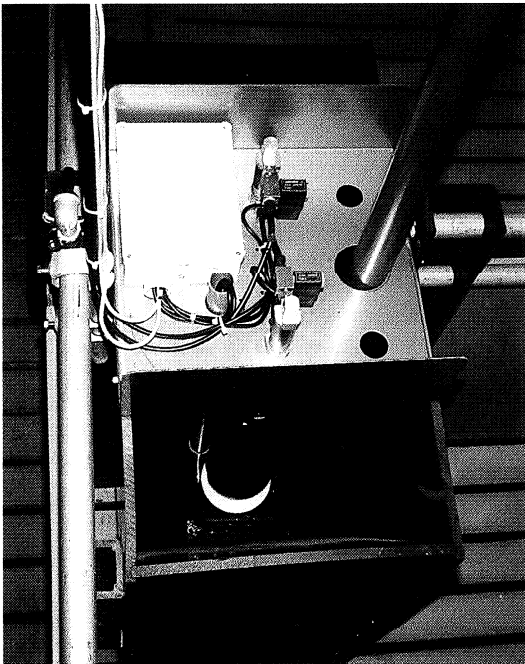
Several different liquid feeding systems for growing-finishing pigs have been introduced during the last years. The systems have only 1 or 2 feeding places and differ from the conventional long trough, in which the number of feeding places is equal to the number of pigs per pen. The new systems take up less floor space and allow ad lib liquid feeding. Since March 1995 the Vario-Mix Feeder, a new feeding system from the company Verbakel B.V., is available for growing-finishing pigs. This is a system with one feeding place and storage space for liquid feed. Little is known about the effect of ad lib liquid feeding on performance and slaughter quality. Therefore, a study was conducted to examine the effect of ad lib liquid feeding using Vario-Mix on the performance, slaugh-

ter quality and health of growing-finishing pigs at the Experiment Farm for Pig Husbandry in Sterksel. Besides that, technical and practical aspects of working with the Vario-Mix Feeder were registered. Two experimental treatments were tested:

- 1 Ad lib liquid feeding using Vario-Mix Feeder
- 2 Semi-ad lib liquid feeding using a long trough

The liquid feed included standard compound feed mixed with water in a water : feed ratio of 2.4 : 1 and 2.2 : 1 during the first four weeks and the remaining weeks respectively. Seven rounds (from 26 kg to 111 kg live weight) with 464 growing-finishing pigs were tested. Animals were housed in groups of 8 pigs per pen.

The group fed using the Vario-Mix Feeder realised a significantly higher feed intake although daily weight gain was not improved significantly. The higher feed intake occurred between 26 and approximately 47 kg live weight. No significant difference in feed to weight gain ratio was observed between the two treatments. Moreover the lean meat percentage and type judgement did not differ. Groups fed a liquid diet using the Vario-Mix Feeder tended to require fewer veterinary treatments due to oedema-disease. During the whole experiment between January 1995 and July 1996 Vario-Mix Feeder functioned well. However, hygiene aspects of the storage of liquid feed were not optimal. It is noteworthy that no liquid by-products with a low acidity were used in these experiments. A pilot study showed that liquid feed containing liquid by-products resulted in better hygiene than a diet without by-products. No visual differences in feed spoilage are observed between the two experimental treatments. The gross margin per delivered pig did not differ between the two treatments.

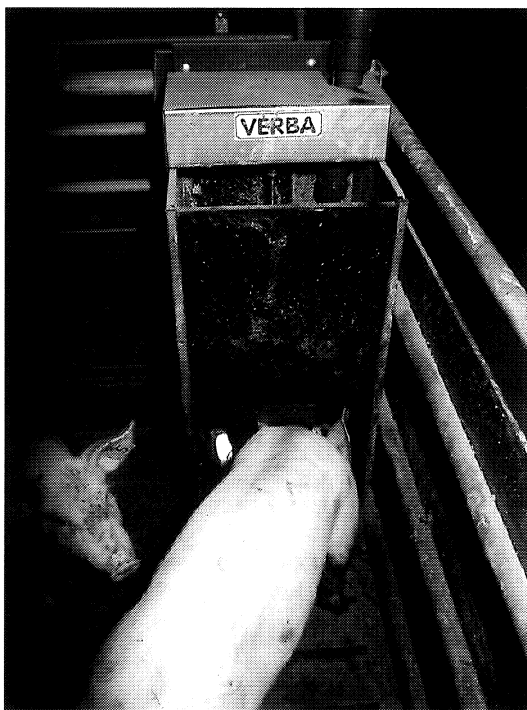


Source: Verbakel B.V.
Vario-Mix Feeder for growing-finishing pigs

1 INLEIDING

Brijvoeding wordt bij vleesvarkens meestal driemaal daags via een lange trog (conventionele trog) verstrekt. Het aantal vreetplaatsen per hok is daarbij gelijk aan het aantal vleesvarkens per hok. Dit is een vorm van voeding waarbij de vleesvarkens tegelijkertijd kunnen vreten. De laatste jaren zijn er voersystemen voor brijvoeding op de markt geïntroduceerd waarbij het aantal vreetplaatsen beduidend kleiner is dan het aantal dieren per hok. Sinds maart 1995 brengt Verbakel B.V. de Vario-Mix op de markt. Dit is een voerbak met één vreetplaats waarmee onbeperkt brijvoer kan worden verstrekt. Deze voerbak heeft dezelfde afmetingen als een brijbak en wordt gevuld door een brijvoerinstallatie.

De Vario-Mix is in verschillende modellen te verkrijgen: twee vreetplaatsen naast elkaar, twee vreetplaatsen achter elkaar (rug aan rug) of een enkele uitvoering. Bij het gebruik van een dubbele Vario-Mix is er één brijvoerventiel nodig.



Vario-Mix voor vleesvarkens

Volgens de leverancier kunnen maximaal 15 vleesvarkens per Vario-Mix-vreetplaats gehouden worden. Bij 15 vleesvarkens is de Vario-Mix circa 18 uur per dag in gebruik om alle dieren van voldoende voer te kunnen voorzien. De voorkeur van de leverancier gaat uit naar 12 vleesvarkens per vreetplaats. Studies naar het vreet- en drinkgedrag van onbeperkt gevoerde vleesvarkens laten zien dat de gemiddelde vreettijd ongeveer 60 - 65 minuten per vleesvarken per dag is en dat de vleesvarkens met name tussen 6.00 en 20.00 uur vreten (Ramaekers, 1996 en De Haer, 1992). Onderzoek (Hamell en Hurnik, 1987) laat zien dat de gemiddelde drinktijd ongeveer 14 minuten per vleesvarken per dag is. De totale vreet- en drinktijd bij vleesvarkens bedraagt zodoende ongeveer 75 minuten. Bij de Vario-Mix worden voer en water gemixt opgenomen. De opnamesnelheid van brij is waarschijnlijk hoger dan die van droogvoer en water apart. Uitgaande van een gemiddelde vreettijd bij de Vario-Mix van 70 minuten per vleesvarken per dag, tussen 6.00 en 20.00 uur (= 14 uur), kunnen maximaal 12 vleesvarkens per vreetplaats gehouden worden. De voor- en nadelen van de Vario-Mix ten opzichte van de conventionele trog zijn de volgende.

- Het benodigd vloeroppervlak voor het voersysteem is wezenlijk kleiner. In een bestaande situatie neemt bij vervanging van de conventionele trog door een Vario-Mix het aantal beschikbare vleesvarkensplaatsen toe. Bij een koppelgrootte van tien vleesvarkens per hok bijvoorbeeld en een minimeis van 0,7m² vloeroppervlak per vleesvarken (85 - 110 kg), kan bij vervanging van de conventionele trog door de Vario-Mix één vleesvarken per hok meer gehouden worden. Bij verbouw van droogvoer- (brijbak) naar brijvoerverstrekking blijft bij toepassing van de Vario-Mix het aantal vleesvarkensplaatsen behouden, terwijl bij toepassing van een conventionele trog het aantal plaatsen afneemt. Ook bij nieuwbouw is het interessant om zo min mogelijk vloeroppervlak te bouwen.
- Er is meer flexibiliteit met betrekking tot de

maatvoering en de hokindeling. Dit is met name van belang wanneer uit oogpunt van kostprijsbeheersing de koppelgrootte toeneemt. De lengte van de trog kan een beperkende factor zijn voor het aantal varkens per hok. Bij renovatie van bestaande stallen wordt de keuze van het voersysteem mede bepaald door de hokafmetingen en de vloeruitvoering.

