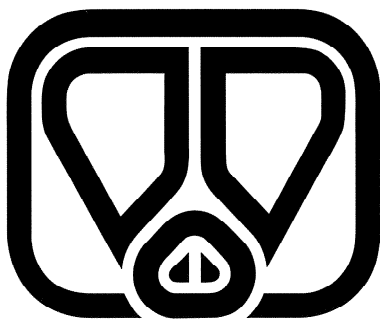


ing. J.H. Huiskes
ing. G.P. Binnendijk
ing. A.I.J. Hoofs
ing. H. Theissen

Groei-, slacht- en vleeskwaliteitsresultaten bij nakomelingen van twee verschillende eindberen

*Effects of two sire lines on
growth performance,
carcass- and meat quality*



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

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

Proefverslag nummer P 1.189
november 1997
ISSN 0922 - 8586

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	3
	SUMMARY	4
1	INLEIDING	5
2	LITERATUUR	6
2.1	Het Duroc-varken	6
2.2	De Krusta-eindbeer en de Groot-Yorkshire slachtvarkenlijn-eindbeer	
2.3	Vleeskwiteit	8
3	MATERIAAL EN METHODE	11
3.1	Proeflocatie en proefomvang	11
3.2	Proefbehandelingen	11
3.3	Proefopzet	11
3.4	Voeding en drinkwaterverstrekking	11
3.5	Huisvesting en klimaat	12
3.6	Verzameling en verwerking van de gegevens	12
3'6.1	Verzameling van de gegevens	12
3'6.2	Economische evaluatie	12
3'6.3	Statistische analyse	13
4	RESULTATEN BIGGENFASE	15
4.1	Zoogperiode	15
4.2	Opfokperiode	15
5	RESULTATEN VLEESVARKENS	17
5.1	Mesterijresultaten	17
5.2	Uitval en gezondheid	19
5.3	Slachtkwaliteit	21
5.4	Vleeskwiteit	22
5.5	Economische evaluatie	24
6	DISCUSSIE	25
6.1	Biggenfase	25
6.2	Mesterijresultaten	25
6.3	Slachtkwaliteit	25
6.4	Vleeskwiteit	26
6.5	Betekenis voor de praktijk	27
7	CONCLUSIES	28
	LITERATUUR	29
	BIJLAGEN	32
	REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN	35

SAMENVATTING

In het kader van kwaliteitsbeheer bij de productie van vleesvarkens is één van de vragen in hoeverre slacht- en vleeskwiteit worden beïnvloed door genotype. Verschillende eindberen zouden tot verschillen in vleeskwiteit kunnen leiden. De Groot-Yorkshire berenlijnbeer (GY-s) is met de gekruiste Krusta-beer DuGY-s (Du = Duroc) vergeleken bij FI-zeugen van de combinatie Groot-Yorkshire-zeugenlijn x Nederlands Landvarken (YN). De gekruiste eindbeer, genaamd Krusta, werd door het Stamboek ontwikkeld uit de Groot-Yorkshire-berenlijn (GY-s) en de Duroc-berenlijn (Du). Alle genoemde lijnen zijn Stamboekrassen. Het doel was om via een gekruiste beer meer heterosis en daardoor een beter groeivermogen, hogere vitaliteit, een betere vleeskwiteit voor de vleesvarkens en meer libido voor eindberen te realiseren.

Het doel van het onderzoek was na te gaan of er verschillen bestaan in mesterijresultaten en slacht- en vleeskwiteit tussen vleesvarkens uit de eindberen Krusta en GY-s bij onbeperkte voeding.

Het onderzoek is uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel.

In totaal zijn 458 worpen van YN-zeugen (Groot-Yorkshire-zeugenlijn x Nederlands Landvarken) in deze proef meegenomen. Het accent van de proef lag duidelijk in de vleesvarkensfase. Van de geboren biggen zijn geboortegewicht, groeiresultaat in de zoogperiode en uitval in de zoog- en opfokperiode gevolgd. Bij het onderzoek waren in totaal 768 vleesvarkens in 14 afdelingsrondes betrokken. Zowel borgen als zeugen zijn gevolgd vanaf circa 23 kg tot circa 112 kg. Het merendeel van de varkens (512 stuks) is naar sekse gescheiden opgelegd en onbeperkt gevoerd aan de brijbak. De overige 256 borgen en gelten zijn gemengd opgelegd en semi-onbeperkt gevoerd met brijvoer. Gedurende de eerste vier weken na opleg werd startvoer verstrekt (EW = 1,06)

en na een overschakelingsweek vleesvarkensvoer (EW = 1,09).

