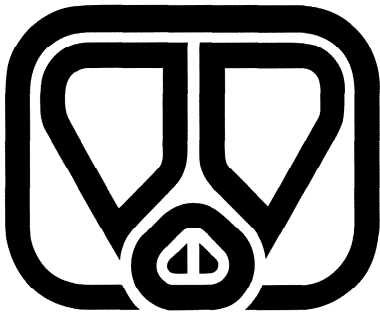


ing. D.J.P.H. van de Loo  
ir. R.H.J. Scholten

# Bijproducten via de drinknippel bij gespeende biggen en vleesvarkens

*Feeding byproducts  
through the drinking  
nipple at weaned  
piglets and growing/  
finishing pigs*



**Praktijkonderzoek Varkenshouderij**

Locatie:  
Varkensproefbedrijf  
"Zuid- en West-Nederland"  
Vlaamseweg 17  
6029 PK Sterksel

Proefverslag nummer P 1 .186  
oktober 1997  
ISSN 0922 - 8586

# INHOUDSOPGAVE

|        |   |    |
|--------|---|----|
|        | SAMENVATTING                              | 4  |
|        | SUMMARY                                   | 6  |
| 1      | INLEIDING                                 | 7  |
| 1.1.   | Ontwikkeling                              | 7  |
| 1.2    | Oriënterende ronden vooraf                | 7  |
| 2      | MATERIAAL EN METHODE                      | 9  |
| 21     | Proefdieren en proefomvang                | 9  |
| 2'1.1. | Gespeende biggen                          | 9  |
| 2.1.2  | Vleesvarkens                              | 9  |
| 22     | Proefbehandelingen                        | 9  |
| 2'2.1  | Gespeende biggen                          | 9  |
| 2.2.2  | Vleesvarkens                              | 9  |
| 23     | Proefindeling                             | 9  |
| 2'3.1  | Gespeende biggen                          | 9  |
| 2.3.2  | Vleesvarkens                              | 9  |
| 2.4    | Voeding en drinkwatervoorziening          | 10 |
| 2.4.1  | Algemeen                                  | 10 |
| 2.4.2  | Gespeende biggen                          | 10 |
| 2.4.3  | Vleesvarkens                              | 10 |
| 2.5    | Huisvesting en klimaat                    | 10 |
| 2.5.1  | Gespeende biggen                          | 10 |
| 2.5.2  | Vleesvarkens                              | 10 |
| 2.6    | Verzameling en verwerking van de gegevens | 11 |
| 2.6.1  | Gespeende biggen                          | 11 |
| 2.6.2  | Vleesvarkens                              | 11 |
| 3      | RESULTATEN GESPEENDE BIGGEN               | 12 |
| 3.1    | Technische resultaten                     | 12 |
| 3.2    | Gezondheid                                | 13 |
| 3.3    | Hokbevuiling                              | 13 |
| 4      | RESULTATEN VLEESVARKENS                   | 15 |
| 4.1    | Technische resultaten                     | 15 |
| 4.2    | Gezondheid                                | 16 |
| 4.3    | Hokbevuiling                              | 17 |
| 5      | ECONOMISCHE BESCHOUWING                   | 18 |
| 5.1    | Saldo berekeningen                        | 18 |
| 5.2    | Investeringskosten nippelvoederingsysteem | 19 |

|          |                   |    |
|----------|-------------------|----|
| <b>6</b> | <b>DISCUSSIE</b>  | 21 |
| 6.1      | Algemeen          | 21 |
| 6.2      | Gespeende biggen  | 21 |
| 6.3      | Vleesvarkens      | 22 |
| <b>7</b> | <b>CONCLUSIES</b> | 24 |
|          | <b>LITERATUUR</b> | 25 |
|          | <b>BIJLAGEN</b>   | 26 |

# SAMENVATTING

Op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" in Sterksel is in de periode van januari 1996 tot en met februari 1997 onderzoek verricht naar de mogelijkheden om bijproducten via de drinknippel aan vleesvarkens te voeren. Op hetzelfde bedrijf is van maart 1996 tot januari 1997 een soortgelijk onderzoek bij gespeende biggen uitgevoerd. Het drinknippelsysteem vergt ten opzichte van een brijvoerininstallatie een relatief lage investering en biedt toch de mogelijkheid de voerkosten te verlagen door het voeren van bijproducten. Van Brakel et al. (1996) berekenden dat op een bedrijf met 1.080 vleesvarkens de investeringskosten voor een drinknippelsysteem f 185,70 per vleesvarkensplaats bedragen (inclusief droogvoerininstallatie, bijproductentanks et cetera). De investeringskosten voor een droogvoerininstallatie bedragen bij dezelfde bedrijfsgrootte f 109,44. De meerinvestering om drinkmix te kunnen verstrekken bedraagt daarom op een bedrijf met 1.080 plaatsen f 76,26 per vleesvarkensplaats (Van Brakel et al., 1996).

Op het Varkensproefbedrijf is bij gespeende biggen en vleesvarkens onderzocht of het voeren van bijproducten via de drinknippel effect heeft op de technische resultaten, de gezondheid en de slachtkwaliteit. Zowel bij biggen als bij vleesvarkens zijn de volgende twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

1. Water via de drinknippel en standaardmengvoer via de brijbak (= controle);
2. Bijproducten via de drinknippel en aanvullend mengvoer via de brijbak (= drinkmix).

De drinkmix die via de drinknippel werd verstrekt bestond uit vloeibare tarwezetmeel (Bondatar van de firma Bonda's Veevoederbureau), wei (voerwei van de firma Borculo Whey Products) en water.

Bij de gespeende biggen werd 28% van de droge stof van het totale rantsoen vervangen door de drinkmix. Uit het onderzoek blijkt dat gespeende biggen gevoerd met drinkmix minder hard groeiden, een lagere voer- en EW-opname en een tendens tot een gunsti-

gere voederconversie hadden dan gespeende biggen gevoerd met standaardmengvoer. Het aantal veterinaire behandelde biggen is significant lager wanneer de biggen gevoerd worden met drinkmix. Ook de uitval is significant lager. Bij de verstrekking van drinkmix is het saldo per afgeleverde big f 1,82 hoger dan bij de controlegroep (tendens tot significantie).

Bij de vleesvarkens werd 40% van de droge stof van het totale rantsoen vervangen door drinkmix. Er bleek bij vleesvarkens geen significant verschil te bestaan in technische resultaten tussen dieren die gevoerd werden met drinkmix of dieren die standaardmengvoer kregen. Het mager-vleespercentage lag bij de dieren die drinkmix kregen lager dan bij de dieren die geen drinkmix kregen. De vleesvarkens die drinkmix kregen zijn minder vaak veterinaire behandeld. Bij de verstrekking van drinkmix is het saldo per afgeleverd vleesvarken f 11,66 hoger dan bij de controlegroep (tendens tot significantie).

Conclusies:

- Een maximale drinkmixgift van 2,5 liter per dier per dag aan gespeende biggen en een vervangingspercentage van 28% resulteren in een lagere voeropname, een lagere groei en een tendens tot een betere voederconversie ten opzichte van de verstrekking van standaardmengvoer met onbepaalde watergift. In deze proef was een maximale drinkgift ingesteld van 2,5 liter per dier per dag. Hierdoor hadden deze biggen een lagere EW-opname dan de biggen uit de controlegroep. De lagere groei kan hiervan het gevolg zijn.
- Het verstrekken van drinkmix aan gespeende biggen leidt tot duidelijk minder problemen ten aanzien van gezondheid en uitval; dit geldt met name voor maagdarm- en oedeemziekteproblemen.
- Bij de verstrekking van drinkmix aan gespeende biggen is het saldo per afgeleverde big f 1,82 hoger dan bij de verstrekking van standaardmengvoer en water (tendens tot significantie).
- Het verstrekken van maximaal 6,5 liter

drinkmix per dier per dier per dag aan vleesvarkens en een vervangingspercentage van 40% leiden niet tot verschillen in groei, EW-opname, energieconversie en uitval.

Het verstrekken van drinkmix aan vleesvarkens leidt tot een daling van het aantal veterinair behandelde dieren.

Vleesvarkens die drinkmix krijgen hebben

een significant lager mager-vleespercentage en een tendens tot een slechtere classificatie dan vleesvarkens die standaardmengvoer en water krijgen.

Bij de verstrekking van drinkmix is het saldo per afgeleverd vleesvarken  $f$  11,66 hoger dan bij de controlegroep (tendens). Per jaarvarken komt dit uit op een stijging van  $f$  35,78 (tendens tot significantie).

## SUMMARY

Two experiments were carried out on the Experiment Farm for Pig Husbandry "South and West-Netherlands" in Sterksel in the period between January 1996 and February 1997. These experiments examined the possibilities of feeding byproducts to weaned piglets and growing finishing pigs using a drinking nipple. The investment costs of this feeding system are low compared with a liquid feeding system. The investment costs of a drinking nipple system are Dfl 185.70 per finishing pig place for 1,080 growing finishing pig places. The investment costs for a dry feed installation are Dfl 109.44 per finishing pig place for the same number of pigs. The extra investment costs for a drinking nipple system are Dfl 76.26 per finishing pig place for 1,080 growing finishing pig places. The annual costs of the investment are (including a dry feed installation) Dfl 27,871.- for 1,080 finishing pig places for a drinking nipple installation (Van Brakel et al., 1996).