- Een hoger drogestofpercentage van de brij is in principe mogelijk. Bij de conventionele lange trog wordt bij toepassing van volledig mengvoer met water de water : voerverhouding mede bepaald door de uitstroming van de brij in de trog. Meestal is de toegepaste water : voerverhouding bij een conventionele trog hoger dan nodig voor de waterbehoefte van vleesvarkens. Bij de Vario-Mix is de uitstroming van de brij in de trog niet van belang en kan de water : voerverhouding, mits de brij verpompbaar is door de brijvoerininstallatie, in principe worden teruggebracht tot de waterbehoefte van het dier. Dit betekent waarschijnlijk minder mest, met bovendien een hoger drogestofpercentage. Bij gebruik van bijproducten dient de water : voerverhouding hoger te zijn dan bij

gebruik van volledig mengvoer. Dit is nodig om de brij verpompbaar te houden en als veiligheidsmarge voor schommelingen in het zoutgehalte van de bijproducten. De uitstroming van de brij in de trog is in deze situatie geen beperkende factor.

- Voor de controle van de dieren is men niet afhankelijk van voertijden. Daar staat tegenover dat de controle van de dieren minder gemakkelijk is, omdat ze niet meer gelijktijdig vreten.
- Onbeperkte brijvoeding is mogelijk. Vanuit de praktijk bestaan er vragen of het onbeperkt voeren van brijvoer wel mogelijk is en wat de invloed hiervan is op technische resultaten, slachtkwaliteit en gezondheid van de dieren.

In dit onderzoek is bij vleesvarkens onbeperkte brijvoeding via de Vario-Mix vergeleken met onbeperkte brijvoeding driemaal daags via een conventionele lange trog. Onderzoeksitems waren de technische resultaten, de slachtkwaliteit en de gezondheid van de vleesvarkens. Daarnaast is het technisch en praktisch functioneren van de Vario-Mix onderzocht.

2 MATERIAAL EN METHODE

2.1 Proefdieren en proefomvang

Het onderzoek op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" in Sterksel is uitgevoerd met borgen en zeugen van het kruisingstype (D x Gy_s)-beer x (Gy, x NL)-zeug. Op een gewicht van gemiddeld 26 kg zijn de biggen ingedeeld in de proef en opgelegd in de vleesvarkenshouderij. Op een gewicht van gemiddeld 111 kg zijn de vleesvarkens afgeleverd. Er zijn in totaal zeven ronden gedraaid in twee afdelingen met in totaal 464 vleesvarkens. Het onderzoek is gestart in januari 1995 en beëindigd in juli 1996.

2.2 Proefbehandelingen

Twee proefbehandelingen zijn met elkaar vergeleken.

- 1 Onbepaalde voeding via de Vario-Mix met één vreetplaats per acht vleesvarkens (Vario-Mix).
- 2 Semi-onbepaalde voeding driemaal daags via een conventionele lange trog met acht vreetplaatsen voor acht vleesvarkens (conventionele trog).

Alle vleesvarkens kregen brijvoer bestaande uit standaard mengvoer met water. De brij is verstrekt via een restloze brijvoerinstallatie. De Vario-Mix werd tweemaal daags voorzien van brij (om circa 9.00 uur en om circa 16.00 uur). Bij de Vario-Mix werd de voergift zodanig ingesteld dat de voerbak eenmaal per dag, vlak voor het indoseren van de brij 's ochtends, leeg kwam. Als er teveel brij in de trog van de Vario-Mix aanwezig was, of als de indruk bestond dat de wachttijd tussen het uitdoseren van de porties brij te lang was (trog steeds leeg en dieren onrustig), werd de wachttijd tussen het uitdoseren van porties brij verlengd respectievelijk verkort. In de hokken met de conventionele trog is driemaal daags brijvoer verstrekt (om circa 8.30 uur, 15.00 uur en 20.00 uur). De voergift in deze hokken werd zodanig ingesteld dat de trog circa tien minuten na het uitdoseren praktisch leeg was. Wanneer de brij na tien minuten niet geheel was opgenomen, werd afhankelijk van de voerrest het dagrantsoen

in het betreffende hok verlaagd. Anderzijds is het dagrantsoen verhoogd wanneer de trog te snel leeg kwam en de vleesvarkens nog niet verzadigd waren.

2.3 Vario-Mix

In dit onderzoek is de enkelvoudige uitvoering van de Vario-Mix gebruikt. Dit is een uitvoering waarbij de inhoud van de voorraadbunker circa 60 liter bedraagt en er één vreetplaats is. Deze Vario-Mix is 0,38 m breed en 0,38 m diep. In bijlage 1 is een doorsnede van de Vario-Mix weergegeven. De Vario-Mix werd gevuld met een brijvoerinstallatie. De Vario-Mix werkt met luchtcilinders, een benaderingsschakelaar en een geheugen. Door middel van luchtdruk en eenvoudige elektronica worden kleine porties brij van circa 30 - 40 ml uitgedoseerd. De benaderingsschakelaar registreert de bediening van de klep door het varken. De trog-timer (= het geheugen) bepaalt of er wel of geen brij in de roestvrijstalen trog uitgedoseerd moet worden. Zo ja, dan wordt door middel van een neergaande beweging van het doseermechanisme de voorraadkamer van boven gesloten en van onderen geopend. Vervolgens blijft het doseermechanisme 20 seconden in deze stand staan, zodat de brij uit de kamer kan stromen. Daarna keert de rusttoestand terug en stroomt de kamer weer vol met brij. Deze stand blijft gehandhaafd tot de wachttijd, die instelbaar is tussen 60 en 120 seconden, voorbij is en weer brij uitgedoseerd mag worden. Wordt de klep niet door een varken bewogen dan valt er geen brij. De instelling van de wachttijd is afhankelijk van het gedrag van de varkens en de hoeveelheid brij in de trog. De voorraadbunker is gemaakt van LDPE, een materiaal dat zuurbestendig en waterafstotend is. De luchtcilinder bestaat uit een roestvrijstalen huis, een roestvrijstalen buis en een zuurbestendige afdichting. De cilinders zorgen voor het openen en sluiten van de voorraadkamer en tevens voor het homogeen houden van de brij. Aan de stang zijn kunststof schijven met gaten bevestigd die er door een op- en neergaande beweging voor moeten zorgen dat de brij homogeen blijft. De cilinder wordt

gestuurd door een onder- en bovendruk. De benaderingsschakelaar wordt gestuurd door middel van een pen, die het varken beweegt. Deze beweging wordt geregistreerd en doorgegeven aan het geheugen. De benaderingsschakelaar is voorzien van een led-lamp, zodat men kan zien of alles functioneert. De trog-timer bestaat uit een printplaat met geheugen. Dit onderdeel regelt de verwerking en registratie van de klepbewegingen en bepaalt of er wel of geen voer uitgedoosd mag worden.

2.4 Conventionele lange trog

De conventionele trog bestond uit een gresbak met afhangende trogkleppen. De afhangende trogklep moest ervoor zorgen dat niet in de trog gemest werd. De gresbak was 0,4 m breed en had een lengte van 2,5 m.

2.5 Proefindeling

Op een gewicht van gemiddeld 26 kg zijn de biggen ingedeeld en opgelegd voor de proef. In beide afdelingen is het all in - all out-principe toegepast, Borgen en zeugen zijn gescheiden gemest. Bij de indeling is gebruik gemaakt van een blokkenindeling. Een blok bestond uit twee hokken borgen of uit twee hokken zeugen. De dieren in de hokken binnen blokken waren qua afstamming, kruisingsstype, begingewicht en beginleeftijd zoveel mogelijk aan elkaar gelijk. Binnen een blok werd steeds een hok aan proefbehandeling 1 toegekend en een hok aan proefbehandeling 2. Per afdeling (tien hokken) waren vijf hokken voorzien van een Vario-Mix en vijf hokken van een conventionele trog. In één afdeling stonden vijf Vario-Mixen aan één zijde van de afdeling en de conventionele troggen aan de andere zijde. In de andere afdeling waren de voersystemen in beide rijen om en om verdeeld, dat wil zeggen eerste hok Vario-Mix, tweede hok conventionele trog, derde hok Vario-Mix enzovoorts.

2.6 Voer en drinkwater

Alle dieren kregen de eerste vier weken na opleg standaard startkruimel verstrekt (EW = 1,06; dvLYS = 8,2 g/kg). In week 5 werd geleidelijk overgeschakeld van startvoer op

vleesvarkensvoer. Vanaf week 6 tot afleveren kregen de dieren standaard vleesvarkens-kruimel verstrekt (EW = 1,09; dvLYS = 7,1 g/kg). De eerste vier weken na opleg was de water : voerverhouding in de brij 2,4 : 1 (ds% brij = 25,9 %), daarna tot afleveren 2,2 : 1 (ds% brij = 27,5 %). Gedurende de gehele mestperiode werd drinkwater alleen verstrekt via de brij.