De groeiresultaten van vleesvarkens uit Krusta-eind beren zijn goed en vergelijkbaar met die uit GY-s-eindberen. Ook zijn er geen duidelijke verschillen in uniformiteit in oplegen eindgewicht en in groeidagen tussen beide eindbeertypen gevonden, behalve een wat geringere uniformiteit in oplegleeftijd bij de Krusta-nakomelingen.

In slachtkwaliteit tonen de Krusta-nakomelingen een lager HGP-vleespercentage, een lagere typewaardering, dikker spek en een vergelijkbare spierdikte ten opzichte van de GY-s-nakomelingen. Dit resulteert in een lager saldo van ruim f 4,- per afgeleverd varken en f 14,- per gemiddeld aanwezig varken per jaar. Er zijn geen duidelijke verschillen in uniformiteit voor slachtkwaliteitskenmerken gevonden.

Het uitsnijrendement van de Krusta-nakomelingen valt mee ten opzichte van het classificatieresultaat. Met het gebruik van Duroc in de eindbeerlijn kan een hoog gehalte aan intramusculair vet (IMF) in de haaskarbonade worden verkregen. Een positief verschil met vleesvarkens uit GY-s-eindberen is, in tegenstelling tot de literatuur, in dit onderzoek niet gevonden en in de proeven van het Stamboekproefbedrijf in beperkte mate.

De overige gemeten vleeskwaliteitskenmerken pH, waterbindend vermogen en kleur verschilden niet tussen de nakomelingen van de Krusta-eindbeer en de nakomelingen van de GY-s-eind beer.

In de biggenfase zijn er voor de Krusta x YN-biggen geen duidelijk betere resultaten gevonden ten aanzien van geboortegewicht, speengewicht en groeisnelheid tijdens de zoogperiode in vergelijking met de GY-s x YN-biggen. Dit geldt ook voor het aantal uitgevallen biggen, zowel tijdens de zoogperiode als tijdens de opfokperiode. Verder wijzen echter de aantallen vleesvarkens met veterinaire behandelingen erop dat de Krusta x YN-varkens wat sterker zijn dan de GY-s x YN-varkens.

SUMMARY

An important question pertaining to quality control and pork production is the effect of genotype on carcass and meat quality. Different sire lines can result in a different carcass and meat quality. A Great Yorkshire purebred sire line boar (GY-s) has been compared with the crossbred sire line boar DuGY-s (Du = Duroc) for the production of 3- or 4-breed crossbred slaughter pigs by F1 sows of the combination Great Yorkshire sow line x Dutch Landrace (YN). The single cross DuGY-s boar, later called "Krusta", was developed from the Great Yorkshire sire line (GY-s) and Duroc sire line (Du) by Stamboek. All mentioned lines are Stamboek pigs. The aim was to create more heterosis, better vitality, a higher potential for growth, a better meat quality for commercial slaughter pigs and more libido for boars via a cross-bred boar.

The objective of this experiment was to investigate differences in performance and carcass and meat quality between slaughter pig offspring from the sire lines Krusta and GY-s at ad libitum feeding conditions.

The experiment was carried out at the Experiment Farm for Pig Husbandry "South- and West-Netherlands" at Sterksel.

In total, 458 YN sows farrowed to supply piglets for this experiment. The experiment was mainly concentrated on the growing-finishing phase. Only birth weight, growth rate during the suckling period and mortality during the suckling and rearing periods are discussed for the piglet phase. The experiment comprised of 14 rounds with in total 768 slaughter pigs. Equal numbers of gilts and barrows of GY-s x YN and DuGY-s x YN were tested during growing-finishing from between 23 kg and 112 kg body weight. The majority of the pigs (512 in total) were housed by gender and fed ad lib at a feed-hopper supplied with a drinker. The remaining 256 barrows and gilts were housed in

mixed pens and fed liquid feed at a semi-ad lib schedule twice a day. Commercial starter feed (12.7 MJ ME per kg) was used during the first four weeks and, after a week of change, growing-finishing feed was subsequently given (13.1 MJ ME per kg).