In the first experiment the effect on the performance of weaned piglets was examined. Two treatments were compared:

- 1 water through the drinking nipple and commercial pelleted feed through the dry/wetfeeder;
- 2 byproducts (wheat starch and whey) through the drinking nipple and complementary compound feed through the dry/wetfeeder; 28% of the dry matter was replaced by byproducts.

Weaned piglets fed with byproducts had a lower growth, a lower feed and energy intake and a tendency to a better feed conversion, but not a better energy conversion. Their health was also better because oedema disease was less prevalent. This resulted in a profit of Dfl 1.82 per delivered piglet (tendency).

In the second experiment the effect on the performance of growing finishing pigs was examined. Two treatments were compared:

1. water through the drinking nipple and commercial pelleted feed through the dry/wetfeeder;
2. byproducts (wheat starch and whey) through the drinking nipple and complementary compound feed through the dry/wetfeeder; 40% of the dry matter was replaced by byproducts.

There were no differences in the technical results of both treatments. The lean meat percentage of the pigs which have been fed byproducts was lower. The growing finishing pigs fed byproducts required fewer veterinary treatments, because oedema disease was less prevalent. This resulted in a cost reduction of Dfl 11.66 per delivered finishing pig (tendency). The profit per pig per year was Dfl 35.78 (tendency).

In conclusion:

- Weaned piglets fed byproducts (max. 2.5 liters/piglet/day) have a lower growth and feed and energy-intake, lower mortality, require fewer veterinary treatments (especially to treat oedema disease) and there is a tendency towards a better feed-conversion.
- Weaned piglets fed byproducts with complementary compound feed have better economical results (tendency).
- Growing finishing pigs fed byproducts have comparable technical results, a lower lean meat percentage, a worse classification and require fewer veterinary treatments.
- Growing finishing pigs fed byproducts with complementing compound feed have better economical results (tendency).

# 1 INLEIDING

## 1.1 Ontwikkeling

In de nabije omgeving van melk- of weiverwerkende industrie zijn er varkensbedrijven die al jarenlang wei aan hun varkens voeren. Deze zogenaamde nippelbedrijven verstreken vaak alleen wei via de drinknippel.

Begin 1995 kwam het drinknippelsysteem op de markt, waardoor meerdere vloeibare bijproducten via de nippel gevoerd konden worden. Dit systeem zou relatief "kleinere" bedrijven (750 tot 1.000 vleesvarkensplaatzen) ook de mogelijkheid bieden om tegen relatief geringe investeringskosten toch bijproducten te voeren en daarmee een voerkostenverlaging te realiseren. De gedachte daarbij was dat grotere bedrijven eerder zullen overgaan tot de aanschaf van een brijvoerinstallatie, omdat hier meer soorten bijproducten mee te voeren zijn en er hierdoor een groter vervangingspercentage en een groter kostenvoordeel te behalen valt. Voor de categorie bedrijven waarvoor het drinknippelsysteem ontwikkeld is, is een brijvoerinstallatie vanwege de hogere investerings- en jaarkosten economisch niet of minder interessant.

Er waren echter de nodige vragen bij het drinknippelsysteem. De hoofdvraag had betrekking op het feit dat varkens de mogelijkheid hebben te selecteren. Er is immers een droge voerstroam (aanvullend mengvoer in de brijbak) en een natte voerstroam (bijproducten via de drinknippel), die qua nutriëntensamenstelling vaak niet met elkaar overeenkomen. Dit zou effect kunnen hebben op de homogeniteit, de technische resultaten en de slachtkwaliteit van de varkens. Het afstemmen van de nutriëntensamenstelling van de drinkmix op die van het aanvullende voer is wel mogelijk wanneer minimaal drie of vier bijproducten gevoerd kunnen worden en/of een kant en klare drinkmix wordt aangekocht, die door de bijproductenhandelaar is samengesteld. De eerste optie is moeilijk gezien de relatief kleine bedrijfsomvang van de doelgroep van het drinknippelsysteem. De tweede optie is een economische kwestie: weegt de meer-

prijs van een complete drinkmix op tegen het eventuele nadeel wat betreft homogeniteit, technische resultaten en slachtkwaliteit als er een mix wordt gevoerd die qua nutriënten niet geheel gelijk is aan het aanvullende mengvoer?

Ook was niet bekend of er met het drinknippelsysteem betere technische resultaten werden behaald als met volledig mengvoer én of met het drinknippelsysteem vergelijkbare technische resultaten behaald konden worden als bij brijvoeding met gangbare bijproducten (Scholten et al., 1997a). Om op deze vragen antwoord te kunnen geven, is onderzoek gestart naar de mogelijkheden van het voeren van bijproducten via de drinknippel. Hiertoe zijn eerst enkele oriënterende rondes gedraaid om inzicht te krijgen in de mogelijkheden en instellingen van het drinknippelsysteem. Daarnaast is gekeken naar het aantal drinkbeurten, de drinktijden, de duur van de drinkbeurten en de mogelijkheden tot begrenzing van het vervangingspercentage.

## 1.2 Oriënterende rondes vooraf

In de oriënterende rondes is in eerste instantie bij de gespeende biggen een vergelijking gemaakt tussen onbeperkte opname van drinkmix en driemaal daags een drinkbeurt van 30 minuten. Bij onbeperkte drinkmixverstrekking was de opname zo hoog, dat er nauwelijks meer aanvullend mengvoer opgenomen werd. Vervolgens is gekeken naar het aantal drinkbeurten. Hierbij is de vergelijking twee versus drie drinkbeurten gemaakt. Bij drie drinkbeurten bleven de koppels homogener in eindgewicht dan bij twee drinkbeurten per dag. De drinktijden waren om 8.00 uur, 12.30 uur en 17.30 uur. Later is de eerste drinktijd vervroegd naar 6.30 uur, vanwege de grote onrust bij de drinktijd van 8.00 uur. De wijze van beperken is eveneens onderzocht. Hierbij is de vergelijking gemaakt of beperkt moest worden in tijd of in liters. Bij enkel een beperking in tijd bleek dat de gespeende biggen nog ruimschoots het vervangingspercentage overschreden. Bij de beperking in liters kon het vervan-

gingspercentage het beste in de hand worden gehouden. Hierbij werd de eerste 21 dagen na opleg (bij een oplegleeftijd van circa 34 dagen) maximaal twee liter per dier per dag verstrekt. Dit wil zeggen dat de dieren in het begin van de opfok naar behoefte binnen de drinktijd mochten drinken. Als het niveau van twee liter per dier per dag werd bereikt, werd de drinkhoeveelheid hierop vastgezet. Na 21 dagen werd 2,5 liter per dier per dag verstrekt, Het streven was om 22,5% van de drogestof-opname via mengvoer te vervangen door drinkmix.

Bij de vleesvarkens is in eerste instantie een vergelijking gemaakt tussen onbeperkte opname van drinkmix en driemaal daags een drinkbeurt van 1,5 uur. Bij onbeperkte drinkmixverstrekking was de opname zo hoog, dat er nauwelijks meer aanvullend mengvoer opgenomen werd. De drinktijden waren om 8.00 uur, 13.00 uur en 18.00 uur.

De doseertijd van 1,5 uur was echter te ruim. De doseertijd beperken tot driemaal 45 minuten gaf echter ook niet genoeg beperking. Bij de beperking in liters kon het vervangingspercentage het beste in de hand worden gehouden Hierbij werd maximaal 6,5 liter per dier per dag verstrekt. Dat wil zeggen dat de dieren naar behoefte binnen de drinktijd mochten drinken, Als het niveau van 6,5 liter per dier per dag werd bereikt, werd de drinkhoeveelheid hierop vastgezet. Het streven was om 40% van de drogestof-opname via mengvoer te vervangen door drinkmix.

Na de oriënterende rondes werd het definitieve onderzoek gestart. In dit rapport staan de resultaten van het definitieve onderzoek bij de vleesvarkens en gespeende biggen weergegeven.



## 2 MATERIAAL EN METHODE

### 2.1 Proefdieren en proefomvang

#### 2.1.1 Gespeende biggen

Het onderzoek is uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel vanaf maart 1996 tot en met februari 1997. De gespeende biggen waren van het kruisingstype Krusta x (Groot Yorkshire zeugenlijn x Nederlands Landvarken). De biggen zijn gespeend op een gemiddelde leeftijd van 27 dagen en zijn opgelegd in de biggenopfok op een gemiddelde leeftijd van 33 dagen. Het gemiddelde opleggewicht was 8,7 kilogram. De biggen zijn afgeleverd bij een eindgewicht van circa 24,0 kilogram. Het onderzoek omvatte vijf opfokronden met in totaal 994 gespeende biggen, verdeeld over twee proefgroepen.

#### 2.1.2 Vleesvarkens

Dit onderzoek is uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel vanaf januari 1996 tot en met maart 1997. De vleesvarkens hadden een Krusta als vader en een kruisingszeug (Groot Yorkshire zeugenlijn x Nederlands Landvarken) als moeder. De varkens hadden bij opleg in de vleesvarkensstal een gemiddelde leeftijd van 71 dagen en een gemiddeld gewicht van 25,5 kilogram. Deze dieren hadden in de biggenopfok geen nippelvoeding gekregen. De varkens zijn afgeleverd bij een berekend eindgewicht van 112 kilogram. Het onderzoek omvatte vijf mestronden met in totaal 290 vleesvarkens, verdeeld over twee proefgroepen.