2.7 Huisvesting en klimaat

Het onderzoek is uitgevoerd in twee afdelingen. Beide afdelingen hadden een controle-gang en twee rijen van vijf hokken à acht vleesvarkens per hok. Alle hokken waren 1,8 m breed en 3,6 m diep. In één afdeling waren de hokken uitgevoerd met volledige betonroostervloer. In de andere afdeling bestond de vloeruitvoering vanaf de controle-gang achtereenvolgens uit 1,6 meter betonroosters, 1,4 meter bolle dichte betonvloer en 0,6 meter betonroosters. Beide afdelingen werden mechanisch geventileerd met indirecte luchtinlaat via de centrale gang. De inlaat van de ventilatielucht naar de afdelingen vond plaats via mineraalwollen plafonds. De inkomende lucht werd in de centrale gang, indien nodig, voorverwarmd tot 4°C. In de afdelingen waren de temperatuurinstellingen als volgt: eerste tien dagen na opleggen 24°C, daarna afbouw in 40 dagen naar 20°C. De bandbreedte was 5°C. Indien nodig werd in de afdeling met bolle dichte vloer de vloerverwarming in de eerste drie weken na opleggen ingeschakeld.

2.8 Verzameling en verwerking van de gegevens

Technische resultaten en gezondheid dieren
Alle dieren zijn bij opleg individueel gewogen. De vleesvarkens uit de ronden 3 tot en met 7 zijn ook op vijf weken na opleg gewogen. Het eindgewicht is berekend uit het geslacht gewicht, door vermenigvuldiging met de factor 1,3. Per kg meer of minder dan 83 kg geslacht gewicht was deze factor 0,0025 lager of hoger dan 1,3. De hoeveelheid verstrekt voer is wekelijks, bij tussenweging, bij uitval en bij afleveren, per hok geregistreerd. Aan de hand van deze gegevens zijn de volgende productietekensmerken per dier 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, vleespercentage HGP en type-beoordeling. 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 oorzaak van uitval genoteerd.

Fuctioneren Vario-Mix

Een keer per maand zijn van een willekeurig gekozen Vario-Mix het drogestofpercentage en de pH van de in de trog gedoseerde brij bepaald, vlak na het vullen van de voorraad-bak om circa 9.00 uur en circa één à twee uur voor het vullen, om circa 16.00 uur. Het drogestofgehalte is bepaald met de droogstooft-methode. Doel van de drogestofbepalingen was na te gaan of het drogestofgehalte van de brij gedurende de opslag in de voorraadbunker daalt door uitzakking en/of fermentatie.

Storingen en gebruikservaringen met betrekking tot het functioneren van de Vario-Mix zijn in een logboek vermeld.

Eenmaal per twee weken is de mate van voervermorsing vastgelegd. In alle hokken met een Vario-Mix gebeurde dat circa twee uur na het indoseren van de brij om 9.00 uur en in de hokken met conventionele troggen tien minuten na het voeren om 8.30 uur. De mate van voervermorsing is genoteerd aan de hand van de volgende gradaties: nauwelijks, matige of veel voervermorsing.

Daarnaast is bij de Vario-Mixen eenmaal per twee weken de mate van bevuilding van de trog met mest en/of aangekoekt voer vastgelegd. De mate van bevuilding is genoteerd aan de hand van de volgende gradaties: weinig, matig of veel. Eenmaal per twee weken is in alle hokken de hygiëne van de voorraadbunker van de Vario-Mix beoordeeld op het voorkomen van aangekoekt voer en/of schimmels. Dit gebeurde aan de hand van de gradaties schoon, matige of ernstige aankeoking van voer en schimmelvorming. Ook is geregistreerd of er vliegen in de voorraadbunker aanwezig waren.

Hokbevuilding met mest en urine

De mate van hokbevuilding met mest en urine is eenmaal per week vastgelegd voor alle hokken in de afdeling met gedeeltelijk roos-

tervloer. De mate van hokbevuilding is afzonderlijk beoordeeld op het brede rooster voor in het hok, op de dichte bolle vloer en op het smalle rooster achter in het hok. Bij de beoordeling is gelet op de grootte van de mestplek. Onderstaande scoreverdeling is toegepast.

score 1: geen hokbevuilding;

score 2: 0 - 25% van de vloer is nat door mest en urine;

score 3: 26 - 50% van de vloer is nat door mest en urine;

score 4: 51 - 75% van de vloer is nat door mest en urine;

score 5: 76 - 100% van de vloer is nat door mest en urine.

Gedragswaarnemingen

Gedurende één ronde is eenmaal per week het gedrag van de vleesvarkens geobserveerd. Dit gebeurde in twee steeds dezelfde hokken met een Vario-Mix direct na het vullen van de voerbakken om circa 9.00 uur en in twee hokken met een conventionele trog tijdens en direct na het voeren om circa 8.30 uur, steeds gedurende tien minuten. Hierbij is geturft hoeveel gevechten/kopslagen er bij het voersysteem plaatsvonden.

Daarnaast is bij de Vario-Mix elke vijf minuten geregistreerd welke vleesvarkens actief waren bij de voerbak, met als doel vreten.

Statistische analyse

De kenmerken groei per dag, voer- en EW-opname per dag, voeder- en EW-conversie en vleespercentage HGP zijn statistisch geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (SAS, 1990) om vast te stellen of eventuele verschillen al dan niet op toeval berusten. Het model, waarin het hok de kleinste eenheid is, zag er als volgt uit:

$$Y = C + \text{ronde} + \text{blok binnen ronde} + \text{voersysteem} + \text{seks} + \text{voersysteem} \times \text{seks} + \text{rest}$$

Met de chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen de proefgroepen verschillen bestonden in het aantal uitgevallen dieren en het aantal dieren dat behandeld is wegens gezondheidsstoornissen.

De type-beoordeling, de hokbevuilding met mest en urine en de voervermorsing zijn geanalyseerd met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar 1994).

3 RESULTATEN

3.1 Mesterijresultaten

In tabel 1 zijn de mesterijresultaten van opleg tot afleveren van de twee proefbehandelingen weergegeven. Het eindgewicht is het berekende eindgewicht. In bijlage 2 zijn de

mesterijresultaten van opleg tot afleveren naar sekse opgesplitst.

Uit tabel 1 blijkt dat de voer- en EW-opname per dag bij de Vario-Mix respectievelijk 0,05 kg en 0,05 hoger zijn dan bij de conventio-

Tabel 1: Mesterijresultaten van opleg tot afleveren van vleesvarkens gevoerd via de Vario-Mix en vleesvarkens gevoerd via de conventionele trog (ronde 1 t/m 7)

	Vario-Mix	conventionele trog	SEM ¹	sign. ²
aantal dieren opgelegd	232	232		
aantal hokken	29	29		
begingewicht (kg)	25,9	25,9		
leeftijd bij opleg (dgn)	69,8	69,4		
eindgewicht (kg)	111,7	111,2		
aantal mestdagen	114,4	115,4		
groei (g/dag)	751	739	5,4	n.s.
voeropname (kg/dag)	2,18	2,13	0,01	*
voederconversie	2,91	2,89	0,03	n.s.
EW-opname per dag	2,36	2,31	0,02	*
EW-conversie	3,15	3,14	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 sign. = significantie: n.s.= niet significant ($p > 0,10$); * = ($p < 0,05$)

Tabel 2: Mesterijresultaten van opleg tot circa 47 kg van vleesvarkens gevoerd via de Vario-Mix en vleesvarkens gevoerd via de conventionele trog (ronde 3 t/m 7)

	Vario-Mix	conventionele trog	SEM ¹	sign. ²
aantal dieren opgelegd	168	168		
aantal hokken	21	21		
begingewicht (kg)	26,7	26,7		
tussengewicht (kg)	47,1	46,6		
groei (g/dag)	551	538	14,3	n.s.
voeropname (kg/dag)	1,43	1,37	0,02	*
voederconversie	2,67	2,61	0,08	n.s.
EW-opname per dag	1,52	1,46	0,02	*
EW-conversie	2,83	2,77	0,08	n.s.

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

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

nele trog. Deze hogere voeropname leidt net niet ($p=0,12$) tot een aantoonbaar hogere groei. De voeder- en EW-conversie zijn niet verschillend tussen de proefgroepen.

In tabel 2 zijn de resultaten van opleg tot de tussenweging op een gewicht van circa 47 kg weergegeven (ronde 3 t/m 7). In bijlage 3 zijn de mesterijresultaten van opleg tot tussenweging naar sekse opgesplitst.

In de periode van opleg tot circa 47 kg zijn de voer- en EW-opname per dag bij de vleesvarkens gevoerd via de Vario-Mix duidelijk

delijk hoger dan bij de vleesvarkens gevoerd via de conventionele trog. Dit leidt niet tot significante verschillen in groeisnelheid en voeder- en EW-conversie.

