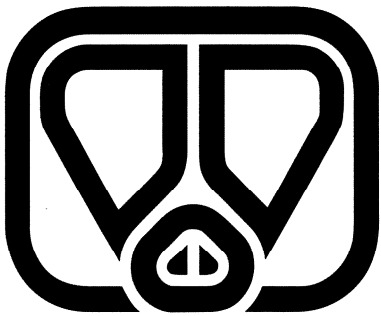


ing. D.J.P.H. van de Loo  
ing. A.I.J. Hoofs  
dr.ir. J.W.G.M. Swinkels

# Oplegstrategieën voor gespeende biggen en vleesvarkens

*Sta tegies for stocking  
weaned piglets and  
fattening pigs*



**Praktijkonderzoek Varkenshouderij**

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

Proefverslag nummer P 1 .193  
december 1997  
ISSN 0922 - 8586

© 1997, 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	
2.1	Oplegstrategieën bij gespeende biggen	
2.1.1	Plaats, duur en omvang van de proef	7
2.1.2	Proefbehandelingen	
2.1.3	Proefindeling	
2.1.4	Voeding, klimaat en huisvesting	
2.1.5	Verzameling en verwerking van de gegevens	
2.2	Oplegstrategieën bij vleesvarkens	8
2.2.1	Plaats, duur en omvang van de proef	8
2.2.2	Proefbehandelingen	8
2.2.3	Proefindeling	8
2.2.4	Voeding, klimaat en huisvesting	8
2.2.5	Verzameling en verwerking van de gegevens	8
3	RESULTATEN	10
3.1	Oplegstrategieën bij gespeende biggen	10
3.1.1	Technische resultaten	10
3.1.2	Economische evaluatie	11
3.2	Oplegstrategieën bij vleesvarkens	11
3.2.1	Technische resultaten	12
3.2.2	Slachtkwaliteit	13
3.2.3	Uitval en gezondheid	14
3.2.4	Economische evaluatie	15
4	DISCUSSIE EN CONCLUSIE	16
4.1	Oplegstrategieën bij gespeende biggen	16
4.2	Oplegstrategieën bij vleesvarkens	16
4.3	Nieuwe oplegstrategieën	17
4.4	Conclusies	17
	LITERATUUR	18
	REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN	19

# SAMENVATTING

Vanaf april 1991 tot oktober 1993 zijn op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" twee experimenten uitgevoerd met oplegstrategieën voor gespeende biggen en vleesvarkens.

## Gespeende biggen

Bij de gespeende biggen zijn twee oplegstrategieën vergeleken:

- 1 De biggen zijn opgelegd als toom. De tomen werden na geboorte gestandaardiseerd. Vanaf standaardiseren zijn de biggen niet gemengd.
- 2 De biggen zijn opgelegd naar lichaamsgewicht. Hierbij is de spreiding binnen een hok zo klein mogelijk gehouden (maximum gewichtsspreiding  $1\frac{1}{4}$  kg). Bij opleg zijn de biggen gemengd.

Uit het onderzoek blijkt dat de groei en voeropname van biggen opgelegd als toom hoger is dan de groei en voeropname van naar gewicht opgelegde biggen. De voederconversie en gezondheid zijn niet verschillend tussen beide oplegstrategieën. Uit de economische analyse blijkt dat als tomen tijdens de biggenopfok bij elkaar blijven, de opbrengst  $f 1,51$  per big hoger is dan bij opleggen naar gewicht. Dit verschil wordt met name veroorzaakt door de verhoogde opbrengsten, die de extra voerkosten meer dan compenseren.

## Vleesvarkens

Bij de vleesvarkens zijn er vier oplegstrategieën vergeleken, waarbij de biggen zijn gemengd:

- 1 Een kleine spreiding in opleggewicht ( $\leq 4,5$  kg) en een kleine spreiding in oplegleeftijd ( $\leq 7$  dagen) binnen een hok.
- 2 Een grote spreiding in opleggewicht ( $\geq 9,0$  kg) en een kleine spreiding in oplegleeftijd ( $\leq 7$  dagen) binnen een hok.

- 3 Een kleine spreiding in opleggewicht ( $\leq 4,5$  kg) en een grote spreiding in oplegleeftijd ( $\geq 14$  dagen) binnen een hok.
- 4 Een grote spreiding in opleggewicht ( $\geq 9,0$  kg) en een grote spreiding in oplegleeftijd ( $\geq 14$  dagen) binnen een hok.

In de analyse is geen interactie gevonden tussen spreiding in oplegleeftijd en in opleggewicht. Bij dieren die met een kleine gewichtspreiding zijn opgelegd in een hok is de groei hoger, de voeder- en de EW-conversie gunstiger en het aantal veterinaire behandelingen lager dan bij biggen met een hoge gewichtsspreiding in een hok. Bij een kleine spreiding in leeftijd binnen een hok liggen de groei, de voeder- en de EW-opname hoger dan bij een grote spreiding van leeftijd binnen een hok. Bij het opleggen naar leeftijd zijn geen verschillen in uitval of veterinaire behandelingen gevonden. Het vleespercentage, de verdeling van het aantal dieren over de type-klassen en de long- en leverbevindingen worden niet beïnvloed door de gekozen oplegstrategie. Het economisch voordeel voor het opleggen met een kleine gewichtsspreiding binnen het hok bedraagt  $f 3,96$  per afgeleverd vleesvarken. Het economisch voordeel voor het opleggen met een grote leeftijdsspreiding binnen het hok bedraagt  $f 0,12$  per afgeleverd vleesvarken.

## Conclusies:

- Gespeende biggen kunnen het beste als toom worden opgelegd, zowel uit technisch als uit economisch oogpunt bekeken.
- Vleesvarkens kunnen, als bij opleg gemengd wordt, het beste worden opgelegd met een klein gewichtsverschil binnen het hok. In vergelijking met opleg naar gewicht is het economische voordeel van het opleggen naar een spreiding in leeftijd te verwaarlozen.

# SUMMARY

In the Dutch pig industry, pigs are stocked and mixed several times. The litters are mixed particularly when the pigs are moved to the fattening barn. This study at the Experiment Farm for Pig Husbandry "South- and West-Netherlands" at Sterksel dealt with several ways to group pigs. With the weaned piglets a comparison was made between keeping the litter together after weaning and mixing the piglets and putting groups of piglets with a small weight difference together in one pen. With the fattening pigs a comparison was conducted between four strategies where in all cases the groups were mixed. The pigs were grouped based on weight and/or age. The purpose of both studies was to see what effect these strategies had on technical and economic performance and health.

## Weaned piglets

There were two treatments:

- 1 The litters were kept together after weaning and moving from the farrowing unit into the nursery.
- 2 The piglets were mixed and grouped based on body weight by replacing them in the nursery. The difference in weight within one pen was kept as small as possible.

The growth and feed-intake of the pigs which were kept together as a litter was the highest. The feed-conversion and health were the same for both groups. The profit gained from keeping litters together after weaning was Dfl 1.51 per piglet more than mixing the litters up and grouping them according to weight.

## Fattening pigs

There were four treatments:

- 1 A small difference in body weight ( $\leq 4\frac{1}{2}$  kg) and a small difference in age ( $\leq 7$  days) between pigs in one pen.