Growth performance of progeny from Krusta boars was good and comparable with that of GY-s boars. There were also no clear differences in uniformity between the start and finishing weights and number of growing days, except that the age of the Krusta offspring varied somewhat at the start.

The carcass quality of the Krusta offspring was worse with a lower HGP meat percentage, a lower conformation score, thicker backfat and a comparable muscle thickness. There were no clear differences in the uniformity of the carcass parameters. The differences in carcass quality mainly resulted in a lower gross margin of well over Dfl 4.- per delivered pig and Dfl 14.- per pig per year. The cutting out yield of the Krusta offspring was better than expected from their carcass grading result.

By using Duroc in a sire line, a high content of intra-muscular fat (IMF) may be obtained. A positive difference in IMF when compared with GY-s offspring was, unlike the literature, not found in this experiment. In the experiments of Stamboek research farm there was a slight difference.

The other meat quality parameters pH, water holding capacity and colour did not differ between the Krusta and GY-s offspring.

During the piglet phase no significantly better results were found for birth weight, weaning weight and growth rate in the suckling period for the Krusta x YN piglets compared with the GY-s x YN piglets. This was also the case for the mortality during suckling and rearing. However, the numbers of veterinary treated pigs led to the impression that Krusta x YN pigs are somewhat stronger than GY-s x YN pigs.

1 INLEIDING

In het kader van kwaliteitsbeheer bij de productie van vleesvarkens is één van de vragen in hoeverre karkas- en vleeskwiteit worden beïnvloed door het genotype van het dier. Op de proeflocatie te Sterksel is onderzocht of er verschil is in resultaten tussen vleesvarkens met vaders van verschillende kruisingstypen en moeders van één kruisingstype (YN, Y = Groot-Yorkshire-zeugenlijn en N = Nederlands landvarken).

In 1986 is een gekruiste eindbeer, die later Krusta is genoemd, ontwikkeld uit de Stamboek Groot-Yorkshire-berenlijn (GY-s) en Duroc-berenlijn (Du). Het doel was om via een gekruiste beer meer heterosis en daar-

door een hogere vitaliteit, meer groeivermogen en een betere vleeskwiteit voor vleesvarkens te realiseren en meer libido voor eindberen. Het Nederlands Varkens Stamboek importeerde hiertoe verschillende Duroc-beren uit Canada en Denemarken. Dit onderzoek is opgestart om de resultaten van de vleesvarkens van de eindberen GY-s en Krusta te vergelijken.

Het doel van het onderzoek was na te gaan of er verschillen bestaan in de mestrijresultaten en de slacht- en vleeskwiteit tussen vleesvarkens van de eindberen Krusta en GY-s bij onbeperkte voeding.

2 LITERATUUR

In 1986 werd uit de Groot-Yorkshire-berenlijn (GY-s) en de Duroc-berenlijn (Du) de gekruiste eindbeer ontwikkeld die later Krusta werd genoemd. Het doel was om via meer heterosis een hogere vitaliteit, meer groeivermogen en een betere vleeskwiteit voor vleesvarkens en meer libido voor eindberen te realiseren (Mast, 1994). In 1986 werden door het Nederlands Varkens Stamboek verschillende Duroc-beren uit Canada en Denemarken geïmporteerd. Deze beren werden gekruist met de stamboek Groot-Yorkshire-berenlijn en hieruit kwam als resultaat de Krusta-eindbeer (Carini, 1994).

2.1 Het Duroc-varken

Het Duroc-ras werd in Europa vooral geïntroduceerd vanwege de goede vleeskwiteit. In Spanje wordt het ras gebruikt vanwege de hoge groeisnelheid en omdat het ras stressongevoelig is. In Spaans onderzoek zijn vijf kruisingen onderzocht ten aanzien van groeisnelheid en karkaskwiteit (Blasco et al., 1992). Deze kruisingen waren: Duroc x (Groot-Yorkshire x Landvarken) (Du x YN), Groot-Yorkshire x (Duroc x Groot-Yorkshire) (Y x DuY), Groot-Yorkshire x (Landvarken x Groot-Yorkshire) (Y x NY), Belgisch Landvarken x (Duroc x Groot-Yorkshire) (B x DuY) en Belgisch Landvarken x (Landvarken x Groot-Yorkshire) (B x NY). Deze Spaanse onderzoekers vonden dat varkens van Du-eindberen het snelst groeiden en de laagste voederconversie hadden. Ook hadden deze varkens een hoger vleespercentage dan die van Y-eindberen. Na introductie van Duroc,

met name in de zeugenlijn bij gelijktijdig gebruik van Belgisch Landvarken als eindbeer (zie voornoemd onderzoek van Blasco et al., 1992), kwam PSE-vlees (pale, soft, exudative) minder voor en werd de vleeskwiteit ook beter door een groter aandeel intramusculair vet. Er werd een betere eetkwiteit gevonden voor nakomelingen van de Du- en Y-eindbeer dan voor nakomelingen van de B-eindbeer en binnen de laatste groep eveneens wanneer aan moederszijde de N werd vervangen door Du (Oliver et al., 1994).