In tabel 3 zijn de mesterijresultaten van de vleesvarkens vanaf circa 47 kg tot afleveren weergegeven (ronde 3 tot en met ronde 7). In bijlage 3 zijn de mesterijresultaten vanaf circa 47 kg tot afleveren naar sekse opgesplitst. De technische resultaten en slachtkwaliteit over de gehele mestperiode van ronde 3 tot en met ronde 7 zijn vergelijkbaar met de resultaten van ronde 1 tot en met ronde 7.

Tabel 3: Mesterijresultaten vanaf circa 47 kg tot afleveren van vleesvarkens gevoerd via de Vario-Mix en vleesvarkens gevoerd via de conventionele trog (ronde 3 t/m 7)

	Vario-Mix	conventionele trog	SEM'	sign. ²
aantal dieren opgelegd	168	168		
aantal hokken	21	21		
tussengewicht (kg)	47,1	46,6		
eindgewicht (kg)	112,2	112,0		
groei (g/dag)	821	813	7,7	n.s.
voeropname (kg/dag)	2,52	2,48	0,02	n.s.
voederconversie	3,08	3,07	0,04	n.s.
EW-opname per dag	2,74	2,70	0,02	n.s.
EW-conversie	3,35	3,35	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 sign. = significantie: n.s. = niet significant ($p > 0,10$)

Tabel 4: Slachtkwaliteit van vleesvarkens gevoerd via de Vario-Mix en vleesvarkens gevoerd via de conventionele trog

	Vario-Mix	conventionele trog	SEM'	sign. ²
aantal dieren	222	214		
geslacht gewicht (kg)	86,6	86,1		
vleespercentage HGP	54,6	54,8	0,23	n.s.
% dieren met type AA	9,9	8,9		
% dieren met type A	76,6	70,3		n.s.
% dieren met type B/ C	13,5			

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

² sign. = significantie: n.s. = niet significant ($p > 0,15$)

In het traject van circa 47 kg tot afleveren zijn er geen verschillen in groei, voer- en EW-opname en voeder- en EW-conversie tussen varkens die brijvoer via de Vario-Mix of brijvoer via de lange trog verstrekt kregen.

3.2 Slachtkwaliteit

De resultaten van de classificatie van de geslachte dieren is weergegeven in tabel 4. In bijlage 4 is de slachtkwaliteit naar sekse opgesplitst.

Er zijn tussen beide voersystemen geen verschillen in vleespercentage en type-beoordeling van de varkens aantoonbaar.

3.3 Uitval en gezondheid

In tabel 5 zijn het aantal uitgevallen dieren en het aantal individueel wegens gezondheidsstoornissen behandelde dieren weergegeven. Daarnaast zijn de redenen van uitval en van behandeling vermeld. Naast de individuele behandelingen zijn enkele groepsbehandelingen uitgevoerd tegen hoest, diarree en oedeemziekte, die overigens niet in tabel 5 zijn vermeld.

Bij voeding via de Vario-Mix zijn 9 vleesvarkens uitgevallen en bij voeding via de conventionele trog 16 vleesvarkens. Dit verschil is overigens niet significant ($p = 0,15$). De belangrijkste reden van uitval was het optreden van maagdarmaandoeningen. Het betrof hier in alle gevallen oedeemziekte. Zowel de uitval door oedeemziekte als de behandelingen vanwege oedeemziekte vonden met name plaats in drie van de zeven ronden. Het in tabel 5 weergegeven aantal veterinaire behandelingen is inclusief de behandelingen van later uitgevallen dieren. Circa 50% van de vanwege oedeem behandelde dieren viel later uit. Tijdens de looptijd van het onderzoek waren er op het proefbedrijf problemen met oedeemziekte. Uit tabel 5 blijkt ook dat er tussen de twee proefbehandelingen geen verschillen zijn in het totale aantal vleesvarkens dat veterinair behandeld is vanwege gezondheidsproblemen. Bij voeding via de lange trog is er een tendens tot meer veterinaire behandelingen vanwege maagdarmaandoeningen dan bij voeding via de Vario-Mix. Het betrof hier vooral veterinaire behandelingen vanwege oedeemziekte.

Tabel 5: Uitval en behandelingen wegens gezondheidsstoornissen van vleesvarkens gevoerd via de Vario-Mix en vleesvarkens gevoerd via de conventionele trog

	Vario-Mix	conventionele trog	sign. ¹
aantal dieren opgelegd	232	232	
aantal dieren uitgevallen	9	16	n.s.
redenen van uitval:			
- maagdarmaandoeningen ³	7	14	n.s.
- diversen	2	2	2
totaal aantal dieren behandeld ⁴	43	46	n.s.
redenen behandeling:			
- beenwerkaandoeningen	12	10	n.s.
- maagdarmaandoeningen ³	10	20	#
- luchtwegaandoeningen	14	10	n.s.
- diversen	7	6	n.s.

¹ sign. = significantie: n.s. = niet significant ($p > 0,10$); # = ($0,05 < p < 0,10$)
² aantallen te gering om statistisch te toetsen
³ voornamelijk oedeemziekte
⁴ per reden van behandeling wordt een dier slechts éénmaal geteld; een dier kan wel meerdere malen worden behandeld met verschillende redenen van behandeling.

3.4 Functioneren en gebruikservaringen
Vario-Mix

De vleesvarkens leren het principe van de Vario-Mix snel. De bereikbaarheid van de trog van de Vario-Mix voor de dieren was gedurende de gehele mestperiode goed. Omdat vleesvarkens die via de conventionele trog gevoerd worden gelijktijdig vreten, wordt de controle van de dieren als gemakkelijker ervaren dan bij de Vario-Mix. Bij de Vario-Mix is, in verband met het kunnen overlopen van de brij bij het indoseren (voorraadbunker vol), een dagelijkse controle op de vulling van de voorraadbunker een vereiste. Het vullen van de voorraadbunker met brij kan ook met een sensor gestuurd worden. De trog van de Vario-Mix dient ook dagelijks geïnspecteerd te worden. Als de trog vaak meer dan half gevuld is met brij, of als de trog steeds geheel leeg is, kan het noodzakelijk zijn de wachttijd tussen twee voerporties te verlengen respectievelijk te verkorten. In dit onderzoek is de wachttijd tussen

het uitdoseren van twee voerporties gedurende de mestperiode in twee à drie stappen verlaagd van 120 seconden naar 80 seconden. Het reinigen van de Vario-Mix met de hogedrukspuit na afloop van elke ronde is goed uitvoerbaar. Na het reinigen van de Vario-Mix moet het reinigingswater dat zich in de voorraadbunker bevindt verwijderd worden, door het handmatig naar beneden duwen van de stang. Dit wordt als lastig ervaren. Gedurende de looptijd van het onderzoek (1,5 jaar) zijn twee technische storingen opgetreden, waarbij eenmaal de komst van een monteur nodig was om het probleem te verhelpen.

Drogestofpercentage en pH
Eenmaal per maand zijn het drogestofpercentage en de pH van de brij die in de trog uitgedoseerd werd bepaald, vlak na het vullen van de voorraadbunker en circa vijf tot zes uur erna. De resultaten van deze metingen staan in tabel 6.

Tabel 6: Drogestofpercentage en pH van de brij vlak na het vullen van de voorraadbunker van de Vario-Mix en circa vijf tot zes uur erna

	Vario-Mix	standaardafwijking
aantal waarnemingen	16	
drogestofpercentage brij:		
- vlak na indoseren	27,3	0,75
- 5 á 6 uur na indoseren	26,2	0,92
pH van de brij:		
- vlak na indoseren	5,6	0,04
- 5 á 6 uur na indoseren	5,3	0,07

Tabel 7: Voervermorsing (uitgedrukt als percentage van het aantal waarnemingen)

	Vario-Mix	conventionele trog	sign.1
aantal waarnemingen	120	120	
voervermorsing:			
- nauwelijks vermorsing	41,7	46,7	
- matige vermorsing	55,0	48,3	n.s.
- ernstige vermorsing	3,3	5,0	

1 sign. = significantie; n.s. = niet significant ($p > 0,10$)

Voervermorsing

In tabel 7 zijn de resultaten vermeld van de waarnemingen met betrekking tot de mate van voervermorsing.

Er zijn tussen beide voersystemen geen significante verschillen in voervermorsing gezien. Bij de conventionele troggen bevindt de vermorste brij zich vooral op de vloer, bij de Vario-Mix zowel op de vloer als op de hokafscheidingswanden aan de voorzijde van het hok.