- 2 A large difference in body weight ( $\geq 9$  kg) and a small difference in age ( $\leq 7$  days) between pigs in one pen.

- 3 A small difference in body weight ( $\leq 4\frac{1}{2}$  kg) and a large difference in age ( $\geq 14$  days) between pigs in one pen.

- 4 A large difference in body weight ( $\geq 9$  kg) and a large difference in age ( $\geq 14$  days) between pigs in one pen.

There was no interaction between a difference in age or weight. Pigs which were kept in a pen with a small difference in weight had a higher growth, a better feed- and energy-conversion and a lower number of veterinary treatments than pigs kept in a pen with a large difference in weight. With a small difference in age the piglets grew more and had a higher feed-intake than piglets in pens with a large difference in age. The lean meat percentage and other slaughter qualifications were the same for all treatments. The profit gained from a small difference in weight was DFL 3.96 per finishing pig compared to a large difference in weight between pigs in one pen. The profit gained from a large difference in age was very small (DFL 0.12) per finishing pig, compared to a large difference in age.

In conclusion:

- It is better to keep litters together after weaning for technical results and for economic reasons.
- When litters have to be mixed by moving them to the fattening pig barn, they can best be grouped based on a small difference in weight between pigs in one pen. In comparison to grouping them on the basis of a difference in weight, the profit gained from grouping them by age is negligible.

# 1 INLEIDING

In de Nederlandse varkenshouderij is het gebruikelijk dat varkens één of meerdere keren worden gemengd en/of verplaatst tot aan het afleveren. De opleg in de vleesvarkenshouderij is ingebed in de structuur van gespecialiseerde vermeerderings- en vleesvarkensbedrijven, waarbij biggen van circa 23 kg worden gemengd en verplaatst. Ook op gesloten bedrijven worden biggen van 23 kg of zwaarder verplaatst naar de vleesvarkensstal en veelal gemengd bij opleg. Andere momenten waarop biggen gemengd en/of verplaatst kunnen worden zijn bij het standaardiseren van tomen na de geboorte en bij het spenen. Het standaardiseren van tomen wordt op vrijwel alle bedrijven toegepast en gaat altijd gepaard met mengen en verplaatsen. Het verplaatsen hoeft bij gespeende biggen niet het geval te zijn, omdat de opfok van biggen in het kraamhok kan plaatsvinden. Ook het mengen hoeft bij overplaatsing naar het biggenopfokhok niet plaats te vinden.

Uit onderzoek van Scheepens et al. (1990) kwam naar voren dat het mengen van tomen bij opleg in de vleesvarkenshouderij risico's geeft ten aanzien van gezondheid en gedrag. De met het mengen gepaard gaande stress verhoogt de kans op diarree en luchtwegaandoeningen. Ook het risico op het overbrengen van luchtweginfecties, zoals griep, eenzijdige longontsteking en *Mycoplasma* neemt toe, omdat geïnfecteerde biggen of dragers in contact komen met vatbare biggen. Uit oogpunt van gedrag blijkt verstoring van een sociaal stabiele groep door het inbrengen van onbekende biggen in een groep of het mengen van groepen biggen te kunnen leiden tot abnormaal gedrag. Dit kan zich uiten in uitwendige beschadigingen, zoals oor- en staartbijten.

De invloed van verplaatsen en mengen van biggen op de stofwisseling is onderzocht door Del Barrio et al. (1993). In het onderzoek werd de stofwisseling bepaald door middel van het meten van de warmteproductie van de biggen in klimaat-respiratiecellen. Als gevolg van het mengen en verplaatsen is de stofwisseling van biggen verhoogd. Het duurde zes tot negen dagen voordat de stofwisseling weer op een normaal niveau was. De verhoogde stofwisseling is waarschijnlijk een reactie van de biggen op de veranderingen, die gepaard gaan met spenen, mengen en verplaatsen. Del Barrio et al. (1993) concludeerden dat de negatieve gevolgen op de stofwisseling beperkt kunnen worden door het spreiden en beperken van stressvolle veranderingen. Dit wordt onderbouwd in een onderzoek van Peerlings en Huijben (1985), waarin werd aangetoond dat het niet-verplaatsen van biggen bij het spenen gunstig is voor de technische resultaten en gezondheid in de biggenopfokperiode.

In dit onderzoek is een aantal in de praktijk veelvuldig toegepaste oplegstrategieën onderling vergeleken. Bij gespeende biggen is een vergelijking uitgevoerd naar opleg als toom of opleg naar gewicht. In beide strategieën zijn de biggen verplaatst naar de biggenopfokstal. Bij de vleesvarkens is een vergelijking uitgevoerd tussen oplegstrategieën waar gemengde tomen werden opgelegd naar gewicht en/of leeftijd.

Het doel van dit onderzoek is nagaan in welke mate oplegstrategieën invloed hebben op de technische en economische resultaten.

## 2 MATERIAAL EN METHODE

In het onderzoek naar oplegstrategieën zijn twee proeven uitgevoerd, respectievelijk in de biggenopfok en in de vleesvarkenshouderij.

### 2.1 Oplegstrategieën bij gespeende biggen

**2.1.1 Plaats, duur en omvang van de proef**  
Het onderzoek bij gespeende biggen is van januari tot oktober 1993 uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel en omvatte zeven ronden. In totaal zijn 561 biggen in het onderzoek gebruikt. De biggen waren van het kruisingstype GY, x (GY, x NL). Bij opleg hadden de biggen een gemiddeld gewicht van 7,4 kg en een gemiddelde leeftijd van 27 dagen. Bij afleveren hadden de biggen een gemiddeld gewicht van 24,6 kg en een gemiddelde leeftijd van 68 dagen.

### 2.1.2 Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn twee proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

Tomen bij elkaar:

De biggen zijn opgelegd als toom. De tomen werden na geboorte gestandaardiseerd. Vanaf standaardiseren zijn de biggen niet gemengd.

### 2 Opleggen naar gewicht:

De biggen zijn opgelegd naar lichaamsgewicht. Hierbij is de spreiding binnen een hok zo klein mogelijk gehouden (maximum gewichtsspreiding  $1\frac{1}{4}$  kg). Bij opleg zijn de biggen gemengd.

### 2.1.3 Proefindeling

De voor dit onderzoek gebruikte tomen zijn over de twee proefbehandelingen verdeeld op basis van kruisingstype van de zeug en speengewicht van de toom. De ene helft van de tomen is in zijn geheel overgeplaatst naar de biggenopfokafdeling. De groeps-grootte is steeds op tien biggen gehouden. Bij grotere tomen zijn willekeurig één of meerdere biggen uit de toom verwijderd. De andere helft van de biggen is ingedeeld naar gewicht en vervolgens verdeeld over de hokken met een groeps-grootte van 10 biggen. De vergelijking is binnen een afdeling uitgevoerd.

### 2.1.4 Voeding, klimaat en huisvesting

De biggen zijn in de zoogperiode niet bijgevoerd. Aan de biggen is, vanaf spenen tot circa zeven dagen na het spenen, 25 kg biggenspeenkorrel (EW = 1,12; ileaal verteerbaar lysine = 9,9 g/kg) verstrekt.