Er zijn meerdere onderzoeken in Engeland uitgevoerd waarbij men op zoek ging naar gebruik van andere rassen. Het doel was onder andere om kruisingen te ontwikkelen met meer mogelijkheden in groeieresultaten en vleeskwiteit. In het Landvarken en Groot-Yorkshire-varken zag men weinig nieuwe mogelijkheden. Hieruit kwam het Duroc-varken als alternatieve mogelijkheid naar voren, vanwege de goede mesterij- en slacht- en vleesresultaten. Uit vergelijkingen in vele landen (onder meer Quintana and Robinson, 1983; Sigvardsson, 1983; McGloughlin et al., 1988) werd al eerder geconcludeerd dat het Duroc-varken over een hoge groeisnelheid, een hoge voeropname en een efficiënt voederverbruik (gunstige voederconversie) beschikt. Het vleespercentage was bij de Duroc-varkens het laagst. Dit komt met name door een groter aandeel vet en zwaardere schouders. Het voordeel van de hoge groeisnelheid maakt de slechtere karkaskwiteit economisch

Tabel 1: Resultaten onderzoek Engeland naar vergelijking van vleesvarkens uit Duroc- en Groot-Yorkshire (Y) -eindberen (groeitraject van gemiddeld 38 tot 81 kg)

	Duroc	Y
aantal varkens	128	128
groei (g/dag)	914	903
voeropname (kg/dag)	2,37	2,22
voederconversie	2,60	2,49

Bron: Edwards et al., 1992

gezien weer goed. Het onderzoek in Engeland wees uit dat wanneer alle kengestallen meegenomen werden, het Duroc-varken economisch superieur was (Sutherland et al., 1984; Simpson et al., 1987). Een belangrijke reden voor de interesse in het Duroc-varken is de goede vleeskwiteit. Het Duroc-varken beschikt over een hoger percentage intramusculair vet dan de gangbare rassen; dit komt de smaak ten goede (Edwards et al., 1992). Enkele productieresultaten van het onderzoek in Engeland staan vermeld in tabel 1 en tonen dat met een Duroc-eindbeer een goed niveau kan worden bereikt.

2.2 De Krusta-eindbeer en de Groot-Yorkshire slachtvarkenlijn-eindbeer

Op het proefbedrijf van het Nederlands Varkens Stamboek in Beilen is de Krusta-eindbeer beproefd in de vermeerderings- en vleesvarkensfase van 1988 tot 1990 en van 1991 tot en met 1994. In 1992 werd besloten tot inzet van de eindbeer, hetgeen resulteer-

de in een enorme vraag naar sperma van deze Krusta-beer in dat jaar. Deze grote vraag werd veroorzaakt door de verschillende voordelen van de beer. Gekruiste eindberen, zoals bijvoorbeeld de Krusta en gekruiste eindberen met Piétrain, hebben onder andere als voordelen: meer deklust (ze zijn beter inzetbaar voor de natuurlijke dekking dan de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer), een grotere worp en vitalere biggen als gevolg van een groter heterosiseffect in combinatie met de gangbare kruisingszeug (Groot-Yorkshire en Nederlands Landvarken) (Mast, 1994; Loenen, 1994).

De voordelen bij gebruik van de Krusta-eindbeer komen tot uiting in zowel de vermeerderings- als de vleesvarkensfase (tabellen 2 en 3). In de vermeerdering ontstaan de voordelen van de Krusta-eindbeer onder andere in het grotere heterosiseffect, dat resulteert in een hoger drachtigheidspercentage van de zeugen, sterkere biggen, een lager uitvalspercentage en een grotere melkopname door de biggen.