Uit de 135 waarnemingen die bij de Vario-Mixen verricht zijn met betrekking tot de hygiëne in de trog en in de voorraadbunker blijkt dat:

- bij 89% van de waarnemingen geen aan-gekoekt voer en/of bevuild met mest in de trog is geconstateerd. Bij 9% van de waarnemingen is een geringe vorm van voeraankoe-king geconstateerd en bij 2%

van de waarnemingen een geringe vorm van bevuild met mest. Ernstige vormen van voeraankoe-king en/of bevuild met mest zijn niet waargenomen.

- bij 14% van de waarnemingen de voor-raadbunker als schoon beoordeeld is. Bij respectievelijk 70% en 16% van de waar-nemingen is een matige, respectievelijk ernstige vorm van voeraankoe-king gecon-stateerd. Schimmelvorming in de voor-raadbunker is bij 65% van de waarnemin-gen in een matige vorm geconstateerd en bij 21% in ernstige vorm.
- bij 26% van de waarnemingen vliegjes (met name fruitvliegjes) in de voorraad-bunker waargenomen zijn. Dit deed zich vooral voor in de zomermaanden.

Met als doel schimmelvorming te voorkomen is geëxperimenteerd met een waternozzel in de voorraadbunker. Gedurende één minuut per dag werd water gespreoid langs de

Tabel 8: Mate van hokbevuilding (uitgedrukt als percentage van het aantal waarnemingen) van vleesvarkens gevoerd via de Vario-Mix en vleesvarkens gevoerd via de conventionele trog

	Vario-Mix	conventionele trog	sign.2
aantal hokken	5	5	
aantal waarnemingen:	350	350	
<i>breed rooster-1</i>			
- score 1	34,9	28,0	
- score 2	47,4	36,0	
- score 3	17,1	22,9	**
- score 4	0,6	11,4	
- score 5	0	1,7	
<i>dichte vloer¹</i>			
- score 1	28,0	40,0	
- score 2	45,1	36,6	
- score 3	18,3	19,4	**
- score 4	6,3	3,4	
- score 5	2,3	0,6	
<i>smal rooster¹</i>			
- score 1	0,6	8 0	
- score 2	8 0	16'0	
- score 3	30'3	22'3	
- score 4	32'0	23'4	
- score 5	29,1	30'3	

¹ score 1: geen hokbevuilding, score 2, 3, 4 en 5: respectievelijk 0 - 25%, 26- 50%, 51 - 75% en 76 - 100% van de vloer is nat door mest en urine

² sign. = significantie: * = (p < 0,05); ** = (p < 0,01)

wanden van de voorraadbunker. Dit bleek niet afdoende te zijn om schimmelvorming te voorkomen.

3.5 Hokbevuilding met mest en urine

In tabel 8 is de mate van hokbevuilding bij beide voersystemen weergegeven.

Uit tabel 8 blijkt dat in de hokken met Vario-Mix het brede rooster voor in het hok significant minder bevuild is met mest dan in de hokken met conventionele troggen. Zowel de dichte vloer als het smalle rooster achter in het hok zijn bij de Vario-Mix significant meer bevuild dan bij de conventionele trog.

3.6 Gedragswaarnemingen

Gedurende één mestrondte is éénmaal per week het gedrag van de vleesvarkens geobserveerd. Dit gebeurde in twee (steeds dezelfde) hokken met de Vario-Mix direct na het vullen van de voorraadbunker 's ochtends en in de hokken met conventionele trog direct na de tweede ochtendvoeding, steeds gedurende 10 minuten. Bij de Vario-Mix bleek dat er al één à twee weken na opleg een vrij stabiele rangorde van vreten

ontstaat. Tijdens het vullen van de voorraadbunkers kwamen gemiddeld twee à drie vleesvarkens per hok (veelal dezelfde dieren) overeind om te gaan vreten. Tussen deze dieren is een geringe mate van agressie waargenomen (gemiddeld 1,3 gevechten en 6,4 kopslagen in 10 minuten). Het wel of niet meer aanwezig zijn van brij in de voorraadbunker bij het vullen van de Vario-Mix is mede bepalend voor de mate van agressie. Bij de conventionele trog komen alle dieren overeind zodra het eerste hok in de afdeling voorzien wordt van brij. Totdat in de betreffende trog de brij uitgedoseerd is en alle dieren een plaats aan de trog hebben bemachtigd, is ook hier sprake van een geringe mate van agressie (gemiddeld 1,2 gevechten en 6,9 kopslagen in 10 minuten). Het vullen van de voorraadbunker van de Vario-Mix met brij en het voeren van de varkens via de conventionele trog gebeurden niet op dezelfde tijden. Tijdens de gedragswaarnemingen is gezien dat de vleesvarkens vrij snel weten wanneer de Vario-Mix en de conventionele troggen van brij voorzien worden. Met andere woorden, de vleesvarkens reageerden nauwelijks op een voerbeurt van het andere voersysteem in dezelfde afdeling.

4 ECONOMISCHE BESCHOUWING

4.1 Saldo per vleesvarkensplaats

Om het effect van het voersysteem op de productieresultaten en slachtkwaliteit economisch te onderbouwen zijn de resultaten, zoals die in deze proef behaald zijn, doorge-rekend. Daarbij zijn onderstaande uitgangs-punten gehanteerd.

- *Opbrengstprijis*

De basisprijs bedraagt f 2,98 per kg ge-slacht gewicht (KWIN 1996/1997). Hier bovenop komt de toeslag/korting voor mager-vleespercentage en type, volgens het PVV-uitbetalingsadvies van december 1996. De opbrengstprijis (= basisprijs + toeslagen/kortingen mager-vleespercenta-ge en type) is vermenigvuldigd met het geslacht gewicht van het betreffende var-ken. Daaruit wordt de gemiddelde op-brengstprijis per hok (= experimentele een-heid) berekend.

- *Aankooprijis big*

De aankooprijis van een big van 25 kg in-clusief vervoerskosten bedraagt f 98,- (KWIN 1996/1997), met toeslag/korting van f 2,30 per kg meer of minder dan 25 kg.

- *Voerprijzen*

De gehanteerde (meng)voerprijzen zijn afkomstig van de voerleverancier en gel-den voor de in deze proef gehanteerde

nutriëntensamenstelling van de gebruikte voeders (1996). Ter berekening van de voerkosten is gerekend met de in dit on-derzoek opgenomen hoeveel heden voer.

Prijzen:

startvoer: f 46,65 per 100 kg
(exclusief BTW)
vleesvarkenskruiemel: f 40,50 per 100 kg
(exclusief BTW)

- *Diverse kosten* (KWI N-V 1997/1998)

Kosten gezondheidszorg f 5,00 + kosten voor uitval f 3,73 + overige kosten f 5,30. Alhoewel het uitvalspercentage met als reden maagdarmaandoeningen en het aantal individueel behandelde dieren van-wege maagdarmaandoeningen bij de Vario-Mix lager zijn dan bij de conventio-nele trog, zijn de kosten voor uitval en gezondheid voor beide voersystemen gelijk gesteld. Gedurende de looptijd van het onderzoek waren er op het proefbedrijf problemen met oedeemziekte. Omdat dit niet als standaard beschouwd kan worden en gezien het feit dat de overige gezond-heidskenmerken niet verschillend waren, zijn de kosten voor gezondheid en uitval voor beide systemen gelijk beschouwd.

In tabel 9 is het saldo per vleesvarkens-plaats voor beide voersystemen berekend. Er is geen significant verschil in saldo tussen beide voersystemen.

Tabel 9: Saldo per vleesvarkensplaats

	Vario-Mix	conventionele trog	SEM ¹	sign. ²
opbrengst	f 252,46	f 251,76		
bigkosten	f 99,70	f 99,70		
voerkosten	f 106,12	f 104,58		
diverse kosten	f 14,03	f 14,03		
saldo per g.a.v. perronde3	f 32,61	f 33,45	2,06	n.s.
saldo per vleesvarkensplaats	f 98,81	f 101,35		

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

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

³ exclusief rente omlopend vermogen

4.2 Kostenplaatje bij nieuwbouw

De verschillen in investerings- en jaarkosten van beide voersystemen zijn gekwantificeerd voor zowel nieuwbouw (paragraaf 4.2) als verbouw van conventionele trog naar Vario-Mix (paragraaf 4.3).

Meegenomen zijn het verschil in investeringsbedrag voor het voersysteem, het verschil in investeringsbedrag voor ruwbouw (in verband met het verschil in benodigd vloeroppervlak tussen beide voersystemen) en het verschil in onderhoudskosten van het voersysteem. Bij de berekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- De investerings- en jaarkosten zijn exclusief montage en BTW.
- De rentekosten zijn 6% van het gemiddeld geïnvesteerd vermogen, waarbij restwaarde = 0 is gehanteerd (KWIN, 1997-1998).
- Vleesvarkensafdelingen met 16 hokken á 11 vleesvarkens per hok. Zowel bij de conventionele trog als bij de Vario-Mix wordt gewerkt met één brijvoerventiel per twee hokken. Het investeringsbedrag voor de brijvoerinstallatie is hierdoor bij beide voersystemen gelijk.
- Conventionele lange trog: dubbele gresbak met morsrooster (dwarsopstelling) met een lengte van 3,3 m (0,3 m per vleesvarken) voor twee hokken. Het vloeroppervlak

van een dubbele gresbak bedraagt 1,98 m² (3,3 m x 0,6 m). Dit is 0,99 m² per hok.