De biggenopfokafdelingen werden mechanisch geventileerd, waarbij de verse lucht via plafondventilatie in de afdeling werd gebracht. De streefwaarde voor de ruimtetemperatuur werd van 26°C tot 20°C afgebouwd in zes weken. Verwarming vond plaats via warmwater-vloerverwarming en/of deltabuizen.

De biggen waren gehuisvest in grondhokken. Het oppervlak per dier was 0,3 m<sup>2</sup>. De vloeruitvoering was per hok verschillend, uiteenlopend van volledig rooster van zacht of hard kunststof tot halfrooster met metalen driekantrooster. Binnen een blok is de hokuitvoering gelijk gehouden. Bij één ronde zijn de biggen na spenen niet verplaatst en bleven de biggen gedurende de gehele opfokperiode in de kraamafdeling.

### 2.1.5 Verzameling en verwerking van de gegevens

De dieren zijn individueel gewogen bij het spenen en aan het einde van de proef. De voeropname van de varkens is geregistreerd per voersoort en per hok.

Het optreden van ziekten en/of gebreken en de veterinaire behandelingen zijn per dier geregistreerd. Bij uitval zijn datum, gewicht en oorzaak van uitval genoteerd.

De kengetallen groei per dag, voeropname per dag en voederconversie zijn statistisch geanalyseerd met behulp van variantie-analyse (SAS, 1990) volgens model 1 om vast te stellen of eventuele verschillen al dan niet op toeval berustten. In het model fungeert de afdeling als de experimentele eenheid.

Model 1:

$$y_{ijk} = \mu + R_i + O_j + e_{ijk}$$

waarbij

$y_{ijk}$  = te verklaren variabele,  $\mu$  = overall gemiddelde;  $R_i$  = effect van de  $i$ -de ronde ( $i = 1 \dots 7$ ),  $O_j$  =  $j$ -de effect van de oplegstrategie ( $j = 1, 2$ );  $e_{ijk}$  = restterm.

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

## 2.2 Oplegstrategieën bij vleesvarkens

2.2.1 Plaats, duur en omvang van de proef  
Op het Varkensproefbedrijf te Sterksel zijn vanaf april 1991 tot en met december 1992 oplegstrategieën voor vleesvarkens onderzocht. Er zijn tien ronden met in totaal 640 dieren in het onderzoek betrokken. Voor het onderzoek zijn biggen gebruikt van het kruisingstype GY, x (GY, x NL). De biggen zijn opgelegd met een gemiddeld gewicht van 24,3 kg. Gedurende de biggenopfok zijn de biggen per toom bij elkaar gehouden. De vleesvarkens zijn in twee keer afgeleverd. Het gemiddeld eindgewicht lag op 110,6 kg.

### 2.2.2 Proefbehandelingen

Er is gekeken naar spreiding in gewicht en leeftijd binnen een hok, waarin vier proefbehandelingen onderling zijn vergeleken:

- 1 De biggen zijn opgelegd in een hok met een kleine spreiding in opleggewicht en een kleine spreiding in oplegleeftijd. Een kleine spreiding in opleggewicht wil zeggen dat het verschil in gewicht tussen het lichtste en het zwaarste dier binnen een hok kleiner of gelijk was aan 4,5 kg. Een kleine spreiding in oplegleeftijd wil zeggen dat het verschil in leeftijd tussen het oudste en het jongste dier kleiner of gelijk is aan 7 dagen.
- 2 De biggen zijn opgelegd in een hok met een grote spreiding in opleggewicht en een kleine spreiding in oplegleeftijd. Een grote spreiding in opleggewicht wil zeggen dat het verschil in gewicht tussen het lichtste en het zwaarste dier groter of gelijk is aan 9,0 kg. Een kleine spreiding in oplegleeftijd wil zeggen dat het verschil in leeftijd tussen het oudste en het jongste dier kleiner of gelijk is aan 7 dagen,
- 3 De biggen zijn opgelegd in een hok met een kleine spreiding in opleggewicht en een grote spreiding in oplegleeftijd. Een kleine spreiding van opleggewicht wil zeggen dat het verschil in gewicht tussen het lichtste en het zwaarste dier binnen een

hok kleiner of gelijk was aan 4,5 kg. Een grote spreiding van leeftijd wil zeggen dat het verschil tussen het oudste en het jongste dier binnen een hok groter of gelijk was aan 14 dagen.

- 4 De biggen zijn opgelegd in een hok met een grote spreiding in opleggewicht en een grote spreiding in oplegleeftijd. Een grote spreiding in opleggewicht wil zeggen dat het verschil in gewicht tussen het lichtste en het zwaarste dier groter of gelijk is aan 9,0 kg. Een grote spreiding van leeftijd wil zeggen dat het verschil tussen het oudste en het jongste dier binnen een hok groter of gelijk was aan 14 dagen.

### 2.2.3 Proefindeling

De biggen zijn ingedeeld op basis van geslacht, kruisingstype, leeftijd en gewicht. Alle vier de proefbehandelingen zijn binnen een afdeling opgelegd.

### 2.2.4 Voeding, klimaat en huisvesting

In de afdelingen werd gevoerd met een computergestuurde brijvoerinstallatie. De biggen werden tegen verzadiging aan gevoerd. De biggen kregen de eerste vier weken in de vleesvarkenshouderij startvoer (EW 1,06; ileaal verteerbaar lysine 8,2 g/kg) verstrekt, waarna overgeschakeld is op vleesvarkensvoer (EW 1,09; ileaal verteerbaar lysine 7 g/kg). Drinkwaterverstrekking vond via de brijplaats. De verhouding water : voer was gelijk aan 2,4:1. De vleesvarkensafdelingen werden mechanisch geventileerd. De streefwaarde voor de ruimtetemperatuur werd in 60 dagen tijd afgebouwd van 21 °C tot 19°C. De dieren waren gehuisvest in grondhokken. Het beschikbare oppervlak per dier bedroeg 0,7 m<sup>2</sup>. De hokbezetting bedroeg acht dieren per hok.

### 2.2.5 Verzameling en verwerking van de gegevens

De dieren zijn individueel gewogen bij opleg in de vleesvarkenshouderij. Het eindgewicht van de afgeleverde vleesvarkens is berekend aan de hand van het warm geslacht gewicht. Het voerverbruik van de varkens is geregistreerd per voersoort en per hok. Het optreden van ziekten en/of gebreken en de veterinaire behandelingen zijn per dier



geregistreerd. Bij uitval zijn datum, gewicht en oorzaak van uitval genoteerd.

De kengetallen groei per dag, voer- en EW-opname per dag, voeder- en EW-conversie en vleespercentage zijn statistisch geanalyseerd met behulp van variantie-analyse volgens model 2 (SAS, 1990). In het model fungeerde de ronde als de experimentele eenheid.

Model 2:

$$Y_{ijkl} = \mu + R_i + G_j + L_k + (G \times L)_{jk} + e_{ijkl}$$

waarbij

$Y_{ijkl}$  = te verklaren variabele;  $\mu$  = overall gemiddelde;  $R_i$  = effect van i-de ronde ( $i = 1 \dots 10$ );  $G_j$  = effect van gewichtsspreiding ( $k = 1, 2$ );  $L_k$  = effect van leeftijdsspreiding ( $l = 1, 2$ );  $(G \times L)_{jk}$  = interactie tussen gewichts- en leeftijdsspreiding;  $e_{ijkl}$  = restterm.