Tabel 2: Resultaten vermeerderingsfase van Krusta-eindbeer ten opzichte van Groot-Yorkshire-berenlijnbeer (GY-s) in de vermeerdering

	Krusta	verschil ten opzichte van GY-s
levend geboren biggen	11,0	+ 0,30
doodgeboren biggen	0,7	+ 0,10
gespeende biggen	9;88	+ 0,38
percentage uitval	10,2	- 1
biggen gespeend per zeug per jaar	22,72	+ 0,90

Bron: Nederlands Varkens Stamboek, K. Mast, 1994

Tabel 3: Praktijkresultaten vleesvarkensfase Stamboek met Krusta-eindbeer en Groot-Yorkshire-berenlijnbeer

	Krusta	GY-s	land. gem. '92
groei	770	750	710
voederconversie	2,70	2,70	2,86
percentage uitval	1,5	2,3	31
percentage mager vlees	55,6	56,1	55;5
percentage A + AA	88	93	88

Bron: Nederlands Varkens Stamboek, K. Mast, 1994

Voor de vleesvarkenshouderij betekent de Krusta-eindbeer een krachtig vleesvarken met een hoge groeisnelheid, een voederconversie die vrijwel gelijk is aan die van nakomelingen van de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer, een over het algemeen lager uitvalspercentage, een gelijk of iets lager vleespercentage en een slechter type dan dat van vleesvarkens met als vader een Groot-Yorkshire-berenlijnbeer. De vleeskwiteit van de Krusta-nakomelingen is daarentegen naar verwachting beter dan die van de Groot-Yorkshire-berenlijn-nakomelingen (Mast, 1994).

Uit een vergelijking van de prestaties tussen de biggen van de stamboekberen Krusta, Groot-Yorkshire-berenlijn en zuivere Piétrain door het Noord-Nederlands Varkensstamboek in 1993, is gebleken dat biggen van de stamboekbeer Krusta de mester gemiddeld één gulden meer opleveren dan biggen van de Groot-Yorkshire of van de zuivere Piétrain-beer. Het productiegetal van de Krusta-biggen was met **f** 13,20 één gulden hoger dan dat van de Groot-Yorkshire-biggen. De Piétrain-biggen kwamen uit op **f** 11,70. Het productiegetal drukt de extra waarde ten opzichte van het gemiddelde Nederlandse vleesvarken uit. De berekening gaat uit van voercalculatorische prijzen tijdens de vergelijking (1993). Niet meegerekend zijn uniformiteit en dierenartskosten. Deze kunnen de verhoudingen beïnvloeden. De Krusta-biggen zijn vitaler. Hierdoor zijn de kosten voor gezondheid mogelijk lager. De uniformiteit van de biggen is echter bij de Groot-Yorkshire-biggen groter (Anonymus, 1994).

De opkomst van onder andere Piétrain is een gevolg van een veranderde economische waardering van de verschillende kengetallen. Door het lage prijsniveau van de voorgaande jaren is het vleespercentage relatief belangrijk geworden. Groei en voederconversie, de sterke punten van bijvoorbeeld de Groot-Yorkshire-berenlijn, raakten daardoor wat op de achtergrond. Voor de varkenshouders blijven deze twee kengetallen op lange termijn het belangrijkste. Vanaf 1996 kunnen de varkenshouders kiezen voor Krusta- en Groot-Yorkshire-beren gese-

lecteerd met de nadruk op vleespercentagevererving of op groeivermogen en voeropname. De verwachting is dat bij de Krustaberen de vleeslijn het populairst wordt, bij Groot-Yorkshire-beren zal er waarschijnlijk geen verschil tussen de vraag naar de beide lijnen zijn (Te Velde, 1995).

2.3 Vleeskwiteit

De kwaliteit van vlees staat de laatste tijd zeer in de belangstelling. Ontwikkelingen die daartoe onder meer hebben bijgedragen zijn:

- een toenemend kwaliteitsbewustzijn van de afnemers in binnen- en buitenland;
- een verzadiging op belangrijke afzetmarkten, gepaard gaande met een toenemende nationale en internationale concurrentie;
- het imago van vlees is aan kritiek onderhevig, niet alleen vanwege gezondheidsargumenten, maar ook vanwege ethische bezwaren.