### 2.2 Proefbehandelingen

#### 2.2.1 Gespeende biggen

Er zijn twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken, namelijk:

- 1 Drinkwater via de drinknippel en standaard-mengvoer via de brijbak (= controle). De biggen hadden onbeperkt de beschikking over zowel drinkwater als mengvoer. De samenstelling van het rantsoen staat vermeld in bijlage 1.
- 2 Drinkmix via de drinknippel en aanvullend mengvoer via de brijbak (= drinkmix).

De drinkmix bestond uit tarwezetmeel (Bondatar), wei (Borculo-voerwei) en water. Naast de drinkmix werd geen vocht verstrekt. Het aanvullend mengvoer kon de hele dag worden opgenomen. De samenstelling van de rantsoenen staat vermeld in bijlage 1.

#### 2.2.2 Vleesvarkens

De volgende twee proefbehandelingen zijn met elkaar vergeleken:

- 1 Drinkwater via de drinknippel en standaard-mengvoer via de brijbak (= controle). De varkens werden onbeperkt gevoerd. De varkens konden via de nippel in de brijbak onbeperkt water opnemen. De voersamenstelling is weergegeven in bijlage 2.
- 2 Drinkmix via de drinknippel en aanvullend mengvoer via de brijbak (= drinkmix). De drinkmix bestond uit tarwezetmeel (Bondatar), wei (Borculo-voerwei) en water. Naast de drinkmix werd geen vocht verstrekt. Het aanvullend kernvoer kon de hele dag worden opgenomen. De voersamenstelling is weergegeven in bijlage 2.

### 2.3 Proefindeling

#### 2.3.1 Gespeende biggen

De biggen zijn een dag voor opleg individueel gewogen en ingedeeld op basis van gewicht, leeftijd en genotype. De twee afdelingen werden tegelijk opgelegd. Per afdeling is er steeds één behandeling toegepast, die na elke ronde werd gewisseld. De biggen zijn gemengd naar sekse opgelegd. Bij de indeling is gebruik gemaakt van een blokkenindeling. Een blok bestond uit twee vergelijkbare hokken ten aanzien van opleggewicht, oplegleeftijd en sekse; er was één hok in elke proefbehandeling.

#### 2.3.2 Vleesvarkens

De vleesvarkens werden één dag voor opleg in de vleesvarkenstal individueel gewogen. Bij de indeling is gebruik gemaakt van een blokkenindeling. Een blok bestond uit twee hokken borgen of uit twee hokken zeugen, die waren verdeeld op basis van ge-

wicht, sekse, leeftijd en genotype. De twee proefbehandelingen zijn binnen een afdeling vergeleken, De verdeling van de proefbehandelingen over de hokken in een afdeling wisselde per ronde.

## 2.4 Voeding en drinkwatervoorziening

### 2.4.1 Algemeen

Het bijproductenmengsel (= drinkmix) dat via de drinknippel werd verstrekt bestond uit de bijproducten tarwezetmeel (Bondatar) en wei (Borculo-voerwei), aangevuld met water. Het verstrekte bijproductenmengsel is relatief energierijk en eiwitarm ten opzichte van het aanvullende mengvoer. De nutriëntensamenstelling van het aanvullende mengvoer werd aangepast aan die van de bijproducten en aan de uiteindelijke behoeftenorm van het dier. De behoeftenorm is gelijk aan het nutriëntengehalte van het controlevoer. Er is gerekend met een EW van 1,40 voor Bondatar en een EW van 1,25 voor Borculo-voerwei (op drogestofbasis). De componenten werden op basis van droge stof en gewicht gedoseerd in een meng-/weegtank, behorende bij het Rondo-drinknippelsysteem (Dorset). In de aanvoerleiding bevond zich een filter om grove delen uit de bijproducten te filteren. Zo werd zoveel mogelijk voorkomen dat nippels verstopt raakten. Vanuit deze meng-/weegtank werd de drinkmix naar een voorraadvat (zonder roerwerk) in de afdeling gepompt. Van daaruit werd de drinkmix in de afdeling rondgepompt, verdeeld over drie voertijden per dag. Hierbij was de druk op de drinknippel per afdeling te sturen, De nippels waren speciaal ontwikkeld voor nippelvoeding (Verbakel).

### 2.4.2 Gespeende biggen

De drinkmix werd driemaal daags 45 minuten ter beschikking gesteld, waarbij tot dag 21 na opleg maximaal 2 liter per big per dag werd verstrekt. Daarna werd 2,5 liter per big per dag verstrekt.

De drinkmix had een drogestofpercentage van 8%. Op drogestofbasis werd berekend dat 225% van het mengvoer vervangen werd door de drinkmix, waarvan 15% door Bondatar en 7,5% door Borculo-voerwei. Het aanvullende mengvoer stond onbeperkt ter beschikking. De biggen uit proefbehande-

ling 1 hadden onbeperkt de beschikking over zowel drinkwater als standaard-mengvoer, welke beide via de brijbak werden verstrekt.

### 2.4.3 Vleesvarkens

De drinkmix stond driemaal daags 45 minuten ter beschikking. Het drogestofpercentage van de drinkmix was ingesteld op 12%. Op drogestofbasis werd 40% van het mengvoer door de drinkmix vervangen, waarvan 30% door Bondatar en 10% door Borculo-voerwei. De samenstelling van de drinkmix was gedurende de start- en afmestfase identiek. In de eerste vier weken na opleg is aanvullend startvoer verstrekt. In week 5 werd overgeschakeld op aanvullend afmestvoer. De varkens in proefbehandeling 1 kregen standaard-startvoer en standaard-afmestvoer. Het voer is via de droogvoerin-stallatie in de brijbak gedoseerd. Het voer stond bij beide proefbehandelingen onbeperkt ter beschikking.

## 2.5 Huisvesting en klimaat

### 2.5.1 Gespeende biggen

Het onderzoek vond plaats in twee biggen-opfokafdelingen. Beide afdelingen waren identiek ingericht, met tien hokken voor elk tien dieren. In elke afdeling lagen in verschillende hokken diverse vloeruitvoeringen in halfroostervloer (metalen driekant met bolle vloer) en volledig roostervloer (hard kunststof, zacht kunststof en metalen driekant). De verdeling van de diverse vloeruitvoeringen was tussen beide afdelingen gelijk. Alle hokken waren uitgevoerd met een mest-spleet van 5 cm achter in het hok. De verse ventilatielucht werd in beide afdelingen vanuit de centrale gang aangevoerd en kwam de afdeling binnen via het plafond (Custers Air Control). De streefwaarde voor de ruimtemtemperatuur werd afgebouwd van 28°C bij opleg naar 22°C aan het einde van de opfokperiode. De minimumventilatie liep op van 4 m<sup>3</sup> per dier per uur tot 10 m<sup>3</sup> per dier per uur. De maximumventilatie bleef gedurende de hele opfokperiode gehandhaafd op 30 m<sup>3</sup> per dier per uur.

### 2.5.2 Vleesvarkens

Het onderzoek vond plaats in vier verschil-

lende vleesvarkensafdelingen. Twee rondes vonden plaats in twee identieke afdelingen met vijf hokken voor elk acht dieren (1,8 m breed x 3,25 m diep). Vanaf de voergang gezien bestonden deze hokken uit 0,65 m metalen driekanrooster, 1,3 m bolle vloer (verwarmd) en 1,3 m metalen driekanrooster. De lucht kwam de afdeling binnen via een oplopend grondkanaal.

De drie andere rondes vonden plaats in twee afdelingen met tien hokken voor elk negen dieren (1,8 m breed x 3,7 m diep). De vloeruitvoering was van beton. De ventilatie werd geregeld via een plafondventilatiesysteem (Revonair). De streefwaarde voor de ruimtetemperatuur werd afgebouwd van 24°C naar 20°C in 45 dagen. De minimumventilatie liep op van 10 m<sup>3</sup> per dier per uur naar 23 m<sup>3</sup> per dier per uur op dag 100. De maximumventilatie werd gedurende de ronde opgebouwd van 40 m<sup>3</sup> per dier per uur naar 90 m<sup>3</sup> per dier per uur op dag 100.

## 2.6 Verzameling en verwerking van de gegevens

### 2.6.1 Gespeende biggen

De biggen werden twee keer gewogen, namelijk voor opleg en op dag 35, bij het afsluiten van de proef. De mengvoergift is per dag bijgehouden. De computer van het drinknippelsysteem registreerde dagelijks de verstrekte hoeveelheid drinkmix per afdeling. De drinkmix-opname was slechts per afdeling bekend. Aan de hand van deze gegevens zijn de volgende kengetallen per behandeling per afdelingsronde 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 daarvan zijn per dier geregistreerd. Bij uitval zijn de datum, het gewicht en de oorzaak van uitval geregistreerd. Uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekening van de resultaten. De hokbevuiling en de diarreescores zijn volgens het protocol van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij uitgevoerd.

Het aantal behandelde biggen en het aantal uitgevallen biggen zijn met de chi-kwadraattoets (SAS, 1990) geanalyseerd. De kengetallen groei, voer- en EW-opname, voeder- en EW-conversie zijn geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (SAS, 1990). Het voorkomen van diarree en de mate van hokbevuiling zijn geanalyseerd met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1994).