Met de chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen proefgroepen verschillen bestaan in het aantal uitgevallen dieren en het aantal veterinaire behandelingen.

### 3 RESULTATEN

In dit hoofdstuk wordt een onderscheid gemaakt in het onderzoek naar oplegstrategieën bij gespeende biggen en bij vleesvarkens. Bij de gespeende biggen zijn de tomen bij elkaar gehouden of opgelegd naar gewicht. Bij de vleesvarkens zijn alle proefgroepen gemengd, waarbij de biggen zijn opgelegd naar gewicht of leeftijd.

#### 3.1 Oplegstrategieën bij gespeende biggen

##### 3.1.1 Technische resultaten

In tabel 1 zijn de spreidingen in oplegleeftijd, opleggewicht, eindleeftijd en eindgewicht op hokniveau vermeld voor beide proefbehandelingen.

De spreiding in het opleggewicht van de naar gewicht opgelegde biggen binnen een hok was kleiner dan die van de als toom opgelegde biggen. Dit verschil was echter niet meer waarneembaar aan het eind van de proefperiode.

In tabel 2 zijn de technische resultaten weergegeven van de biggen die in de biggenopfok als toom of naar gewicht zijn opgelegd.

Tabel 1: Spreiding in gewichten en leeftijden binnen een hok bij oplegstrategieën in de biggenopfok, waarbij biggen als toom of naar gewicht zijn opgelegd

	Tomen bij elkaar	Opleggen naar gewicht	SEM <sup>1</sup>	Significantie*
Opleggewicht (kg)	1,2	0,8	0,07	***
Oplegleeftijd (dgn)	0,3	1,8	0,15	***
Eindgewicht (kg)	36,0	36,0	0,18	n.s.
Eindleeftijd (dgn)	0,7	1,8	0,18	***

<sup>1</sup> SEM = Standard Error of the Mean; dit geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting

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

Tabel 2: Technische resultaten in de biggenopfok, waarbij biggen als toom naar gewicht zijn opgelegd

	Tomen bij elkaar	Opleggen naar gewicht	SEMI	Significantie*
Aantal ronden	7	7		
Aantal dieren opgelegd	279	282		
Opleggewicht (kg)	7,4	7,3		
Oplegleeftijd (dgn)	27	27		
Eindleeftijd (dgn)	67	68		
Eindgewicht (kg)	25,3	24,0		
Groei (gr/dag)	440	408	9	*
Voeropname (kg/dag)	0,68	0,62	0,01	*
EW-opname (EW/dag)	0,73	0,67	0,02	*
Voederconversie	1,54	1,52	0,03	n.s.
EW-conversie	1,66	1,64	0,03	n.s.

<sup>1</sup> SEM = Standard Error of the Mean; dit geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van het gemiddelde

<sup>2</sup> Significantie: n.s. = niet significant ( $p > 0,1$ ); \* = ( $0,01 < p \leq 0,05$ )

Uit tabel 2 blijkt dat de groei, de voeropname en de EW-opname duidelijk hoger zijn wanneer tomen bij elkaar blijven tijdens de opfokperiode. De hogere groei en voeropname gaan niet gepaard met een gunstigere voeder- en EW-conversie.

In tabel 3 zijn het aantal uitgevallen dieren en het aantal veterinair behandelde dieren in de biggenopfok weergegeven met reden van uitval of behandeling.

In de biggenopfok is geen verschil in het totaal aantal uitgevallen dieren en totaal aantal behandelde dieren gevonden tussen de twee proefbehandelingen. Er is ook geen verschil in het aantal dieren met betrekking tot reden van uitval gevonden. Het aantal behandelde dieren vanwege diarree was bij opleg als toom lager ( $p < 0,001$ ) dan bij opleg naar gewicht. Bij de andere aandoeningen waren de aantallen dieren te laag om verschillen te kunnen toetsen.

### 3.1.2 Economische evaluatie

In de economische evaluatie zijn de twee oplegstrategieën voor gespeende biggen door- gerekend. Hierbij zijn alleen de kengetallen doorgerekend die significant verschillen. Bij de berekeningen zijn de volgende uit-

gangspunten genomen:

- Correctie op biggenprijs f 2,30 per kg boven of onder 25 kg lichaamsgewicht (KWIN-V, 1997).
- Prijs van biggenvoer f 62,10 per 100 kg (KWIN-V, 1997).
- Kosten voor veterinaire behandelingen bestaan uit medicijnkosten, namelijk f 0,18 (f 0,11/ml bij een dosering van 1ml/10 kg lichaamsgewicht) en uit behandelkosten van f 0,81(1,21 minuut per big à f 37,77/uur) en bedragen in totaal f 1,03 per big (Van Brakel, 1996).

In tabel 4 zijn de economische verschillen weergegeven tussen het opleggen als toom en naar gewicht.

Uit de berekening blijkt dat als tomen tijdens de biggenopfok bij elkaar blijven, de opbrengst f 1,51 per big hoger is dan bij opleggen naar gewicht. Dit verschil wordt met name veroorzaakt door de verhoogde opbrengsten die de extra voerkosten meer dan vergoeden.

### 3.2 Oplegstrategieën bij vleesvarkens

Het onderzoek naar oplegstrategieën voor vleesvarkens was gericht op de spreiding

Tabel 3: Uitval en behandeling van gezondheidsstoornissen in de biggenopfok waarbij biggen als toom of naar gewicht zijn opgelegd

	Tomen bij elkaar	Opleggen naar gewicht
Aantal hokken opgelegd	27	27
Aantal dieren opgelegd	279	282
Aantal dieren uitgevallen	11 (3,9%) <sup>1</sup>	13 (4,6%)
Reden van uitval:		
- achterblijven	10 (3,6%)	6 (2,1%)
- overigen*	1 (0,4%)	7 (25%)
Aantal dieren behandeld	25	25
Reden van behandeling:		
- diarree	0 <sup>a</sup> (0,0%)	11 <sup>b</sup> (3,9%)
- beenwerkaandoeningen <sup>2</sup>	6 (2,2%)	3 (1,1%)
- luchtwegaandoeningen <sup>2</sup>	5 (1,8%)	1 (0,4%)
- achterblijven <sup>2</sup>	7 (2,5%)	3 (1,1%)
- overigen <sup>2</sup>	7 (2,5%)	7 (2,5%)

<sup>1</sup> tussen haakjes staat het percentage dieren aangegeven ten opzichte van het aantal opgelegde dieren

<sup>2</sup> het aantal behandelde of uitgevallen dieren is te laag om dit te mogen toetsen

<sup>ab</sup> verschillende letters binnen een rij geven een verschil tussen de proefgroepen weer ( $p \leq 0,001$ )

van gewicht en leeftijd binnen een hok. In de analyse van de gegevens zijn in geen enkel geval interacties gevonden tussen oplegleeftijd en opleggewicht. In de resultaten worden derhalve alleen de hoofdeffecten leeftijd en gewicht besproken.

### 3.2.1 Technische resultaten

In tabel 5 is de spreiding binnen de hokken weergegeven in oplegleeftijd en opleggewicht en in eindleeftijd en eindgewicht.