Kwaliteit wordt veelal gedefinieerd als: de mate waarin (het geheel van eigenschappen van) een product of proces voldoet aan de eraan gestelde eisen, die voortvloeien uit het gebruiksdoel (Van der Weerd et al., 1989). Kwaliteit kan onder meer onderverdeeld worden in negatieve en positieve kwaliteit. De negatieve of hygiënische kwaliteit omvat de microbiologische aspecten en de residuen. De positieve kwaliteit bestaat uit de karkaskwaliteit (karkassamenstelling, classificatie ligt in grote lijnen vast op het moment van afleveren), de sensorische vleeskwiteit (smaak, malsheid, kleur et cetera) en de technologische kwaliteit (geschiktheid voor verwerking tot vleeswaren en vleesproducten) (Eikelenboom en Walstra, 1991). Volgens Ender (1994) wordt de vleeskwiteit door de volgende factoren bepaald: genetische aanleg, rijpheid (leeftijd, gewicht), fysiologie, anatomie, milieu (voeding, huisvesting), en premortale factoren zoals behandeling voor slachten. Aanbevolen wordt om naast het vleesaandeel andere kenmerken zoals intramusculair vetgehalte (vleeskwiteit) in de waardering (en betaling?) mee te nemen in het fokkerijprogramma. Het optimaliseren van meerdere ken-

merken heeft de voorkeur boven het fokken op een kenmerk tot een extreem aandeel (Ender, 1994).

Om de vleeskwiteit van een karkas te kunnen bepalen worden onder andere de zuurgraad en de kleur van het vlees 45 minuten na het slachten en de zuurgraad, de kleur en het dripverlies van het vlees op de dag na slachten gemeten. Gekeken wordt naar kenmerken die te maken hebben met waterbinding (dripverlies, verhittingsverlies, wateropnemend vermogen), kleur, malsheid/taaiheid en marmering (vet in het spierweefsel, intramusculair vet (IMF)). Van de variatie in pH, kleur en waterbinding blijkt 10 - 30% erfelijk bepaald te zijn (De Vries et al, 1992). Voor intramusculair vetgehalte en vleespercentage is het aandeel van de erfelijke variatie 40 - 50% (De Vries et al, 1992). Het optimale gehalte aan intramusculair vet is op basis van literatuur niet eensluidend: Beijerholm en Barton-Gade (1986) vonden circa 2% optimaal bij de malsheidswaardering, De Vol et al. (1988) noemen in een Amerikaans onderzoek 2,5- 3%. Göransson et al. (1992) vonden geen verband tussen IMF en eetkwaliteit, terwijl Eikelenboom et al., (1994) geen optimumniveau konden aanwijzen maar wel een tendens zagen van een betere sensorische waardering bij een toenemend IMF-gehalte. IMF-gehalten boven de 2% geven een zichtbare marmering (Eikelenboom et al., 1994). Te veel marmering wordt als "vet" ervaren. Het optimale gehalte aan IMF ligt waarschijnlijk rond 2,0%.

Voordat door de fokkerij-organisaties tussen en binnen de rassen geselecteerd kan worden op vleeskwiteit moet duidelijk zijn hoe afnemers de kwaliteit van vlees willen hebben en hoe de selectie plaats kan vinden. Vele factoren beïnvloeden het welzijn van varkens gedurende het leven en de kwaliteit van het vlees na het slachten. De behandeling op de boerderij, gedurende het transport en op het slachthuis hebben vaak een negatieve invloed op het welzijn van het dier, met als gevolg dat de kwaliteit van het vlees minder wordt (Lambooi, 1991). Fokken tegen stress-gevoeligheid heeft al succes opgeleverd. Nederlandse varkens zijn ten opzichte van buitenlandse varkens

weinig halothaan-gevoelig, zodat er minder kans is op PSE- en DFD-vlees. PSE-vlees is bleek, nat en slap vlees. Het wordt veroorzaakt door een te snelle verzuring van het vlees (stress kort voor slachten, een te snelle daling van de pH na het slachten). De nadelen van PSE-vlees zijn groter dan de nadelen van DFD-vlees. Het grootste probleem van PSE-vlees is dat er veel vochtverlies (dripverlies tijdens bewaren en verlies bij verhitten) optreedt. Het vlees is, als het vochtverlies groot is, weinig mals. DFD-vlees is donker van kleur, stug, plakkerig en droog. De houdbaarheid van het vlees is slecht doordat het vlees niet genoeg verzuurd is (te weinig daling van de pH na het slachten doordat glycogeen in de spieren reeds voor het slachten is afgebroken door het optreden van langdurige stress (Lambooi, 1991)). Vochtverlies is dus het grootste probleem bij de vleeskwiteit. Omdat dit voor een deel erfelijk bepaald is, kunnen fokkers erop selecteren in het fokprogramma via selecteren tegen stress-gevoeligheid. Onderzoek naar de vleeskwiteit van berenlijnen in fokprogramma's, uitgevoerd door onderzoekers van het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek en zeven fokkerij-organisaties (De Vries et al., 1992), wees uit dat het meeste vlees een goede kleur en waterbinding had. Slechts 2,5% van de dieren viel in de DFD-klasse. Bij 1,5% van de dieren kwam PSE-vlees voor. Zeven procent van de monsters vertoonden beginnend PSE-vlees. Er dient vermeld te worden dat bij slechts 45% van de dieren geen afwijkingen gevonden werden.