### 2.6.2 Vleesvarkens

De vleesvarkens werden één dag voor opleg in de mesterij gewogen. De mengvoergift is per dag bijgehouden. De computer van de drinknippelinstallatie registreerde het verbruik van de drinkmix. De drinkmix-opname was slechts per afdeling bekend. Aan de hand van deze gegevens zijn de volgende productiekennmerken per behandeling per afdelingsronde berekend: groei per dag (op basis van berekend eindgewicht), 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 zijn niet meegenomen in de berekening van de resultaten. De mate van hok- en dierbevuiling werd geregistreerd volgens het protocol van het Praktijkonderzoek Varkenshouderij.

De verzamelde gegevens zijn statistisch getoetst. De kengetallen groei, voeropname, EW-opname, voederconversie, EW-conversie en mager-vleespercentage 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 veterinair behandelde varkens en aantal uitgevallen varkens zijn. Het aantal varkens per type-klasse (AA, A, B/C) werd via een logistisch regressiemodel getoetst (Genstat). Het voorkomen van diarree en de mate van hokbevuiling zijn geanalyseerd met het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1994).

## 3 RESULTATEN GESPEENDE BIGGEN

### 3.1 Technische resultaten

In tabel 1 worden de technische resultaten weergegeven van het onderzoek naar de verstrekking van nippelvoeding aan gespeende biggen.

Uit tabel 1 blijkt dat biggen die drinkmix verstrekt kregen een lagere groei en voer- en EW-opname hadden dan biggen uit de controlegroep. Bij de verstrekking van drinkmix

is er een tendens ( $p = 0,106$ ) tot een lagere voederconversie. De EW-conversie is niet aantoonbaar verschillend tussen de proefgroepen.

In tabel 2 is de spreiding in begin- en eindgewicht weergegeven.

Uit tabel 2 blijkt dat bij opleg in de biggen-opfok de spreidingen in begingewicht vergelijkbaar zijn.

Tabel 1: Technische resultaten van gespeende biggen van opleg tot afleveren bij verstrekking van drinkmix via de nippel met aanvullend mengvoer en verstrekking van standaardmengvoer met drinkwater

|   | Controle | Drinkmix | SEM'  | Sign. <sup>2</sup> |
|---|----------|----------|-------|--------------------|
| aantal dieren opgelegd                  | 497      | 497      |       |                    |
| aantal rondes                           | 5        | 5        |       |                    |
| begingewicht (kg)                       | 87       | 87       |       |                    |
| eindgewicht (kg)                        | 24'7     | 23'2     |       |                    |
| groei (g/dag)                           | 463'     | 410'     | 75    | *                  |
| voeropname (kg/dag)                     | 0,76     | 0,64     | 0'011 | **                 |
| voederconversie                         | 1,64     | 1,56     | 0'024 | #                  |
| EW-opname                               | 0,84     | 0,71     | 0'012 | **                 |
| EW-conversie                            | 1,81     | 1,74     | 0,025 | n.s.               |
| % vervanging door drinkmix <sup>3</sup> | n.v.t.   | 28,1     |       |                    |

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

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

<sup>3</sup> Vervanging uitgedrukt als percentage van de drogestofopname

Tabel 2: Spreiding in begin- en eindgewicht van gespeende biggen bij verstrekking van drinkmix via de nippel met aanvullend mengvoer en verstrekking van standaard-mengvoer met drinkwater

|                                | Controle | Drinkmix | SEM' | Sign. <sup>2</sup> |
|--------------------------------|----------|----------|------|--------------------|
| spreiding in begingewicht (kg) | 1,6      | 16,      | 0,04 | n.s.               |
| spreiding in eindgewicht (kg)  | 3,5      | 38,      | 0,30 | n.s.               |

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

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

### 3.2 Gezondheid

In tabel 3 worden de uitval en de veterinaire behandelingen weergegeven bij het al dan niet verstrekken van drinkmix aan gespeende biggen.

Uit tabel 3 blijkt dat de uitval bij de dieren die drinkmix verstrekt kregen duidelijk lager ligt dan bij de controlegroep. Het totaal aantal behandelde dieren ligt bij de verstrekking van drinkmix ook duidelijk lager. Dit lagere aantal wordt met name veroorzaakt door het minder voorkomen van oedeemziekte, streptococci en diverse aandoeningen bij deze biggen.

In tabel 4 staan de diarreescores weergegeven.

Uit tabel 4 blijkt dat er tussen de proefbehandelingen geen verschil bestaat in de mate van voorkomen en de ernst van diarree.

### 3.3 Hokbevuiling

In tabel 5 worden de hokbevuilingsscores weergegeven. Bij de hokbevuiling kwamen de codes 3 (50 tot 75% bevuild) en 4 (75 tot 100% bevuild) niet voor. Deze zijn daarom niet opgenomen in tabel 5.

De hokken waarin drinkmix werd verstrekt waren vóór in het hok meer bevuild dan de hokken van de controlegroep.

Tabel 3: Uitval en behandelingen wegens gezondheidsstoornissen van gespeende biggen bij verstrekking van drinkmix via de nippel met aanvullend mengvoer en verstrekking van standaard-mengvoer met drinkwater

|                           | Controle  | Drinkmix | Significantie <sup>1</sup> |
|---------------------------|-----------|----------|----------------------------|
| aantal dieren opgelegd    | 497       | 497      |                            |
| aantal dieren uitgevallen | 14 (2,8%) | 2 (0,4%) | **                         |
| reden van uitval:         |           |          |                            |
| - oedeemziekte            | 4         | 2        | 2                          |
| - beenwerk                | 1         | 0        | 2                          |
| - achterblijven           | 4         | 0        | 2                          |
| - diversen                | 5         | 0        | *                          |
| aantal dieren behandeld   | 73        | 38       | ***                        |
| reden van behandelen:     |           |          |                            |
| - beenwerk                | 12        | 9        | n.s.                       |
| - oedeemziekte            | 37        | 20       | *                          |
| - luchtwegaandoeningen    | 2         | 3        | 2                          |
| - hersenaandoeningen      | 2         | 3        | 2                          |
| - streptococci            | 10        | 0        | **                         |
| - diversen                | 10        | 3        | *                          |

<sup>1</sup> Significantie: n.s. = niet significant ( $p > 0,10$ ); \* = ( $0,01 < p < 0,05$ ); \*\* = ( $0,001 < p < 0,01$ ); \*\*\* =  $p < 0,001$

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

Tabel 4: Mate van voorkomen en ernst van diarree (percentage van het aantal waarnemingen) bij gespeende biggen bij verstrekking van drinkmix via de nippel met aanvullend mengvoer en verstrekking van standaard-mengvoer met drinkwater

|                             | Controle | Drinkmix | Significantie <sup>1</sup> |
|-----------------------------|----------|----------|----------------------------|
| Aantal waarnemingen         | 249      | 249      |                            |
| <i>Eerste week na opleg</i> |          |          | n.s.                       |
| geen diarree                | 96,0%    | 96,8%    |                            |
| pasteuze diarree            | 3,6%     | 1,6%     |                            |
| waterdunne diarree          | 0,4%     | 1,6%     |                            |
| <i>Tweede week na opleg</i> |          |          | n.s.                       |
| geen diarree                | 96,8%    | 96,0%    |                            |
| pasteuze diarree            | 0,4%     | 3,2%     |                            |
| waterdunne diarree          | 2,8%     | 0,8%     |                            |
| <i>Derde week na opleg</i>  |          |          | n.s.                       |
| geen diarree                | 98,4%    | 98,4%    |                            |
| pasteuze diarree            | 0,8%     | 1,2%     |                            |
| waterdunne diarree          | 0,8%     | 0,4%     |                            |

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

Tabel 5: Hokbevuilingscores bij verstrekking van drinkmix via de nippel met aanvullend mengvoer en verstrekking van standaard-mengvoer met drinkwater bij gespeende biggen

|                                      | Controle | Drinkmix | Significantie <sup>1</sup> |
|--------------------------------------|----------|----------|----------------------------|
| Aantal waarnemingen                  | 249      | 249      |                            |
| <i>Rooster voor</i>                  |          |          | *                          |
| score 0 <sup>2</sup>                 | 91,6%    | 96,4%    |                            |
| score 1                              | 6,8%     | 3,6%     |                            |
| score 2                              | 1,6%     | 0,0%     |                            |
| <i>Roos ter midden/dich te vloer</i> |          |          | n.s.                       |
| score 0                              | 94,0%    | 90,8%    |                            |
| score 1                              | 3,2%     | 8,4%     |                            |
| score 2                              | 2,8%     | 0,8%     |                            |
| <i>Rooster achter</i>                |          |          | n.s.                       |
| score 0                              | 67,5%    | 65,9%    |                            |
| score 1                              | 21,7%    | 20,1%    |                            |
| score 2                              | 10,8%    | 14,0%    |                            |

<sup>1</sup> Significantie: n.s. = niet significant ( $p > 0,10$ ); \* = ( $0,01 < p < 0,05$ )

<sup>2</sup> 0 = schoon; 1 = 0 tot 25% bevuild; 2 = 25 tot 50% bevuild

## 4 RESULTATEN VLEESVARKENS

### 4.1 Technische resultaten

In tabel 6 worden de technische resultaten weergegeven van de vleesvarkens die drinkmix met aanvullend mengvoer verstrekt kregen en de vleesvarkens die standaard-mengvoer met drinkwater kregen verstrekt.

Er zijn geen verschillen in technische resultaten aangetoond tussen de beide proefbehandelingen.

In tabel 7 is de spreiding in opleg- en eindgewicht aangegeven.