Uit tabel 5 blijkt dat de opleg op basis van gewicht en leeftijd volgens opzet is gerealiseerd (zie paragraaf 2.2.2). Bij opleg op basis van gewicht bleek de spreiding in het aantal mestdagen en in het berekend eindgewicht verkleind te zijn als er werd opgelegd met een kleine gewichtsspreiding. Dit

wil zeggen dat het verschil aan het einde van de vleesvarkensfase minder groot was dan bij opleg. De gewichten blijven bij een kleine spreiding binnen het hok dicht bij elkaar dan bij een grote spreiding binnen het hok. Bij opleg naar leeftijd lag de spreiding in eindleeftijd bij een kleine spreiding in leeftijd binnen het hok lager dan bij een grote spreiding binnen het hok.

In tabel 6 zijn de technische resultaten van opleg tot afleveren weergegeven. Het eindgewicht is berekend aan de hand van het warm geslacht gewicht.

Uit tabel 6 blijkt dat bij dieren die zijn opgelegd in een hok met een kleine gewichts- of leeftijdsspreiding de groei hoger is dan bij een grote gewichts- of leeftijdsspreiding. Bij

Tabel 4: Verschillen in opbrengsten en voerkosten in de biggenopfok, waarbij biggen zijn opgelegd als toom of naar gewicht

	Tomen bij elkaar	Opleggen naar gewicht
	Kosten/opbrengsten (f/dier)	Kosten/opbrengsten (f/dier)
Opbrengst biggenprijs	+ 0,39	- 2,59
Voerkosten	- 17,10	- 15,59
Veterinaire behandelingen	0,00	- 0,04
Opbrengsten - kosten	- 16,71	- 18,22
Verschil per dier	0	- 1,51

Tabel 5: Spreiding in leeftijden en gewichten op hokniveau bij oplegstrategieën in de vleesvarkenshouderij, waarbij biggen zijn opgelegd naar gewicht en leeftijd

Spreiding:	Gewicht		Leeftijd		SEM <sup>1</sup>	Significantie*	
	Klein	Groot	Klein	Groot		Gewicht	Leeftijd
Oplegleeftijd (dgn)	54,	6,3	1,0	10,7	0,37	n.s.	**
Opleggewicht (kg)	09,	4,5	2,6	2,9	0,09	*	n.s.
Eindleeftijd (dgn)	93,	10,5	6,5	13,2	0,56	n.s.	n.s.
Aantal mestdagen	5,8	6,8	6,2	6,4	0,29	*	n.s.
Berekend eindgewicht (kg)	6,4	8,7	7,8	7,4	0,38	*	n.s.

<sup>1</sup> SEM = Standard Error of the Mean; dit geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting

<sup>2</sup> Significantie: n.s. = niet significant ( $p > 0,1$ ); \* = ( $0,01 < p \leq 0,05$ ); \*\* = ( $p \leq 0,01$ )

opleg naar gewicht gaat de verhoogde groei gepaard met een gunstigere voeder- en EW-conversie. De voer- en EW-opname zijn niet duidelijk verschillend ( $p > 0,05$ ) bij opleg naar gewicht of naar leeftijd.

### 3.2.2 Slachtkwaliteit

In tabel 7 zijn de resultaten van de classificatie van de geslachte dieren weergegeven, waarbij gekeken is naar het geslacht gewicht, het vleespercentage en de type-verdeling.

Uit tabel 7 blijkt dat het vleespercentage en de verdeling van het aantal dieren over de type-classes niet beïnvloed worden door de gekozen oplegstrategie. Zowel bij opleg naar gewicht als bij opleg naar leeftijd bestaan er geen verschillen in vleespercentage en type.

In tabel 8 zijn de uitslagen van het long- en leveronderzoek van de geclassificeerde dieren weergegeven.

Tabel 6: Technische resultaten in de vleesvarkenshouderij, waarbij biggen zijn opgelegd naar gewicht en naar leeftijd

Spreiding in leeftijd:	Gewicht		Leeftijd		SEM'	Significantie <sup>2</sup>	
	Klein	Groot	Klein	Groot		Gewicht	Leeftijd
Aantal rondes opgelegd	10	10	10	10			
Begingewicht (kg)	24,2	24,3	24,3	24,2			
Berekend eindgew. (kg)	111,5	109,8	111,0	110,2			
Dagen	114	114	114	114			
Groei (gr/dg)	768	750	764	753	3,1	**	*
Voeropname (kg/dg)	2,18	2,16	2,18	2,16	0,01	n.s.	n.s.
Voederconversie	2,84	2,88	2,85	2,87	0,01	n.s.	n.s.
EW-opname	2,24	2,22	2,24	2,22	0,01	n.s.	n.s.
EW-conversie	2,92	2,97	2,94	2,95	0,01	*	n.s.

<sup>1</sup> SEM = Standard Error of the Mean; dit geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting

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

Tabel 7: Slachtkwaliteit bij oplegstrategieën in de vleesvarkenshouderij, waarbij biggen zijn opgelegd naar gewicht en naar leeftijd

Spreiding in leeftijd:	Gewicht		Leeftijd		SEM <sup>1</sup>	Significantie <sup>2</sup>	
	Klein	Groot	Klein	Groot		Gewicht	Leeftijd
Aantal dieren afgeleverd	309	315	312	312			
Geslacht gewicht (kg)	86,4	84,9	86,0	85,3			
Vleespercentage <sup>3</sup>	54,3	54,2	54,1	54,4	0,14	n.s.	n.s.
% A	77,8	74,1	77,0	74,9		n.s.	n.s.
% B+C	11,1	14,0	12,9	12,2			

<sup>1</sup> SEM = Standard Error of the Mean; dit geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting

<sup>2</sup> Significantie: n.s. = niet significant ( $p > 0,1$ )

<sup>3</sup> Vleespercentage zoals berekend werd vóór 1994

Er zijn ten aanzien van het long- en leveronderzoek geen verschillen tussen de oplegstrategieën aangetoond. Het aantal dieren met long- of leveraandoeningen was zowel bij de naar gewicht als de naar leeftijd opgelegde biggen laag.

### 3.2.3 Uitval en gezondheid

In tabel 9 zijn het aantal uitgevallen dieren en het aantal dieren dat behandeld is wegens gezondheidsstoornissen weergegeven. Daarnaast zijn de redenen van uitval en de redenen van behandeling vermeld.