- Investeringsbedrag voor dubbele gresbak van 3,3 m lang, inclusief trogverdelers = f 530,- (per hok f 265,-), afschrijving in 10 jaar en gemiddeld onderhoud 2% per jaar.
- Vario-Mix: een dubbele Vario-Mix per twee hokken. Het vloeroppervlak van de Vario-Mix bedraagt 0,285 m² (0,75 m x 0,38 m). Dit is per hok 0,143 m².
- Investeringsbedrag dubbele Vario-Mix (rug aan rug) f 700,-, 1VTT-computerkast (geschikt voor 16 dubbele Vario-Mixen) f 825,-, eindstation (geschikt voor 4 dubbele Vario-Mixen) f 370,-, trafo (geschikt voor 16 dubbele Vario-Mixen) f 193,-, complete bekabeling per dubbele Vario-Mix f 40,-. Het totale investeringsbedrag voor een dubbele Vario-Mix bedraagt f 896,12. Dit is per hok f 448,06. De afschrijving van het voersysteem is gesteld op 10 jaar en het onderhoudspercentage op 3%. Het onderhoudspercentage van de Vario-Mix is 1% hoger dan het onderhoudspercentage van de conventionele trog, in verband met de technische onderdelen van de Vario-Mix.
- Investeringsbedrag ruwbouw voor benodigd vloeroppervlak van het voersysteem f 500,- per m², afschrijving in 25 jaar en onderhoudspercentage 1,0% (Bens et al.,

Tabel 10: Jaarkosten voersysteem per vleesvarkensplaats (nieuwbouw)

	Vario-Mix 11 vleesv./hok	conventionele trog 11 vleesv./hok
investeringsbedrag per vleesvarkensplaats:		
- voersysteem	f 40,73	f 24,09
- ruwbouw (vloeroppervlak voersysteem)	f 6,50	f 45,00
jaarkosten per vleesvarkensplaats:		
- afschrijving:		
* voersysteem	f 4,07	f 2,41
* ruwbouw	f 0,26	f 1,80
- onderhoud:		
* voersysteem	f 1,22	f 0,48
* ruwbouw	f 0,07	f 0,45
- rente gemiddeld ge'investeerd vermogen	f 1,42	f 2,07
jaarkosten per vleesvarkensplaats	f 7,04	f 7,21
verschil per vleesvarkensplaats	- f 0,16	

1994).

- Omzetsnelheid per gemiddeld aanwezig vleesvarken 3,03 (KWIN-V 1997/1998).

De jaarkosten van het voersysteem per vleesvarkensplaats, inclusief de kosten voor ruwbouw voor het vereiste vloeroppervlak van het voersysteem, staan vermeld in tabel 10.

Uit tabel 10 blijkt dat bij nieuwbouw de jaarkosten per vleesvarkensplaats bij toepassing van de Vario-Mix f 0,16 lager zijn dan bij toepassing van de conventionele trog. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de investeringsbedragen en daarmee ook de jaarkosten van de Vario-Mix mede bepaald worden door het aantal vleesvarkens per hok. Hierbij geldt: hoe groter het aantal vleesvarkens per Vario-Mix, hoe lager het investeringsbedrag per dierplaats.

Geadviseerd wordt om per vreetplaats maximaal 12 vleesvarkens te houden (Ramackers, 1996).

4.3 Kostenplaatje bij omschakeling van droogvoeding naar brijvoeding

Wanneer een bestaande stal met droogvoeding met brijbakken of droogvoerbakken omgebouwd wordt naar brijvoer, kan de Vario-Mix een alternatief voor de conventio-

nele trog zijn. Bij toepassing van Vario-Mixen blijft het aantal dierplaatsen gelijk; bij toepassing van conventionele troggen neemt het aantal dierplaatsen per hok af. Bij een minimale vloeroppervlakte van $0,70\text{m}^2$ per vleesvarken van 85 - 110 kg betekent dit meestal dat er één vleesvarken per hok minder gehuisvest kan worden. Bij toepassing van conventionele troggen dienen ook de hokafscheidingen waar de troggen gemonteerd worden, vervangen te worden. Dit hoeft niet bij inbouw van Vario-Mixen.

Daarnaast is het afhankelijk van de hokafmetingen en de vloeruitvoering of men gebruik kan maken van een conventionele dwarstrog. De diepte van de hokken (lengte trog) kan een beperkende factor zijn op het te houden aantal varkens per hok.

Bij de economische vergelijking, uitgaande van verbouw van droogvoeding naar brijvoeding met conventionele troggen of met Vario-Mixen, zijn het verschil in investeringsbedrag en onderhoudskosten voor het voersysteem en de hokafscheiding meegenomen. Met betrekking tot de investeringsbedragen voor het voersysteem, onderhoudskosten en rente gemiddeld geïnvesteerd vermogen zijn dezelfde uitgangspunten gehanteerd als bij nieuwbouw. Het investeringsbedrag bij vervanging van de hokafscheiding is gesteld op f 15,- per vleesvar-

Tabel 11: Jaarkosten voersysteem per vleesvarkensplaats bij verbouw van droogvoeding naar brijvoeding via Vario-Mix of conventionele trog

	Vario-Mix 11 vleesv./hok	conventionele trog 10 vlees./hok
investeringsbedrag per vleesvarkensplaats:		
- voersysteem	f 40,73	f 24,09
- hokafscheiding	n.v.t.	f 15,00
jaarkosten per vleesvarkensplaats:		
- afschrijving voersysteem	f 4,07	f 2,41
- afschrijving hokafscheiding		f 1,50
- onderhoud voersysteem	f 1,22	f 0,48
- onderhoud voersysteem		f 0,30
- rente gemiddeld geïnvesteerd vermogen	f 1,22	f 1,17
jaarkosten per vleesvarkensplaats	f 6,51	f 5,86
verschil per vleesvarkensplaats	+ f 2,37	

kensplaats (exclusief BTW), afschrijving in 10 jaar en een onderhoudspercentage van 2% (KWIN-V 1997/1998).

Bij de berekening van het verschil in bedrijfsresultaat tussen beide voersystemen bij verbouw is geen rekening gehouden met een verschil in jaarkosten veroorzaakt door het feit dat de kosten voor ruwbouw, energie en arbeid door een groter aantal vleesvarkens gedeeld kunnen worden. Het investeringsbedrag voor de brijvoerinstallatie en ventielen is voor beide systemen gelijk.

In tabel 11 zijn de jaarkosten berekend bij verbouw van droogvoeding (hokken met elf vleesvarkens per hok) naar brijvoeding met Vario-Mix en met conventionele troggen.

De jaarkosten per vleesvarkensplaats zijn bij verbouw van droogvoeding naar brijvoeding met de Vario-Mix f 0,65 hoger dan bij

verbouw van droogvoeding naar brijvoeding met de conventionele trog. Het verschil in jaarkosten is afhankelijk van het aantal vleesvarkens per hok, omdat het investeringsbedrag en de bijbehorende jaarkosten voor het voersysteem per vleesvarkensplaats bij de Vario-Mix afhankelijk zijn van het aantal dieren per hok. Bij de conventionele trog zijn deze kosten niet of nauwelijks afhankelijk van het aantal dieren per hok. Omdat bij toepassing van de Vario-Mix het aantal vleesvarkensplaatsen gelijk blijft en dit bij de conventionele trog afneemt, is het uiteindelijke bedrijfsresultaat bij de Vario-Mix hoger. In dit rekenvoorbeeld neemt het aantal vleesvarkensplaatsen bij de conventionele trog af met één dierplaats per hok en blijft het aantal dierplaatsen bij de Vario-Mix gelijk. Bij een saldo van f 100,- per vleesvarkensplaats is het bedrijfsresultaat bij de Vario-Mix circa 10% hoger.

5 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

5.1 Mesterijresultaten, slachtkwaliteit en gezondheid vleesvarkens

In dit onderzoek heeft het onbeperkt brij verstreken via de Vario-Mix ten opzichte van het driemaal daags tot verzadiging brij verstreken via de conventionele trog, geleid tot een 0,05 kg hogere voeropname per dag. Deze significant hogere voername werd grotendeels gerealiseerd in de periode van 26 kg tot circa 47 kg lichaamsgewicht. In de periode van 47 kg tot 111 kg was de voeropname tussen beide voersystemen niet significant verschillend. De hogere voeropname gaf absoluut gezien een 12 gram hogere groeisnelheid per dag. Dit verschil in groeisnelheid was niet significant ($p = 0,12$). Met betrekking tot de slachtkwaliteit zijn er geen verschillen tussen beide voersystemen.