Uit tabel 7 blijkt dat de spreiding in gewicht zowel bij opleg als bij afleveren niet verschilt tussen de vleesvarkens die drinkmix kregen en de vleesvarkens die standaard-mengvoer kregen.

In tabel 8 is de slachtkwaliteit vermeld van de dieren die drinkmix kregen en de dieren in de controlegroep.

Tabel 6: Technische resultaten van vleesvarkens van opleg tot afleveren bij verstrekking van drinkmix via de nippel met aanvullend mengvoer en verstrekking van standaard-mengvoer met drinkwater

|   | Controle | Drinkmix | SEM <sup>1</sup> | Sign. <sup>2</sup> |
|---|----------|----------|------------------|--------------------|
| aantal dieren opgelegd                  | 145      | 145      |                  |                    |
| aantal ronden                           | 5        | 5        |                  |                    |
| begingewicht (kg)                       | 25,7     | 25,5     |                  |                    |
| geslacht gewicht (kg)                   | 87,6     | 88,2     |                  |                    |
| berekend eindgewicht (kg)               | 112,1    | 112,6    |                  |                    |
| mestdagen                               | 115      | 115      |                  |                    |
| groei (g/dag)                           | 751      | 759      | 12,4             | n.s.               |
| voeropname (kg/dag)                     | 2,06     | 1,98     | 0,057            | n.s.               |
| voederconversie                         | 2,74     | 2,630    | 0,052            | n.s.               |
| EW-opname                               | 2,23     | 2,16     | 0,061            | n.s.               |
| EW-conversie                            | 2,97     | 2,85     | 0,056            | n.s.               |
| % vervanging door drinkmix <sup>3</sup> | n.v.t.   | 39,0     |                  |                    |

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

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

<sup>3</sup> Vervanging uitgedrukt als percentage van de drogestofopname

Tabel 7: Spreiding in begin- en eindgewicht bij vleesvarkens bij verstrekking van drinkmix via de nippel met aanvullend mengvoer en verstrekking van standaard-mengvoer met drinkwater

|  | Controle | Drinkmix | SEM <sup>1</sup> | Sign. <sup>2</sup> |
|--|----------|----------|------------------|--------------------|
| spreiding in begingewicht (kg)         | 21,      | 2,1      | 0,04             | n.s.               |
| spreiding in berekend eindgewicht (kg) | 8,0      | 7,9      | 0,60             | n.s.               |

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

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

Uit tabel 8 blijkt dat het mager-vleespercentage bij de verstrekking van drinkmix met aanvullend mengvoer duidelijk lager is dan bij de verstrekking van drinkwater met standaard-mengvoer. Ook is er een tendens tot een slechtere classificatie bij de verstrekking van drinkmix.

## 4.2 Gezondheid

In tabel 9 worden de uitval en de veterinaire behandelingen weergegeven bij het al dan niet verstrekken van drinkmix aan vleesvarkens.

Tabel 8: Slachtkwaliteit bij de verstrekking van drinkmix via de nippel met aanvullend mengvoer en verstrekking van standaard-mengvoer met drinkwater

|                           | Controle | Drinkmix | SEM' | Sign.2 |
|---------------------------|----------|----------|------|--------|
| Aantal afgeleverde dieren | 141      | 141      |      |        |
| Geslacht gewicht (kg)     | 87,6     | 88,2     |      |        |
| Vleespercentage (%)       | 54,9     | 54,2     | 0,12 | *      |
| Dieren met type AA (%)    | 13,6     | 6,5      |      |        |
| Dieren met type A (%)     | 75,7     | 78,5     |      | #      |
| Dieren met type B (%)     | 10,7     | 15,0     |      |        |

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

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

Tabel 9: Uitval en behandelingen wegens gezondheidsstoornissen bij verstrekking van drinkmix via de nippel met aanvullend mengvoer en verstrekking van standaard-mengvoer met drinkwater bij vleesvarkens

|                                     | Controle | Drinkmix | Significantie' |
|-------------------------------------|----------|----------|----------------|
| aantal dieren opgelegd              | 145      | 145      |                |
| aantal dieren uitgevallen           | 4        | 4        | n.s.           |
| reden van uitval:                   |          |          |                |
| - beenwerk                          | 0        | 1        | 2              |
| - luchtweg                          | 1        | 0        | 2              |
| - maagdarmaandoeningen              | 3        | 2        | 2              |
| - diversen                          | 0        | 1        | 2              |
| aantal dieren behandeld             | 66       | 43       | **             |
| reden van behandelen:               |          |          |                |
| - beenwerk                          | 32       | 28       | n.s.           |
| - achterblijven                     | 1        | 0        | 2              |
| - maagdarmaandoeningen <sup>3</sup> | 25       | 9        | ***            |
| - luchtwegaandoeningen              | 3        | 6        | n.s.           |
| - diversen                          | 5        | 0        | *              |

<sup>1</sup> Significantie: n.s. = niet significant ( $p > 0,10$ ); \* = ( $0,01 < p < 0,05$ ); \*\* = ( $0,001 < p < 0,01$ )  
\*\*\* =  $p < 0,001$

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

<sup>3</sup> Dit zijn alleen behandelingen wegens oedeemziekte



Uit tabel 9 blijkt dat er geen verschil is in uitval tussen de dieren die drinkmix kregen en de controlegroep. Het aantal veterinair behandelde dieren lag bij de vleesvarkens die drinkmix kregen duidelijk lager dan bij de vleesvarkens die geen drinkmix kregen. Dit wordt met name veroorzaakt door het minder voorkomen van oedeemziekte bij vleesvarkens die drinkmix kregen.

### 4.3 Hokbevuiling

In tabel 10 worden de hokbevuilingsscores weergegeven.

Ten aanzien van de hokbevuilingsscores blijken er duidelijke verschillen tussen de proefbehandelingen te bestaan. Zowel de roosters voor in het hok en de dichte vloer als ook de dieren zijn bij de verstrekking van drinkmix meer bevuild dan bij de controlegroep.

Tabel 10: Hokbevuilingsscores bij verstrekking van drinkmix via de nippel met aanvullend mengvoer en verstrekking van standaard-mengvoer met drinkwater bij vleesvarkens

|                       | Controle | Drinkmix | Significantie <sup>1</sup> |
|-----------------------|----------|----------|----------------------------|
| Aantal waarnemingen   | 259      | 236      |                            |
| <i>Rooster voor</i>   |          |          | **                         |
| score 0 <sup>2</sup>  | 90,0%    | 80,1%    |                            |
| score 1               | 6,9%     | 13,1%    |                            |
| score 2               | 3,1%     | 4,7%     |                            |
| score 3               | 0,0%     | 2,1%     |                            |
| score 4               | 0,0%     | 0,0%     |                            |
| <i>Dichte vloer</i>   |          |          |                            |
| score 0               | 81,5%    | 73,7%    |                            |
| score 1               | 14,6%    | 19,5%    |                            |
| score 2               | 3,1%     | 6,4%     |                            |
| score 3               | 0,4%     | 0,4%     |                            |
| score 4               | 0,4%     | 0,0%     |                            |
| <i>Rooster achter</i> |          |          | n.s.                       |
| score 0               | 35,6%    | 33,1%    |                            |
| score 1               | 35,6%    | 44,5%    |                            |
| score 2               | 21,2%    | 16,1%    |                            |
| score 3               | 6,9%     | 5,9%     |                            |
| score 4               | 0,7%     | 0,4%     |                            |
| <i>Dieren</i>         |          |          | ***                        |
| score 0               | 22,8%    | 14,4%    |                            |
| score 1               | 61,4%    | 53,8%    |                            |
| score 2               | 14,3%    | 27,6%    |                            |
| score 3               | 1,5%     | 4,2%     |                            |
| score 4               | 0,0%     | 0,0%     |                            |

<sup>1</sup> Significantie: n.s. = niet significant ( $p > 0,10$ ); \* = ( $0,01 < p < 0,05$ ); \*\* = ( $0,001 < p < 0,01$ ); \*\*\* = ( $p < 0,001$ )

<sup>2</sup> 0 = schoon; 1 = 0 tot 25% bevuild; 2 = 25 tot 50% bevuild; 3 = 50 tot 75% bevuild; 4 = 75 tot 100% bevuild

## 5 ECONOMISCHE BESCHOUWING

### 5.1 Saldoberekeningen

Op basis van de resultaten van dit onderzoek is een saldoberekening opgesteld. De normen zijn afkomstig van het Biggenprijzen-

schema (1997) en Kwantitatieve Informatie voor de Veehouderij (1996). De voerprijzen die golden ten tijde van de berekening zijn gehanteerd. Bij de saldoberekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

|  |                  |
|--|------------------|
| opbrengstprijs per kg geslacht gewicht (exclusief kwaliteitstoelage)               | : f 2,93         |
| biggenprijs bij 25 kg  | : f 95,00        |
| gewichtstoelage (verrekenprijs biggen) per kg afwijkend van 25 kg                  | : f 2,30         |
| prijs biggenkorrel per 100 kg (exclusief BTW)                                      | : <b>f 7550</b>  |
| prijs startkorrel per 100 kg (exclusief BTW)                                       | : f 50,30        |
| prijs afmestkorrel per 100 kg (exclusief BTW)                                      | : f 45,10        |
| prijs Bondatar per % droge stof per ton (exclusief BTW)                            | : <b>f 3,50</b>  |
| prijs Borculo-voerwei per % droge stof per ton (exclusief BTW)                     | : <b>f 3,80</b>  |
| prijs aanvullende biggenkorrel per 100 kg (exclusief BTW)                          | : <b>f 72,20</b> |
| prijs aanvullende startkorrel per 100 kg (exclusief BTW)                           | : f 58,10        |
| prijs aanvullende afmestkorrel per 100 kg (exclusief BTW)                          | : f 49,20        |
| kosten van een uitgevallen gespeende big omgeslagen over de afgeleverde biggen     | : f 73,20        |
| kosten veterinaire behandelingen per behandelde gespeende big                      | : <b>f 1,07</b>  |
| kosten van een uitgevallen vleesvarken omgeslagen over de afgeleverde vleesvarkens | : f 4,21         |
| kosten veterinaire behandelingen per behandeld vleesvarken                         | : <b>f 1,07</b>  |
| overige kosten gespeende biggen  | : <b>f 2,00</b>  |
| overige kosten vleesvarkens  | : f 5,10         |