Tabel 8: Resultaten van long- en leveronderzoek bij oplegstrategieën in de vleesvarkenshouderij, waarbij dieren zijn opgelegd naar gewicht en leeftijd

	Gewicht		Leeftijd	
	Klein	Groot	Klein	Groot
Totaal aantal dieren beoordeeld	309	315	312	312
% Niet aangetast	96,1	95,6	95,2	96,5
% Dieren met:				
- aangetaste longen (pneumonie)	3,2	3,2	4,2	2,2
- aangetaste longen + aangetaste lever	0,3	0,0	0,3	0,0
- aangetaste longen + afgekeurde lever	0,0	0,3	0,3	0,0
- pleuritis	0,3	1,0	0,0	1,3

Tabel 9: Uitval en behandeling wegens gezondheidsstoornissen in de vleesvarkenshouderij, waarbij biggen zijn opgelegd naar gewicht en leeftijd

	Gewicht		Leeftijd	
	Klein	Groot	Klein	Groot
Aantal dieren opgelegd	320	320	320	320
Aantal dieren uitgevallen	11 (3,4%)	5 (1,6%)	8 (2,5%)	8 (2,5%)
Reden van uitval:				
- zenuwstelsel	0	1	0	1
- luchtwegaandoeningen	2	1	1	2
- achterblijven	4	1	2	3
- overigen	5	2	5	2
Aantal dieren behandeld				
Reden van behandelen:				
- diarree	7 <sup>a</sup>	43 <sup>b</sup>	30	20
- beenwerkaandoeningen	27	33	26	34
- luchtwegaandoeningen	37	48	43	42
- achterblijven	2	8	7	3
- overigen	16 <sup>a1</sup>	35 <sup>b2</sup>	223	29 <sup>4</sup>

<sup>ab</sup> verschillende letters geven een significant verschil tussen de proefgroepen weer ( $p \leq 0,01$ )

<sup>1</sup> redenen: 2 onbekend; 8 dun/sloom; 3 griep; 1x wond; 1 oorontsteking; 1 eetlust

<sup>2</sup> redenen: 2 onbekend; 18 dun/sloom; 4 griep; 2 oorontsteking; 2 eetlust; 3 oor-/staartbijten; 1x stijf; 1 x hersenaandoening; 2 x ontstekingen

<sup>3</sup> redenen: 3 onbekend; 9 dun/sloom; 5 griep; 1 oorontsteking; 1 eetlust; 3 oor-/staartbijten

<sup>4</sup> redenen: 1 onbekend; 1x wond; 17x dun/sloom; 2 griep; 2 oorontsteking; 2 eetlust; 1 stijf; 1x hersenaandoening; 2 x ontstekingen

Het aantal behandelde biggen bij opleg met een kleine gewichtsspreiding bij opleg is lager dan bij opleg met een grote gewichtsspreiding. Het verschil wordt voornamelijk veroorzaakt door behandelingen tegen diarree. Bij opleg naar leeftijd zijn geen verschillen in uitval of veterinaire behandelingen gevonden.

### 3.2.4 Economische evaluatie

In de economische evaluatie worden de oplegstrategieën doorgerekend: hokken met een kleine gewichtsspreiding en/of leeftijds-spreiding binnen het hok of een grote gewichtsspreiding en/of leeftijds-spreiding binnen het hok.

Bij de berekeningen zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

Prijs van vleesvarkensvoer f 43,- per 100 kg (KWIN-V, 1997).

Vleesprijs f 3,01 per kg karkasgewicht (KWIN-V, 1997).

Per procent vlees bij 54% f 0,00 per kg

karkas meer of minder, bij 53% f -0,06 per kg karkas minder, bij 55% f 0,05 per kg karkas meer (Uitbetalingsschema, 1997).

- Voor type AA f 0,05 per kg meer, voor B/C f 0,10 per kg karkas minder (1 januari 1997).

- Veterinaire behandelingen en uitval worden niet gekwantificeerd.

In tabel 10 is de berekening voor de vleesvarkensfase weergegeven. Hierbij dient opgemerkt te worden dat aan dit saldo geen conclusies verbonden mogen worden, omdat de technische resultaten niet significant verschillend zijn tussen de oplegstrategieën.

Uit tabel 10 blijkt dat opleg van biggen met een kleine gewichtsspreiding binnen het hok per saldo het meest aantrekkelijk is. Opleg van biggen met een kleine spreiding in leeftijd binnen het hok levert geen economisch voordeel op.

Tabel 10: Verschillen in opbrengsten en voerkosten in gulden voor biggen die zijn opgelegd naar gewicht en naar leeftijd

	Gewicht		Leeftijd	
	Klein	Groot	Klein	Groot
Begingewicht	- 1,84	- 1,61	- 1,61	- 1,84
Voeropname	- 106,06	- 105,88	- 106,86	- 105,88
Geslacht eindgewicht	260,07	255,55	258,86	256,76
Vleespercentage	1,30	0,85	0,43	1,71
Type: AA	0,48	0,51	0,43	0,55
B+C	- 0,96	- 1,19	- 1,11	- 1,04
Opbrengst - kosten	152,19	148,23	150,14	150,26
Voordeel	0	- 3,96	0	0,12

## 4 DISCUSSIE EN CONCLUSIE

In dit onderzoek zijn in de praktijk toegepaste oplegstrategieën van gespeende biggen en vleesvarkens vergeleken. Bij de gespeende biggen werden tomen wel of niet gemengd. Bij de vleesvarkens zijn de tomen in alle behandelingen gemengd. Hierbij werden ze naar gewicht of naar leeftijd opgelegd.

### 4.1 Oplegstrategieën bij gespeende biggen

Gepeende biggen die als toom werden opgelegd in de biggenopfokafdeling hadden betere technische en economische resultaten dan de biggen die werden gemengd en opgelegd naar gewicht. Het gevonden verschil kwam tot uiting in een verhoogde groei (32 gram per dag) en voeropname, terwijl de voederconversie en de gezondheid van de biggen niet werden beïnvloed door de oplegstrategie (tabellen 2 en 3). Opvallend is wel dat het bij opleg aanwezige verschil in spreiding in gewicht binnen een hok niet meer aanwezig is aan het eind van de opfokperiode (tabel 1). Dit werd veroorzaakt door de verschillen in groei tussen de naar gewicht opgelegde biggen binnen een hok. Ook kan het in deze groep meer voorkomen van diarree een rol hebben gespeeld.

In dit onderzoek zijn zowel de gemengde biggen als de niet-gemengde biggen verplaatst. Eerder onderzoek heeft uitgewezen dat ook het verplaatsen van biggen ten koste gaat van de technische resultaten (Peerlings en Huijben, 1985; Vermeer et al., 1997). In beide proeven zijn biggen als toom verplaatst naar een biggenopfokafdeling of ze zijn blijven liggen in een kraamopfokhok. Ook in deze proeven zijn alleen verschillen in groei (20 tot 25 gram per dag) en geen verschillen in voederconversie waargenomen. Uit bovengenoemde onderzoeken blijkt dat het verplaatsen en met name het mengen van biggen ongunstig is voor de technische resultaten. De ongunstige technische resultaten zijn waarschijnlijk het gevolg van de onrust, agressie en activiteit onder de biggen, die vooral in de eerste week na mengen en verplaatsen optreedt (Graves et al., 1978; Heetkamp et al., 1995; Vermeer et al.,

1997). In een onderzoek van Gentry et al. (1997) is ook gevonden dat de onderhoudsbehoefte van niet-gemengde biggen in de eerste week na verplaatsen enigszins verhoogd is. Uit dit onderzoek, Peerlings en Huijben (1978) en Vermeer et al. (1997) blijkt echter dat een mogelijke kortstondige verhoging van de onderhoudsbehoefte geen invloed heeft op de voederconversie over de gehele biggenopfokperiode.