Het vaker per dag eten van kleine porties heeft mogelijk bijgedragen aan de positieve invloed op het geringere aantal dieren dat uitviel ten gevolge van oedeemziekte, wanneer brijvoer via de Vario-Mix werd verstrekt (Van der Peet, 1992). Ook het aantal dieren dat veterinair behandeld is vanwege oedeemziekte was bij de Vario-Mix lager dan bij de conventionele trog. Gedurende de looptijd van het onderzoek kampte het proefbedrijf met oedeemziekte-problemen. Zowel het uitvalspercentage als het aantal individueel veterinair behandelde dieren is in dit onderzoek duidelijk hoger als onder "normale" omstandigheden.

Een andere mogelijke reden voor het feit dat oedeemziekte (E-coli-probleem) bij de Vario-Mix in mindere mate optrad, is het optreden van fermentatie tijdens de opslag van het brijvoer in de voorraadbunker van de Vario-Mix. De pH van de brij vlak na het indoseren in de voorraadbunker was 5,6; vijf á zes uur later was deze gedaald naar 5,3. De fermentatie kan zeer snel verlopen omdat de temperatuur in de afdeling redelijk hoog is (circa 20 graden Celsius) en het nieuwe voer geënt wordt met een restant oud voer dat nog in de voorraadbunker aanwezig is. Bij fermentatie kunnen onder andere organische zuren, melkzuur en alcohol worden ge-

vormd, waardoor de zuurtegraad en het drogestofpercentage afnemen (Rijnen en Scholten, 1998). Indien er fermentatie optreedt, betekent dit tevens dat er melkzuurvormende bacteriën aanwezig zijn, die wellicht een probiotische werking in het maag-darmkanaal van het dier kunnen uitoefenen.

5.2 Functioneren Vario-Mix

In dit onderzoek heeft de Vario-Mix technisch goed gefunctioneerd. De dieren leren het systeem snel en de mate van voervermorsing is vergelijkbaar met die van de conventionele trog. De hygiëne in de voorraadbunker is niet optimaal. Wat aankoeien van voer, schimmelvorming en de aanwezigheid van vliegjes in de voorraadbunker dienen als nadelen beschouwd te worden. Een opmerking hierbij is dat in dit onderzoek geen bijproducten gevoerd zijn. Als er wel bijproducten verstrekt worden, is de pH van de brij duidelijk lager (Scholten et al., 1997). Uit een oriënterend onderzoek op het Varkensproefbedrijf bleek dat voeraankoeiking en schimmelvorming bij brijvoeding met bijproducten en aanvullend mengvoer duidelijk minder zijn dan bij brijvoeding met volledig mengvoer (niet gepubliceerd). Het drogestofpercentage van de brij in de voorraadbunker zakt in vijf á zes uur tijd circa 1%. Mogelijke oorzaken zijn het uitzakken van het brijvoer en fermentatieprocessen. In vergelijking met de conventionele trog wordt bij de Vario-Mix meer mest achter in de hokken en minder mest voor in het hok gedeponeerd. Dit verschil in mestgedrag is in overeenstemming met de theorie dat bij smalle/diepe hokken en voeding voor in het hok, varkens gestimuleerd worden om achter in het hok te mesten (Den Brok en Verdoes, 1994). In dit onderzoek bestond de vloeruitvoering achtereenvolgens uit een breed rooster voor in het hok, een dichte vloer en achter in het hok een smal mestkanaal (0,6 m breed). Mogelijk is deze hokuitvoering de reden dat de dichte vloer bij de Vario-Mix meer werd bevuild met mest dan bij de conventionele trog. Omdat tegenwoordig meestal het smalle mestkanaal voor en

het brede mestkanaal (metalen roosters) achter in het hok aangebracht worden, is het aannemelijk dat in een dergelijk hok bij brijvoer- en EW-verstrekking via de Vario-Mix minder hokbevuiling met mest optreedt dan bij toepassing van conventionele troggen. Dit kan onder andere een positieve invloed op de ammoniakemissie, infectiedruk en benodigde reinigingstijd van de hokken hebben.

5.3 Conclusies

- Ten opzichte van voeding driemaal daags tot verzadiging via conventionele lange troggen is bij onbeperkte voeding via de Vario-Mix de voer- en EW-opname significant hoger. De hogere voeropname wordt in de startfase gerealiseerd (26 - 47 kg lichaamsgewicht).
- Zowel de groei als de voeder- en EW-conversie zijn niet significant verschillend tussen beide voersystemen.
- Er is geen verschil aangetoond in mager-vleespercentage en type-beoordeling tussen varkens die brijvoer via de Vario-Mix en varkens die brijvoer via de lange trog verstrekt krijgen.
- Bij brijvoeding via de Vario-Mix is er een tendens tot een lager aantal veterinaire behandelde dieren tegen oedeemziekte. Ook de uitval ten gevolge van maagdarmaandoeningen lijkt af te nemen.
- De Vario-Mix functioneert technisch goed. De hygiëne in de voorraadbunker is bij brijvoeding met volledig mengvoer en water niet optimaal.
- Het saldo per vleesvarkensplaats is niet verschillend tussen beide voersystemen.
- Bij nieuwbouw van vleesvarkensafdelingen met een koppelgrootte van elf vleesvarkens per hok zijn de jaarkosten f 0,16 lager als met de Vario-Mix in plaats van met een conventionele trog wordt gewerkt.
- Bij verbouw van droogvoeding naar brijvoeding zijn de jaarkosten bij toepassing van de Vario-Mix f 0,65 per vleesvarkensplaats hoger dan bij toepassing van conventionele troggen. Doordat na verbouw het aantal dierplaatsen bij conventionele troggen daalt en bij de Vario-Mix gelijk blijft, is het uiteindelijke bedrijfsresultaat bij de Vario-Mix circa 10% hoger.

LITERATUUR

Bens, P.A.M., A.G. Altena, G.B.C. Backus, B.H.P. Frederix, A.W. de Vos en G.J.M. van der Zanden 1994. *Afschrijvingskosten van varkensstallen met verschillende ontmestingsystemen*. Rapport R 2, Informatie en Kennis Centrum Veehouderij, Ede.

Brok, G.M. den en N. Verdoes 1994. *Optimale hokuitvoering en klimaat, basis voor emissie-arme houderij*. Varkens 14, p. 20 - 22.

De Haer, L.C.M. 1992. *Relevance of eating pattern for selection of growing pigs*. PhD-thesis Agricultural University Wageningen, Nederland, 159 pp.

Hammell, K.L. en J.F. Hurnik 1987. *Fixed-interval conditioned feed intake in swine and cattle*. Can. J. Anim. Sci. 67, p. 319 - 325.

KWIN 1997-1998. *Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1997-1998*, Informatie- en Kennis Centrum Landbouw, Ede.

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

Peet, G.F.V. van der 1992. *Voeding van jonge biggen*. Centraal Veevoederbureau documentatierapport nr. 5, Lelystad.

Ramaekers, P.J.L. 1996. *Control of individual daily growth in group-housed pigs using feeding stations*. PhD-thesis Agricultural University Wageningen, The Netherlands, 133 pp.