Enkele conclusies naar aanleiding van het bovenvermelde onderzoek naar de kwaliteit van vlees zijn (De Vries et al., 1991):

- Variatie in kleur en waterbinding heeft in beperkte mate een erfelijke achtergrond (circa 20%) en lijkt geen ongunstig verband te hebben met vleespercentage.
- Een lager dripverlies en een minder bleke kleur zijn gewenst. Dit kan ten dele bereikt worden door selectie tegen gevoeligheid voor de PSE-afwijking aan de hand van pH- en kleurmetingen op de slachterij.
- Verschillen in uiteindelijke vleeskwiteit zijn voor een belangrijk deel toe te schrijven aan verschillen in slachtomstandigheden.

- De slachtomstandigheden lijken bepalend te zijn voor de expressie van de genetische variatie.
- Het intramusculair vetgehalte mag niet te hoog zijn. Vleespercentage en intramusculair vetgehalte hebben een negatief erfelijk verband.

Nadat het belang van het negatieve aspect van PSE-vlees en DFD-vlees in heel Europa duidelijk geworden was, werden er maatregelen genomen om PSE-vlees en DFD-vlees te kunnen voorkomen.

Andere aspecten van het varkensvlees kwa-

men meer in de belangstelling te staan. In Denemarken en Zwitserland werd veel onderzoek gedaan naar het belang van het intramusculaire vetgehalte in varkensvlees. Uit deze onderzoeken kwam naar voren dat een intramusculair vetgehalte van 2,5% nauwelijks meer gehaald werd. Aan de andere kant werden grote genetische correlaties tussen de verschillende vetdepots gevonden. Dit betekent dat fokken op een hoger percentage intramusculair vet ook ongewenste verhogingen van vet op andere plaatsen en daardoor een slechtere classificatie tot gevolg heeft (Glodek et al., 1993).

3 MATERIAAL EN METHODE

3.1 Proeflocatie en proefomvang

Het onderzoek is uitgevoerd op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel. De resultaten van de vleesvarkens zijn vergeleken in 14 afdelingsrondes in negen verschillende afdelingen. De vergelijking is uitgevoerd met in totaal 768 vleesvarkens. Het onderzoek bij de vleesvarkens heeft gelopen van september 1994 tot en met juli 1995.

Er zijn in de periode van 21 maart 1994 tot en met 25 september 1994 in totaal 458 YN-zeugen (Groot-Yorkshire-zeugenlijn x Nederlands Landvarken) geïnsemineerd die in het kader van deze proef geworpen hebben. Het accent van de proef lag duidelijk bij de vleesvarkensfase. Van de geboren biggen zijn enkele resultaten in de zoog- en opfokperiode vermeld (zie verder 3.6).

3.2 Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn twee kruisingsproducten (vleesvarkens) bij onbeperkte voeding met elkaar vergeleken, namelijk:

a. Krusta x YN

b. GY-s x YN

waarbij Du = Duroc, GY-s = Groot-Yorkshire-berenlijn, Y = Groot-Yorkshire-zeugenlijn en N = Nederlands Landvarken. Inseminaties zijn voor beide typen eindberen uitgevoerd met mengsperma. De zeugen werden per dag beurtelings geïnsemineerd met sperma van Krusta- of GY-s-beren om een mogelijk tijdseffect te vermijden.

Borgen en zeugen zijn gedurende tien afdelingsrondes (512 dieren) gescheiden gemest; gedurende vier afdelingsrondes (256 dieren) is gemengd gemest. De vleesvarkens wogen bij opleg gemiddeld 23 kg; er is afgeleverd bij een levend eindgewicht van circa 112 kg.