Op veel bedrijven worden gespeende biggen verplaatst, omdat de investeringskosten van een kraamhok hoger zijn dan van een biggenopfokhok (*f* 538,40 versus *f* 371,40 exclusief 17,5% BTW per jaar; KWIN, 1996). Bij niet-verplaatsen heeft een bedrijf grofweg het dubbele aantal kraamopfokhokken nodig. Op alle bedrijven moet het mengen van biggen zoveel mogelijk worden beperkt, omdat het ten koste gaat van de technische en economische resultaten. Bovendien heeft het opleggen naar gewicht van gespeende biggen geen invloed op de spreiding in het aflevergewicht binnen een hok.

### 4.2 Oplegstrategieën bij vleesvarkens

Bij de vleesvarkens bleek het opleggen naar gewicht een veel grotere invloed te hebben op de technische en economische resultaten dan het opleggen naar leeftijd. Een kleine spreiding in opleggewicht gaf een verhoogde groei, een gunstige voederconversie en minder veterinaire handelingen (tabellen 6 en 9). De karkaskwaliteit en het long- en leveronderzoek werden niet beïnvloed door de spreiding in opleggewicht (tabellen 7 en 8). Bij opleg naar leeftijd werd alleen een verschil in groei waargenomen ten gunste van de groep met een kleine leeftijds-spreiding.

In dit onderzoek werden de vleesvarkens in twee keer afgeleverd. Het verkleinen van de spreiding in opleggewicht had geen invloed op het aantal ligdagen (tabel 6) ofschoon de spreiding in aflevergewicht op hokniveau verkleind was. Uit onderzoek van Hoste en Baltussen (1992) bleek het mogelijk te zijn



de spreiding in aflevergewicht bij één keer afleveren te verkleinen door hokken biggen op te leggen met een kleine gewichtsspreiding binnen een afdeling. De afname in spreiding in aflevergewicht was echter onvoldoende om het in één keer afleveren economisch voordelig te maken. Bij toepassing van all in -all out op afdelingsniveau is het aantal ligdagen bepalend voor de bezettingsgraad van de vleesvarkensplaatsen.

#### 4.3 Nieuwe oplegstrategieën

In de huidige structuur van de varkenssector worden varkens ten minste één keer gemengd en verplaatst. Dit gebeurt meestal bij de opleg in de vleesvarkenshouderij. Uit onderzoek is gebleken dat het mengen en verplaatsen altijd ten koste gaat van de technische resultaten en onrust geeft onder de biggen. In een onderzoek van Ekkel et al. (1996) is een huisvestingssysteem ontwikkeld voor varkens, waarin de biggen na geboorte worden gestandaardiseerd en vervolgens niet meer gemengd of verplaatst. Zoals verwacht kwam het huisvestingssysteem zowel de technische resultaten als de gezondheid en het welzijn van de biggen ten goede. Uit een onderzoek van Vermeer et al. (1997) bleek echter dat de verbetering in technische resultaten onvoldoende hoog is voor het compenseren van de extra huisvestings- en energiekosten. Het mengen blijkt hier ingrijpender te zijn dan het verplaatsen.

De recente ontwikkeling van een huisvestingssysteem voor grote koppels biggen biedt wellicht meer perspectief voor de praktijk. In dit systeem worden gespeende big-

gen gehuisvest in koppels van 40 of meer. Het voordeel van grote koppels biggen is dat zij in de vleesvarkensfase kunnen worden gesplitst en vervolgens worden opgelegd naar gewicht in hokken van acht of tien. Uit onderzoek van Vermeer en Hoofs (1994) is gebleken dat het splitsen van grote koppels biggen minder huidbeschadigingen geeft dan het mengen van kleine koppels biggen in de eerste week na opleg in de vleesvarkenshouderij. De mindere technische resultaten van biggen uit grote koppels in de biggenopfokperiode worden ruimschoots goedgemaakt door de verbeterde technische resultaten in de vleesvarkensfase. De verlaagde incidentie van huidbeschadigingen en de verbeterde technische resultaten suggereren dat het splitsen van grote groepen biggen een bruikbaar alternatief is bij opleg naar gewicht op vleesvarkensbedrijven.

#### 4.4 Conclusies

Uit het onderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- In de biggenopfok kunnen gespeende biggen het beste als toom worden opgelegd. Dit geeft een berekend economisch voordeel van  $f 1,51$  per big.
- In de vleesvarkensfase kunnen biggen het beste worden opgelegd met een klein gewichtsverschil binnen het hok. Dit geeft een economisch voordeel van  $f 3,96$  per afgeleverd vleesvarken. Bij opleg naar een kleine spreiding in leeftijd wordt geen economisch voordeel behaald.

## LITERATUUR

- Barrio, A.S. del, J.W. Schrama, W. van der Hel, H.M. Beltman en M.W.A. Verstegen 1993. *Energy metabolism of growing pigs after transportation, regrouping and exposure to new housing conditions as effected by feeding level*. Journal of Animal Science, 71, p.1754-1760.
- Ekkel, E.D., B. Savenije, W.G.P. Schouten en M.J.M. Tielen 1996. *Health, welfare and productivity of pigs housed under Specific-Stress-Free conditions in comparison with two-site systems*. Journal of Animal Science, 74, p. 2081-2087.
- Heetkamp, M.J.W., J.W. Schrama, L. de Jong, J.W.G.M. Swinkels, W.G.P. Schouten en M.W. Bosch 1995. *Energy metabolism in young pigs as affected by mixing*. Journal of Animal Science, 73, p. 3562-3569.
- Heetkamp, M., J. Schrama en H. Swinkels 1996. *Biggen mengen voor transport?* Praktijkonderzoek Varkenshouderij, jaargang 10, nummer 2, p.13.
- Hoste, R. en W.H.M. Baltussen 1992. *Verkleinen van de spreiding in aflevergewicht van vleesvarkens*. Proefstation voor de Varkenshouderij en Landbouw-Economisch Instituut, Rosmalen, proefverslag P1.87.
- Kloosterman, A. 1991. *Speengewicht weegt zwaarder dan leeftijd bij spenen*. Boerderij/Varkenshouderij, 76, nr. 8, p. 34-35.
- Kloosterman, A.A.M. en J.H. Huiskes 1992. *Kwaliteitsverschillen bij biggen in relatie tot mesterij- en slachresultaten*. Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen, proefverslag P1.44.
- Peerlings, J. en J. Huijben 1985: *Wel of niet verplaatsen van de biggen na het spenen*. Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland", Sterksel, proefverslag nr. 43.
- Roelofs, P.F.M.M., G.B.C. Backus en P.M.H.K. Verbaarschot 1994. *Vergelijking van het één-, twee- en drieweekse productiesysteem voor vermeerderingsbedrijven*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, proefverslag Pl. 120.
- SAS 1990. *SAS-Manual Statistics*, SAS-Institute Inc., Cary, N.C.
- Scheepens, C.J.M., M.J.M. Tielen en P.R. Wiepkema 1991. *Nieuwe mogelijkheden tot het verhogen van de gezondheids- en welzijnsstatus van varkens door introductie van 'Specific Stress Free' (SSF)-systeem*. Tijdschrift voor Diergeneeskunde, deel 115, afl. 18, p. 837-846.
- Stookey, J.M. en H.W. Gonyou 1994. *The effects of regrouping on behavioral and production parameters in finishing swine*, Journal of Animal Science, 72, p. 2804-2811.
- Thornton, K. 1990. *Do you really need to mix?* Pig International, nr. 3, p. 12-13.
- Thornton, K. 1990. *If you have to mix pigs*. Pig International, nr. 2, p. 22-25.
- Vermeer, H.M. en A.I.J. Hoofs 1994. *Het effect van de groepsgrootte bij gespeende biggen op technische en economische resultaten*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, proefverslag P1.118.
- Vermeer, H.M., J.G. Plagge, G.P. Binnendijk en G.B.C. Backus 1997. *Huisvesting van varkens in één hok van geboorte tot slacht*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, proefverslag Pl. 170.

## REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN

Proefverslag P1.161

*Klimaatregeling met koude-opslag in vleesvarkensstallen.* N. Verdoes, Telle, M.G., Mouwen, I.A.A.C., Tuinte, J.H.G., Vrieling, M.G.M. en Brakel, C.E.P. van, oktober 1996.

Proefverslag P1.162

*Rotatiekruising in de Nederlandse varkenshouderij. Deel 1: zeugenhouderij.* F.C.A. M. Broeders, Vesseur, P.C., Kanis, E. en Vonk M.C., oktober 1996.

Proefverslag Pl. 163

*Rotatiekruising in de Nederlandse varkenshouderij. Deel 2: vleesvarkenshouderij.* J. H. Huiskes en Binnendijk, G.P., oktober 1996.

Proefverslag P1.164

*Invloed van huisvestingssysteem op arbeid en arbeidsomstandigheden bij dragende zeugen.* P.F.M.M. Roelofs en Sande-Schellekens, A.L.P. van de, november 1996.

Proefverslag Pl.165

*Structuurrijke grondstoffen in het mengvoer van vleesvarkens.* R.H.J. Scholten, Brok, G.M. den en Binnendijk, G.P., december 1996.

Proefverslag P1.166

*Desinfectie van bedrijfsvreemd materiaal door blootstelling aan UV-C.* P.F.M.M. Roelofs, december 1996.

Proefverslag Pl. 167

*Herstructurering intensieve veehouderij in het zuidelijk zandgebied.* J.H.A.N. Adams, Backus, G.B.C., Helming, J.F.M., Vermeer, A.W. en Zeijts, H. van, december 1996.

Proefverslag Pl. 168

*Bloedplasma en bloedcellen in voer voor gespeende biggen.* C.M.C. van der Peet-Schwering, Binnendijk, G.P., januari 1997.

Proefverslag Pl. 169

*Ammoniakemissie en kosten van een aantal huisvestingssystemen.* G.M. den Brok, Vrieling, M.G.M., Beurskens-Voermans, M.P. en Brakel, C.E.P. van, februari 1997

Proefverslag P1.170

*Huisvesting van varkens in één hok van geboorte tot slacht.* H.M. Vermeer, Plagge, J.G., Binnendijk, G.P. en Backus, G.B.C., februari 1997.

Proefverslag Pl. 171

*Vergelijking van vier bedrijfssystemen voor guste en drachtige zeugen.* G.B.C. Backus, Vermeer, H.M., Roelofs, P.F.M.M., Vesseur, P.C., Adams, J.H.A.N., Binnendijk, G.P., Smeets, J.J.J., Peet-Schwering, C.M.C. van der en Wilt, F.J. van der, april 1997.

Proefverslag P1.172

*Euralclar mestspoel- en mestbehandelingsstelsel.* J.P.B.F. van Gastel, Verdoes, N. en Beurskens-Voermans, M.P., april 1997.

Proefverslag Pl. 173

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

Proefverslag P1.174

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

Proefverslag Pl. 175

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

Proefverslag P1.176

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

Proefverslag Pl. 177

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

- Proefverslag P 1.178  
*Vermindering van de ammoniakemissie door een chemische luchtwasser* M.G.M. Vrieling, Verdoes, N. en Gastel, J.P.B.F. van, juli 1997.
- Proefverslag P 1,179  
*Het los bijvoeren van geplette of gestructureerde tarwe aan vleesvarkens.* R.H.J. Scholten, Plagge J.G. en Peet-Schwering C.M.C. van der, juli 1997.
- Proefverslag P 1.180  
*Vergelijking van grondbuizen en grondwaterunit bij vleesvarkens.* J.J.H. Huijben en Hoofs, A.I.J., juli 1997.
- Proefverslag P 1.181  
*Voorspelling en beoordeling vleeskwaliiteit van koppels vleesvarkens.* J.B. van der Fels, Huiskes, J.H., Kanis, E., Walstra, P. en Hulsegge, B., juli 1997.
- Proefverslag P 1.182  
*Effecten van een extra ijzerinjectie op groei en humorale immuniteit van gespeende biggen.* E.M.A.M. Bruininx, Jetten, K., Schrama, J.W., Parmentier, H.K. en Swinkels, J.W.G.M., september 1997.
- Proefverslag P 1.183  
*Vergelijking van toegelaten I&R-gebruiksmarken.* E.R. ter Elst-Wahle, Roelofs, P.F.M.M. en Adams, J.H.A.N., september 1997.
- Proefverslag P 1.184  
*Vergelijking van de kostprijs van varkensvlees in een aantal geselecteerde EU-lidstaten (Europorc).* M.A.H. Vaessen en Backus, G.B.C., oktober 1997.
- Proefverslag P 1.185  
*Varkens- en runderplasma en dierlijk en plantaardig eiwit in voer voor gespeende biggen.* C.M.C. van der Peet-Schwering en Binnendijk, G.P., oktober 1997.
- Proefverslag P 1.186  
*Bijproducten via de drinknippel bij gespeende biggen en vleesvarkens.* D. J.P.H. van de Loo en Scholten, R.H.J., oktober 1997.
- Proefverslag P 1.187  
*Bijproducten in relatie tot technische resultaten en milieukeurmerken bij vleesvarkens.* R.H.J. Scholten, Hoofs A.I.J. en Verdoes N., oktober 1997
- Proefverslag P 1.188  
*Bijproductenrantsoen voor vleesvarkens: invloed van voerniveau en aminozuregehalte.* R.H.J. Scholten, Hoofs, A.I.J. en Beurskens-Voermans, M.P., oktober 1997.
- Proefverslag P 1.189  
*Groei-, slacht- en vleeskwaliiteitsresultaten bij nakomelingen van twee verschillende eindberen.* J.H. Huiskes, Binnendijk, G.P., Hoofs, A.I.J. en Theissen, M., oktober 1997.
- Proefverslag P 1.190  
*Een verhoogde zachte zeugenmat in het kraamhok.* G.P. Binnendijk en Vermeer, H.M., oktober 1997.
- Proefverslag P 1.191  
*Effecten van maatregelen ter reductie van de mineralenuitscheiding door varkens in het NUBL-gebied.* C.P.A. van Wagenberg en Backus, G.B.C., november 1997.
- Proefverslag P 1.192  
*Ontwerp van biologische stikstofverwijderingssystemen voor varkensmes t. C. C.R. van der Kaa en Gastel, J.P.B.F. van, november 1997.*
- Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door f 25,- per verslag (m.u.v. P 1.117, deze kost f 50,-) over te maken op Postbanknummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van het gewenste verslagnummer. Buitenlandse abonnees betalen f 30,- per P I-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.