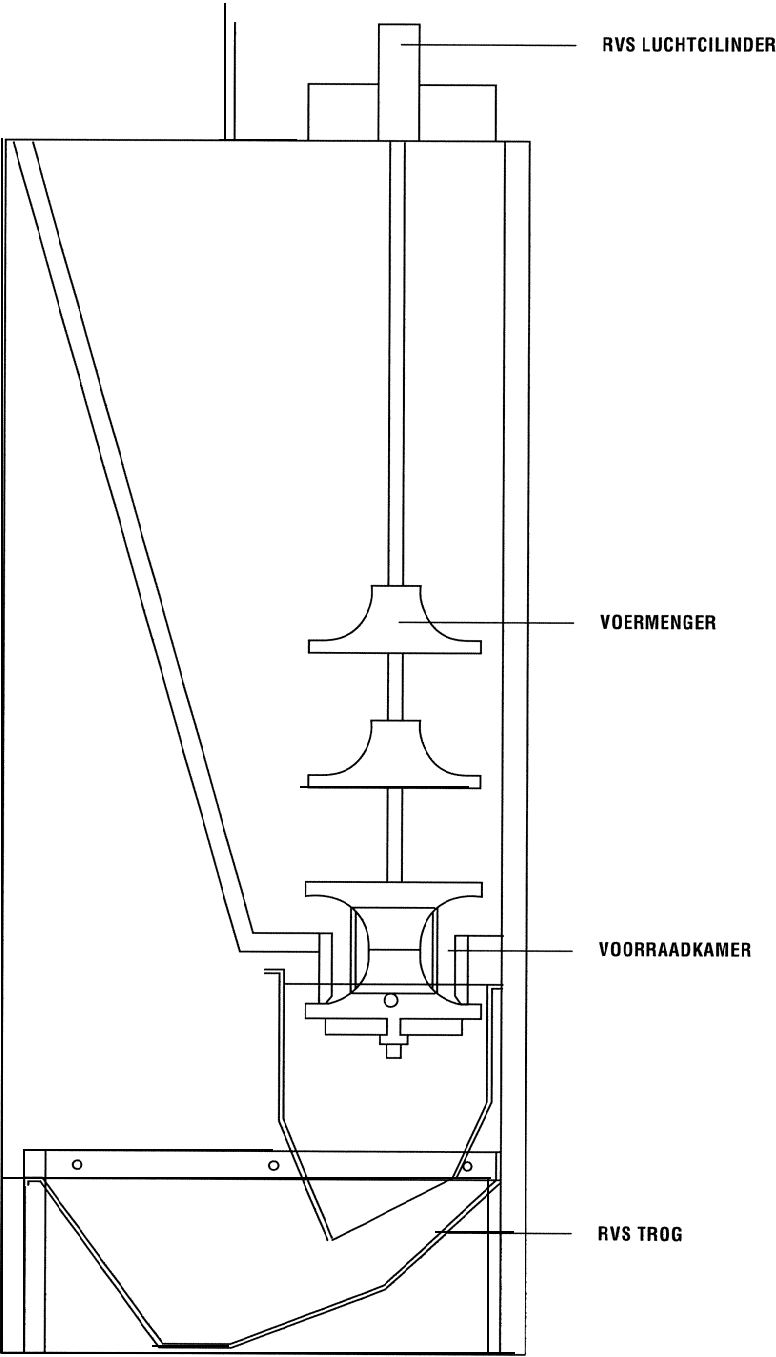
SAS 1990. *SAS/STAT Users guide: Statistics* (Release 6.04 Ed). SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA.

Rijnen, M.M.J.A. en R.H.J. Scholten 1998. *Fermentatie van brijvoerders en bijproducten tijdens opslag*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, proefverslag in voorbereiding.

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

BIJLAGEN

Bijlage 1: Doorsnede Vario-Mix
Bron: Verbakel B.V.



Bijlage 2: Mesterijresultaten van borgen en zeugen van opleg tot afleveren, gevoerd via de Vario-Mix en via de conventionele trog (ronde 1 t/m 7)

	borgen		zeugen		significantie ¹		
	Vario-Mix	conventionele trog	Vario-Mix	conventionele trog	V	s	vxS
aantal dieren opgelegd	120	120	112	112			
aantal hokken	15	15	14	14			
begingewicht (kg)	26,1	26,1	25,7	25,7			
eindgewicht (kg)	110,8	110,7	112,7	111,7			
groei (g/dag)	744	734	760	746	n.s.	#	n.s.
voeropname (kg/dag)	2,19	2,14	2,16	2,12		n.s.	n.s.
voederconversie	2,96	2,93	2,86	2,85	n.s.	**	n.s.
EW-opname per dag	2,38	2,32	2,34	2,30	*	n.s.	n.s.
EW-conversie	3,21	3,18	3,10	3,09	n.s.	**	n.s.

¹ significantie: n.s. = niet significant ($p > 0,10$); # = ($p < 0,10$); * = ($p < 0,05$); ** = ($p < 0,01$)

V = effect van voersysteem, S = effect van sekse, VxS = effect van interactie tussen voeding en sekse

Er is geen interactie tussen sekse en voersysteem gevonden.

Bijlage 3: Mesterijresultaten van opleg tot tussenweging en van tussenweging tot afleveren van borgen en zeugen gevoerd via de Vario-Mix en via de conventionele trog (ronde 3 t/m 7)

	borgen		zeugen		significantie'		
	Vario-Mix	conventionele trog	Vario-Mix	conventionele trog	V	S	VxS
aantal dieren opgelegd	88	88	80	80			
<i>Van opleg tot tussenweging:</i>							
begingewicht (kg)	26,9	26,9	26,6	26,5			
gewicht tussenweging (kg)	47,0	46,2	47,2	47,1			
groei (g/dag)	551	529	557	554	n.s.	n.s.	n.s.
voeropname (kg/dag)	1,44	1,37	1,44	1,40		n.s.	n.s.
voederconversie	2,70	2,67	2,63	2,54	n.s.	n.s.	n.s.
EW-opname per dag	1,53	1,45	1,53	1,48	*	n.s.	n.s.
EW-conversie	2,87	2,83	2,79	2,70	n.s.	n.s.	n.s.
<i>Van tussenweging tot afleveren:</i>							
gewicht tussenweging (kg)	47,0	46,2	47,2	47,1			
eindgewicht (kg)	111,3	111,5	113,3	112,7			
groei (g/dag)	812	810	833	819	n.s.	n.s.	n.s.
voeropname (kg/dag)	2,55	2,50	2,49	2,47	n.s.	n.s.	n.s.
voederconversie	3,14	3,10	3,00	3,04	n.s.	*	n.s.
EW-opname per dag	2,78	2,72	2,71	2,69	n.s.	n.s.	n.s.
EW-conversie	3,42	3,37	3,27	3,31	n.s.	*	n.s.

¹ significantie: n.s. = niet significant ($p > 0,10$); * = ($p < 0,05$)

V = effect van voersysteem, S = effect van sekse, VxS = effect van interactie tussen voersysteem en sekse

Er is geen interactie tussen sekse en voersysteem gevonden.

Bijlage 4: Slachtkwaliteit van borgen en zeugen gevoerd via de Vario-Mix en via de conventionele trog (ronde 1 t/m 7)

	borgen		zeugen		significantie ¹		
	Vario-Mix	conventionele trog	Vario-Mix	conventionele trog	V	S	VxS
aantal dieren	116	110	106	104			
geslacht gewicht (kg)	85,7	85,7	87,5	86,6			
vleespercentage HGP	54,0	54,0	55,3	55,7	n.s.	**	n.s.
% dieren met type AA	0,9	18	19,8	16,3			
% dieren met type A	77,6	82,7	75,5	78,9			
% dieren met type B	21,5	15,5	4,7	4,8			

¹ significantie: n.s.= niet significant; ** = (p < 0,01)

V = effect van voersysteem, S = effect van sekse, VxS = effect van interactie tussen voersysteem en sekse

Er is geen interactie tussen sekse en voersysteem gevonden.

REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN

Proefverslag P 1.193

Oplegstra tegieën voor gespeende biggen en vleesvarkens. D.J.P.H. van de Loo, Hoofs, A.I.J. en Swinkels, J.W.G.M., november 1997.

Proefverslag P 1.194

Urine-pH, ammoniakemissie en technische resultaten van vleesvarkens na toevoeging aan het voer van organische zuren, met name benzoëzuur. G.M. den Brok, Hendriks, J.G.L., Vrielink, M.G.M. en Peet-Schwering, C.M.C. van der, december 1997.

Proefverslag P 1.195

*Optimalisatie van het *STAR-concept ten aanzien van technische resultaten en gezondheid van vleesvarkens.* R.H.J. Scholten en Plagge, J.G. december 1997.

Proefverslag P 1.196

IJzertoediening aan zuigende biggen via het drinkwater. E.M.A.M. Bruininx, Swinkels, J.W.G.M., Binnendijk, G.P., Broekman, E.J.A.J., Straaten, A. van der en Peet-Schwering, C.M.C. van der, december 1997.

Proefverslag P 1.197

Technische en economische resultaten van bedrijven met zeugen in 1996. C.E.P. van Brakel, Lubben, J. en Bens, P.A.M., maart 1998.

Proefverslag P 1.198

Technische en economische resultaten van bedrijven met vleesvarkens in 1996. C.E.P. van Brakel, Lubben, J. en Bens, P.A.M., maart 1998.

Proefverslag P 1.199

Kraamhoktype en uitmestfrequentie bij scharrelvarkens: technische resultaten, arbeid en ammoniakemissie. J. H. Huiskes, Plagge, J.G., Roelofs, P.F.M.M., Vermeer, H.M., Vonk, M.C., Binnendijk, G.P. en Brakel, C.E.P. van, maart 1998.

Proefverslag P 1.200

Gezondheidsmanagement op zeugenbedrijven. E.R. 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.I.-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

Reinigingsplaatsen voor veewagens op varkensbedrijven. P.F.M.M. Roelofs en Nijsskens, J.J.W., mei 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.