Tabel 11: Saldo per afgeleverde big bij verstrekken van drinkmix of drinkwater via de drinknippel bij gespeende biggen, bij een vewangingspercentage van 28% door Bondatar en Borculo-wei (in guldens)

|  | Controle | Drinkmix | SEM <sup>1</sup> | Sign.2 |
|--|----------|----------|------------------|--------|
| Opbrengsten  | 94,44    | 90,69    |                  |        |
| Voerkosten   | 17,54    | 13,81    |                  |        |
| Kosten uitval  | 2,05     | 0,29     |                  |        |
| Veterinaire kosten   | 0,16     | 0,08     |                  |        |
| Overige kosten   | 2,00     | 2,00     |                  |        |
| Opbrengst-kosten   | 72,69    | 74,51    | 0,453            | #      |
| Financieel voordeel ten opzichte van controle <sup>3</sup> |          | + f 1,82 |                  |        |

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

<sup>2</sup> Significantie: # = (0,05 < p < 0,10)

<sup>3</sup> Dit is een bruto-voordeel, want het bedrag is exclusief de meerkosten voor het drinknippelsysteem

Tabel 11 geeft het saldo weer bij het verstrekken van drinkmix via de nippel aan gespeende biggen ten opzichte van het niet verstrekken van drinkmix aan gespeende biggen.

Het saldo per afgeleverde big ligt bij nippelvoeding f 1,82 hoger dan bij de controlegroep. Dit wordt met name veroorzaakt door de lagere voerkosten en de lagere kosten voor uitval.

Tabel 12 geeft het saldo weer bij het verstrekken van drinkmix via de nippel aan vleesvarkens ten opzichte van het niet verstrekken van drinkmix aan vleesvarkens.

Uit tabel 12 blijkt dat het saldo per afgeleverd vleesvarken bij nippelvoeding f 11,66 hoger ligt dan bij de controlegroep, met name door de lagere voerkosten. Per jaarvarken resulteert dit in een hoger saldo van f 35,78.

## 5.2 Investeringskosten nippelvoederings-systeem

Van Brakel et al. (1996) vermelden voor het nippelsysteem een investeringsbedrag van f 185,70 per vleesvarkensplaats bij een bedrijf van 1.080 vleesvarkens. Dit bedrag is inclusief de droogvoerinstallatie, het nippelsysteem, twee voersilo's, twee bijproductentanks, voerkeuken, speciale drinknippels en extra mestopslag. Het investeringsbedrag om alleen droogvoer te verstrekken bedraagt f 109,44. De meerinvestering om drinkmix te kunnen verstrekken bedraagt dus f 76,26 per vleesvarkensplaats op een bedrijf met 1.080 vleesvarkensplaatsen. De extra jaarkosten voor het drinknippelsysteem bedragen 5,6 cent per kg groei (Van Brakel et al., 1996). De extra jaarkosten komen dan op f 4,87 per afgeleverd vleesvarken en f 14,91 per jaarvarken.

In het rapport van Van Brakel et al. (1996)

Tabel 12: Saldo per afgeleverd vleesvarken bij verstrekken van drinkmix of drinkwater via de drinknippel bij vleesvarkens, bij een vervangingspercentage van 40% door Bondatar en Borculo-wei (in guldens)

|  | Controle | Drinkmix  | SEM <sup>1</sup> | Sign. <sup>2</sup> |
|--|----------|-----------|------------------|--------------------|
| Opbrengst geslacht gewicht   | 255,09   | 256,40    |                  |                    |
| Opbrengst mager-vleespercentage  | 0,11     | -2,65     |                  |                    |
| Opbrengst type   | -0,28    | -1,19     |                  |                    |
| Bigkosten  | 99,53    | 99,23     |                  |                    |
| Voerkosten   | 110,24   | 96,77     |                  |                    |
| Kosten uitval  | 4,21     | 4,21      |                  |                    |
| Veterinaire kosten   | 4,72     | 4,47      |                  |                    |
| Overige kosten   | 5,10     | 5,10      |                  |                    |
| Opbrengst-kosten per afgeleverd varken   | 31,12    | 42,78     | 3,500            | #                  |
| Opbrengst-kosten per jaarvarken  | 95,42    | 131,20    | 10,736           | #                  |
| Financieel voordeel ten opzichte van controle (per afgeleverd varken) <sup>3</sup> |          | + f 11,66 |                  |                    |

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

<sup>2</sup> Significantie: # = (0,05 < p < 0,10)

<sup>3</sup> Dit is een bruto-voordeel, want het bedrag is exclusief de meerkosten voor het drinknippelsysteem

zijn geen berekeningen uitgevoerd voor gespeende biggen en/of zeugen. Ter indicatie volgt hier een voorbeeldberekening. Stel een vermeerderingsbedrijf met 500 zeugen besluit om de zeugen op brijvoeding te zetten en de gespeende biggen op nippelvoeding. Het bedrijf produceert op jaarbasis 11.000 biggen. Er worden drie bijproducten geplaatst voor tarwezetmeel, wei en aardappelstoomschillen. De kosten van de twee tanks voor tarwezetmeel en wei (alleen deze kunnen immers via de nippel worden gevoerd) bedragen f 40.000,- en worden verdeeld over de biggen en de zeugen: respectievelijk 33% en 67%. Dit is gebaseerd op de kilogrammen voer die deze categorieën normaliter opnemen:

1.100 kg per zeug en 25 kg per big. De totale voeropname van de zeugen is 550.000 kg en van de biggen 275.000 kg. Daarom wordt er f 13.333,- van het aankoopbedrag van de opslagtanks aan de gespeende biggen toegeschreven. Aannemende dat de totale nippelvoedingsinstallatie circa f 35.000,- kost, komt de totale meerinvestering voor het nippelsysteem op f 48.333,-. Aannemende dat het bedrijf 1.500 biggenopfokplaatsen heeft, bedraagt de meerinvestering om drinkmix te verstrekken f 32,22 per biggenopfokplaats. De extra jaarkosten (10% afschrijving, 4% onderhoud en 3,5% rente) bedragen circa f 8.458,- oftewel f 0,77 per afgeleverde big.

## 6 DISCUSSIE

### 6.1 Algemeen

In dit onderzoek is nagegaan wat het effect is van de verstrekking van bijproducten via de drinknippel op de technische resultaten en gezondheid van gespeende biggen en vleesvarkens. Het geïnstalleerde nippelvoederingsysteem week enigzins af van wat in de praktijk gebruikelijk is. In het hier toegepaste systeem was sturing per afdeling mogelijk. In de praktijk is dit normaliter sturing per stal.

Omdat het met het drinknippelsysteem niet mogelijk is om de drinkmix-opname per hok te registreren zijn de technische resultaten geanalyseerd op afdelingsniveau.

Dagelijkse controle van de voerbakken en de nippels is noodzakelijk vanwege de kans op verstoppingen. Deze worden veroorzaakt door het uitzakken van de drinkmix in de leiding. Deze verstoppingen zijn eenvoudig op te lossen door enkele seconden de druk op de leiding te vergroten. Grovere delen worden aan het begin, bij de voormengseltank, al uit de bijproducten gefilterd. Belangrijk is om het filter zo te installeren dat dit gemakkelijk schoongemaakt kan worden. Het advies is om de voormengseltank en het filter wekelijks te reinigen. Eén à twee dagen voor het afleveren moeten de biggen en vleesvarkens worden overgeschakeld van drinkmix op water, om de leidingen schoon te spoelen en daarmee verstopping en bederf in de leiding tegen te gaan.

### 6.2 Gespeende biggen

Uit het onderzoek blijkt dat bij de verstrekking van drinkmix, bestaande uit tarwezetmeel (Bondatar) en wei (Borculo voerwei), de groei lager is dan bij verstrekking van standaard-mengvoer en water. Dit is waarschijnlijk te wijten aan de significant lagere voeropname. Aannemelijk is dat dit een rechtstreeks gevolg is van de in deze proef ingestelde beperking van de drinkmixverstrekking tot 2,5 liter per big per dag. Achteraf kan gesteld worden dat de beperking iets te groot was. De biggen hebben dit niet gecompenseerd door extra droogvoer-

opname. Dit kan veroorzaakt zijn door de minder goede smakelijkheid van het droogvoer of door het feit dat een beperking van de vochtopname ook resulteert in een beperking van de droogvoeropname. Een beperking van de hoeveelheid drinkmix was echter noodzakelijk vanwege de smakelijkheid van de drinkmix aan de ene kant en de ongelijke nutriëntensamenstelling ten opzichte van het aanvullende mengvoer aan de andere kant. De samenstelling van het aanvullende mengvoer is aangepast aan die van de drinkmix en aan het beoogde vervangingspercentage. Een wijziging van de verhouding tussen de opname van drinkmix en aanvullend mengvoer leidt tot een scheve nutriëntenvoorziening. De drinkmix bevatte relatief veel energie en weinig eiwit/aminozuren. Het aanvullende mengvoer bevatte relatief veel eiwit/aminozuren en weinig energie. Een gelijkere nutriëntensamenstelling van de drinkmix en het aanvullende voer zal voordelen bieden, maar is alleen mogelijk met minimaal drie of vier bijproducten en/of een complete samengestelde drinkmix. In deze proef was er een tendens tot verbetering van de voederconversie wanneer drinkmix werd verstrekt, echter niet van de energieconversie. Er was wel een absoluut verschil in energieconversie (1,81 versus 1,74), maar dit verschil is niet significant. Het verstrekken van een zure drinkmix heeft een positief effect op de gezondheid van de biggen. Dit wordt in deze proef ondersteund door het feit dat het verstrekken van drinkmix resulteerde in een significante reductie van het aantal uitgevallen biggen én een significant geringer aantal veterinaire behandelingen. De betere diergezondheid bij verstrekking van drinkmix is wellicht terug te voeren op de zuurtegraad van het voer (Brooks et al., 1996; Bruininx en Van der Peet-Schwering, 1996). Hoewel het exacte werkingsmechanisme van bijproducten tot op heden nog niet is opgehelderd, lijken specifieke kenmerken als het gehalte aan organische zuren, een lage pH en een lage buffercapaciteit een bijdrage te kunnen leveren aan het positieve effect. Onderzoek met toevoeging van organische zuren aan het

mengvoer van gespeende biggen is veelvuldig uitgevoerd (Bolduan et al., 1988a,b; Easter, 1993; Eckel et al., 1992; Falkowski & Aherne, 1984; Kirchgessner en Roth, 1988). Veelal betrof het proeven met propionzuur, mierenzuur, fumaarzuur en citroenzuur. Onderzoek met de toevoeging van enkelvoudige organische zuren aan het drinkwater is beduidend minder vaak uitgevoerd. Cole et al. (1968) vonden bij het aanzuren van drinkwater met 0,8% melkzuur een afname van het aantal E. coli's in de darmen en een verbetering van de technische resultaten. De in deze proef verstrekte drinkmix had een pH van circa 3,5 en een hoog melkzuurgehalte. Wei heeft als specifiek kenmerk dat het lactose bevat, dat zowel tijdens de opslag als in het dier in melkzuur kan worden omgezet. Er zijn aanwijzingen dat organische zuren een remmende werking hebben op de ontwikkeling en/of aanhechting van E. coli-bacteriën in/aan het darmkanaal (Bolduan et al., 1988a; Mathew et al., 1991). In dit onderzoek daalde het aantal tegen oedeemziekte behandelde biggen sterk. Oedeemziekte is een typisch E. coli-probleem.

In deze proef was berekend dat 225% van de droge stof van het mengvoer door de drinkmix vervangen zou worden. In werkelijkheid is 28% vervangen. Dit is een gemiddeld vervangingspercentage per afdeling. De kans is zeer reëel aanwezig dat er tussen hokken en tussen dieren binnen hokken een grote spreiding in de verhouding drinkmix-aanvullend mengvoer bestaat, of dat door de grote verschillen in drinkmix-opname tussen hokken en/of dieren de voeropname duidelijk verschilt (en de verhouding gelijk blijft). Dit blijkt ook enigszins uit de iets grotere spreiding in het eindgewicht wanneer drinkmix wordt verstrekt.

In deze proef zijn de gespeende biggen niet direct na het spenen, maar pas een week later opgelegd in de opfokafdelingen. Verder bevatte zowel het controlevoer als het aanvullende mengvoer mierenzuur en antibiotica. Indien de biggen direct na het spenen zouden zijn verplaatst en/of er geen zuren of antibiotica in het mengvoer opgenomen waren, waren de effecten van de zure drinkmix wellicht sterker naar voren gekomen.

Omgekeerd kan worden gesteld dat het mogelijk is dat door het oedeemziekteprobleem op Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" het positieve effect van de zure drinkmix sterker naar voren is gekomen dan op een bedrijf zonder gezondheidsproblemen.

### 6.3 Vleesvarkens

Bij de vleesvarkens waren er geen significante verschillen in groei en voeder- en EW-conversie tussen de controlegroep en de drinkmixgroep.

Het mager-vleespercentage daalde significant en de classificatie tendeerde slechter te zijn wanneer drinkmix werd verstrekt. Vooraf was het aanvullende mengvoer geoptimaliseerd op basis van een vervanging van 40% van de droge stof van het mengvoer door de drinkmix. Het gerealiseerde vervangingspercentage is op afdelingsniveau in overeenstemming met het vooraf berekende percentage (39%). Echter, op hokniveau of op dierniveau is niets te zeggen over het vervangingspercentage.

Bij een scheve verhouding in opname van drinkmix en aanvullend mengvoer ontstaat een scheve energie : eiwit-opname. Het lijkt er op dat dit hier ook het geval is. Dit komt onder andere naar voren in een grotere spreiding in het mager-vleespercentage wanneer drinkmix wordt verstrekt (54,2 circa 1,8% bij verstrekking van drinkmix versus 54,9 circa 1,6% bij geen verstrekking van drinkmix). Ook de spreiding in groei per dag is groter wanneer drinkmix wordt verstrekt (50 gram versus 27 gram per dag). Deze twee factoren lijken aan te geven dat een deel van de varkens teveel energie en te weinig eiwit/aminozuren heeft opgenomen. De daling van het mager-vleespercentage is, wanneer een drinkmix bestaande uit twee bijproducten wordt gevoerd, waarschijnlijk niet volledig aan het drinknippelsysteem te wijten. Ook bij brijvoeding via de lange trog wordt een daling van het mager-vleespercentage waargenomen wanneer bijproducten worden gevoerd (Scholten et al., 1997a). De daling (circa 0,5%) is weliswaar geringer dan in de huidige proef, maar toch duidelijk aanwezig. Net als in de proef van Scholten et al. (1997a) is ook in deze proef

een afmestrantsoen verstrekt met een berekend gehalte van 7,0 gram darmverteerbaar lysine per kg. Het lijkt erop dat dit gehalte te laag is indien bijproducten worden verstrekt. In de praktijk worden daarom rantsoenen verstrekt met een hoger berekend gehalte aan darmverteerbare lysine. Een verhoging van het berekende gehalte aan darmverteerbare lysine is door Scholten et al. (1997b) onderzocht. Daarbij gaf een verhoging van het berekende gehalte aan darmverteerbaar

lysine met 0,3 gram per kg in zowel het start- als afmestvoer een significante verhoging van het mager-vleespercentage (55,5 versus 55,0%).

Bij de vleesvarkens was met name het aantal behandelingen wegens oedeemziekte lager. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de zure bijproducten en de gunstige invloed daarvan op de gezondheid, zoals in de vorige paragraaf reeds is beschreven.

## 7 CONCLUSIES

### Gespeende biggen:

- Het verstrekken van drinkmix leidt tot duidelijk minder problemen ten aanzien van gezondheid en uitval; dit geldt met name voor maagdarm- en oedeemziekteproblemen.
- Een maximale drinkmixgift van 2,5 liter per dier per dag en een vervangingspercentage van 28% resulteren in een lagere voeropname en een lagere groei en tenderen naar een betere voederconversie ten opzichte van de verstrekking van standaardmengvoer met onbeperkte watergift. In deze proef was de drinkmixgift ingesteld op maximaal 2,5 liter per big per dag. Hierdoor hadden deze biggen een lagere EW-opname dan de biggen uit de controlegroep. De lagere groei kan hiervan het gevolg zijn.
- Bij de verstrekking van drinkmix is het saldo per afgeleverde big  $f$  1,82 hoger dan bij de controlegroep (tendens).

### Vleesvarkens:

- Het verstrekken van drinkmix leidt tot een daling van het aantal veterinaire behandelde dieren; dit geldt met name voor oedeemziekteproblemen.
- Het verstrekken van maximaal 6,5 liter drinkmix per dier per dag en een vervangingspercentage van 40% leidt niet tot verschillen in groei, EW-opname, energieconversie en uitval.
- Vleesvarkens die drinkmix krijgen hebben een significant lager mager-vleespercentage en een tendens tot een slechtere classificatie dan vleesvarkens die standaardmengvoer en drinkwater krijgen.
- Bij de verstrekking van drinkmix is het saldo per afgeleverd varken  $f$  11,66 hoger dan bij de controlegroep (tendens). Per jaarvarken komt dit uit op een stijging van  $f$  35,78 (tendens).



# LITERATUUR

- Anonymus 1997. *Landelijk Biggenprijsenschema (1 januari 1997)*. Uitgave van de NCB en de LLTB.
- Bolduan, G., H. Jung, R. Schneider, J. Block und B. Klenke 1988a. *Die Wirkung von Propion- und Ameisensäure in der Ferkelaufzucht*. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. Volume 59. p. 72-78.
- Bolduan, G., H. Jung, R. Schneider, J. Block und B. Klenke 1988b. *Die Wirkung von Fumarsäure und Propandiol-Formiat in der Ferkelaufzucht*. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. Volume 59. p. 143-149.
- Brakel, C.E.P. van, R.H.J. Scholten en G.B.C. Backus 1996. *Economische evaluatie van het voeren van natte bijproducten aan vleesvarkens*. Proefverslag P1. 147. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.
- Brooks, P.H., T.M. Geary, D.T. Morgan and A. Campbell 1996. *New developments in liquid feeding*. Alltech workshops Gent en Breda 25-26 september 1996. University of Plymouth, Devon.
- Bruininx, E.M.A.M. en C.M.C. van der Peet-Schwering 1996. *Speendiarrée bij biggen. de factoren voeding en Escherichia coli*. Proefverslag P1. 159. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.
- Cole, D.J.A., R.M. Beal and J.R. Luscombe 1968. *The effect on performance and bacterial flora of lactic acid, propionic acid, calcium propionate and calcium acrylate in the drinking water of weaned piglets*. Harper Adams Agricultural College. Newport. Shropshire. Veterinary record, 2 november 1968.
- Easter, R.A. 1993. *Acidification of diets for pigs*. Recent Developments in Pig Nutrition 2 (D.J.A. Cole, W. Haresign, P.C. Garnsworthy). p. 256-266.
- Eckel, B., M. Kirchgessner und F.X. Roth 1992. *Zum Einfluß von Ameisensäure auf tagliche Zunahmen, Futteraufnahme, Futterverwertung und Verdaulichkeit*. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. Volume 67. p. 93-100.
- Falkowski, J.F. and F.X. Aherne 1984. *Fumaric and citric acids as feed additives in starter pig nutrition*. Journal of Animal Science. Volume 58. Nr. 4. p. 935-938.
- Kirchgessner, M. und F.X. Roth 1988. *Ergotrope Effekte durch Organische Säuren in der Ferkelaufzucht und Schweinemast*. Übersicht Tierernährung. Volume 16. p. 93-108.
- KWIN-V 1996. *Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1996- 1997*. Lelystad.
- Mathew, A.G., A.L. Sutton, A.B. Scheidt, D.M. Forsyth, J.A. Patterson and D.T. Kelly 1991. *Effects of propionic acid containing feed additive on performance and intestinal microbial fermentation of the weanling pig*. Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Symposium on the Digestive Physiology in Pigs. p. 464-469.
- Oude Voshaar, J.H. 1994. *Statistiek voor onderzoekers* Wageningen Pers, Wageningen.
- 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 1997a. *Bijproducten in relatie tot technische resultaten en milieukenmerken bij vleesvarkens*. Proefverslag P1. 187, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.
- Scholten, R.H.J., A.I.J. Hoofs en M.P. Beurskens-Voermans 1997b. *Bijproductenrantsoen bij vleesvarkens: invloed van voermeel en aminozuregehalte*. Proefverslag P1. 188, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen.

# BIJLAGEN

## Bijlage 1: Samenstelling rantsoenen gespeende biggen

Berekende samenstelling van het complete rantsoen voor gespeende biggen voor zowel controle- als proefgroep (g/kg)

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| EW                             | 1,10 |
| ruw eiwit                      | 162  |
| as                             | 64   |
| ruw vet                        | 41,6 |
| ruwe celstof                   | 35   |
| darmvert. lysine               | 9,9  |
| darmvert. metionine en cystine | 5,7  |
| calcium                        | 9,5  |
| totaal fosfor                  | 4,9  |
| darmvert. fosfor               | 3,5  |
| natrium                        | 2,1  |

Geanalyseerde samenstelling voeders gespeende biggen (g/kg)

|                 | standaard<br>biggenkorrel<br>(= controlegroep) | aanvullende<br>biggenkorrel<br>(= bij drinkmix) | tarwezetmeel<br>(Bondatar) | wei<br>(Borculo-<br>voerwei) |
|-----------------|--|---|----------------------------|------------------------------|
| ruw eiwit       | 173  | 191   | 124                        | 187                          |
| as              | 53   | 62  | 23                         | 109                          |
| ruw vet         | 43   | 45  | 22                         | 22                           |
| ruwe celstof    | 35   | 44  | 21                         | 0                            |
| zetmeel         | 398  | 372   | 400                        |                              |
| droge stof      | 868  | 894   | 24,9                       | 60,                          |
| aantal monsters | 2  | 2   | 16                         | 20                           |

Op basis van 22 analyses van de drinkmix op drogestofpercentage en pH, bleek dat het gemiddelde drogestofpercentage op

10,31% lag met een standaarddeviatie van 2,00%. De gemiddelde pH lag op 3,42 met een standaarddeviatie van 0,15.

## Bijlage 2: Samenstelling rantsoenen vleesvarkens

Berekende samenstelling van het complete rantsoen voor vleesvarkens voor zowel de controle- als de proefgroep (g/kg)

|                                | Startmengsel | Afmestmengsel |
|--------------------------------|--------------|---------------|
| EW                             | 1,06         | 1,09          |
| ruw eiwit                      | 168          | 162           |
| ruw vet                        | 25,0         | 47,3          |
| ruwe celstof                   | 45,1         | 55,7          |
| darmvert. lysine               | 8,30         | 7,00          |
| darmvert. metionine en cystine | 6,25         | 5,78          |
| calcium                        | 8,50         | 6,00          |
| totaal fosfor                  | 5,25         | 4,70          |
| darmvert. fosfor               | 3,00         | 2,02          |
| natrium                        | 1,82         | 1,67          |
| kalium                         | 10,7         | 12,4          |

Geanalyseerde samenstelling standaard- en aanvullende voeders (g/kg)

|                 | Standaard startkorrel | Standaard afmestkorrel | Aanvullende startkorrel | Aanvullende afmestkorrel |
|-----------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| ruw eiwit       | 177                   | 167                    | 190                     | 191                      |
| as              | 61                    | 67                     | 67                      | 66                       |
| ruw vet         | 40                    | 53                     | 39                      | 59                       |
| ruwe celstof    | 53                    | 67                     | 66                      | 68                       |
| zetmeel         | 376                   | 358                    | 347                     | 291                      |
| droge stof      | 885                   | 889                    | 896                     | 894                      |
| aantal monsters | 2                     | 2                      | 2                       | 2                        |

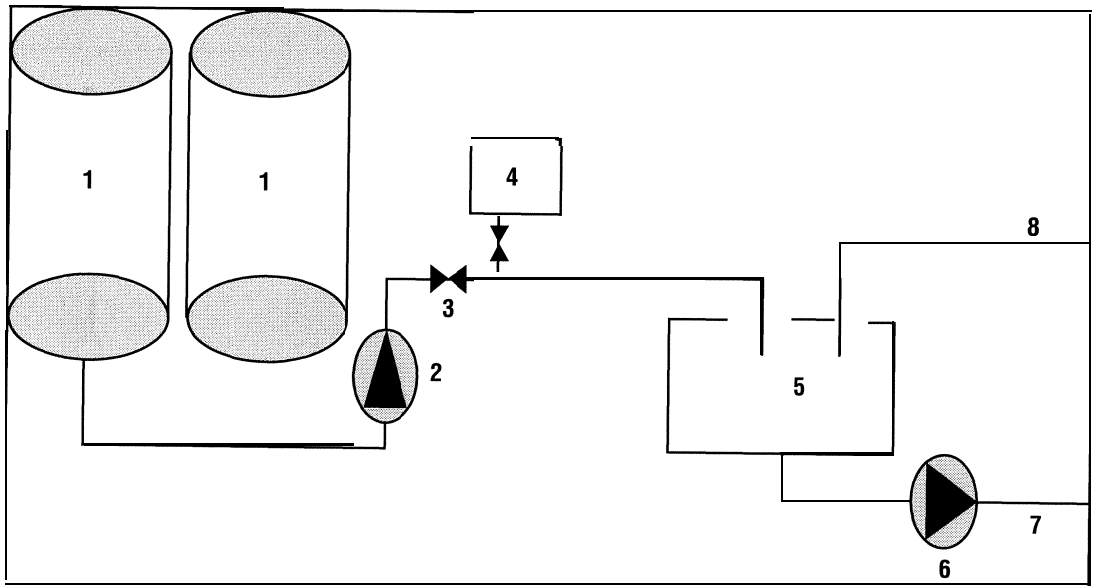
Geanalyseerde gehalten van de bijproducten (g/kg ds)

|                 | Tarwezetmeel (Bondatar) | Wei (Borculo-voerwei) |
|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| ruw eiwit       | 138                     | 195                   |
| as              | 24                      | 113                   |
| ruw vet         | 22                      | 19                    |
| ruwe celstof    | ia                      | 0                     |
| zetmeel         | 365                     |                       |
| droge stof      | 25,0                    | 6,2                   |
| aantal monsters | 7                       | 8                     |

Op basis van 44 analyses van de drinkmix voor vleesvarkens bleek dat het gemiddelde drogestofpercentage 12,08% was met een

standaarddeviatie van 1,63%. De gemiddelde pH lag op 3,54, met een standaarddeviatie van 0,16.

### Bijlage 3: Standaardopstelling installatie nippelvoeding



- 1 Opslagtank bijproduct met roerwerk
- 2 Pomp
- 3 Kleppen
- 4 Voorraadvat drinkwater

- 5 Voormengselvat met roerwerk
- 6 Pomp
- 7 Aanvoerleiding
- 8 Retourleiding