3.3 Proefopzet

De proef is opgezet als blokkenproef. De dieren in de hokken binnen blokken hadden dezelfde sekse respectievelijk sekseverdeling en waren zoveel mogelijk aan elkaar

gelijk wat betreft lichaamsgewicht en leeftijd. Binnen een hok hadden alle dieren hetzelfde kruisingstype. Er waren binnen een ronde steeds blokken van twee hokken; binnen één blok kwam elk kruisingstype één keer voor. De behandelingen zijn binnen de blokken steeds geloot over de hokken. Afhankelijk van de afdelingsgrootte konden twee tot vijf blokken binnen één afdeling worden opgelegd.

3.4 Voeding en drinkvatewerstrekking

De dieren zijn in vijf afdelingen onbeperkt gevoerd via brijbakken. Het voer werd éénmaal daags via een droogvoerinstallatie in de bakken verstrekt. Drinkwater stond onbeperkt ter beschikking via een nippel in de brij bak.

Aan de dieren werd gedurende de eerste vier weken na opleg startvoer verstrekt (EW = 1,06; darmvert.lys. = 0,88%). Gedurende één week werd overgeschakeld op vleesvarkensvoer (EW = 1,09; darmvert.lys. = 0,70%), dat tot het einde van de mestperiode is verstrekt. In de week van overschakeling kregen de dieren 50% startvoer en 50% vleesvarkensvoer verstrekt. De samenstelling van de voeders is vermeld in bijlage 2.

In vier afdelingen zijn de dieren driemaal daags semi-onbeperkt, dat wil zeggen steeds tot verzadiging, gevoerd in een trog met behulp van een brijvoerinstallatie (voerschema in bijlage 1). De water-voerhouding in de brij was 2,4:1. De varkens kregen alleen water verstrekt via de brij. Aan de dieren werd gedurende de eerste vier weken na opleg startvoer verstrekt (EW = 1,06; darmvert.lys. = 0,88%). Gedurende één week werd overgeschakeld op vleesvarkensvoer (EW = 1,09; faecaal vert.lys. = 0,70%), waarna een deel van de dieren volgens multifasenvoeding is gevoerd (wekelijks wisselende verhouding van stikstof-mineralenrijk en stikstof-mineralenarm vleesvarkensvoer) en een deel met een standaard-vleesvarkensvoer (EW = 1,09; faecaal vert.lys. = 0,70%) dat tot het einde

van de mestperiode is verstrekt. In de week van overschakeling kregen de dieren 50% startvoer en 50% vleesvarkensvoer verstrekt. De samenstelling van de gebruikte voeders is vermeld in bijlage 2.

3.5 Huisvesting en klimaat

Drie van de vijf afdelingen met brijbakken hadden vijf hokken per afdeling, waarvan er voor de proef vier werden gebruikt. De beide andere afdelingen met brijbakken hadden tien hokken per afdeling, die alle werden benut. De afdelingen met brijbakken zijn twee rondes gebruikt. De vier afdelingen met brijvoeding in de trog hadden tien hokken per afdeling die alle voor één ronde werden benut. Per hok werden steeds acht varkens opgelegd, zowel in de afdeling met brijbakken als in de afdeling met brijvoeding in de trog.

Alle afdelingen, op één na, hadden hokken (afmeting 2,0 bij 3,3 m) die waren voorzien van een dichte bolle vloer met warmwater-vloerverwarming (indien nodig gebruikt gedurende twee à drie weken na opleg) en voor en achter roosters. Eén afdeling (met brijvoeding) had hokken met een volledige roostervloer. Alle afdelingen waren voorzien van mechanische ventilatie met indirecte luchtinlaat met voorverwarming op de centrale gang en ruimteverwarming. De uitvoering van het ventilatiesysteem was voor de gebruikte afdelingen verschillend, namelijk luchtinlaat via het plafond of via een grondkanaal. De klimaatinstellingen hadden het volgende verloop: vanaf dag 1 met een temperatuur van 22°C en een minimum- en maximumventilatie van 10 respectievelijk 40 m³/dier naar dag 60 met een temperatuur van 19°C en een minimum- en maximumventilatie van 20 respectievelijk 80 m³/dier (band breedte = 5%).

De roostervloerdelen waren in zes afdelingen van driekant metaal en in drie afdelingen van beton.

3.6 Verzameling en verwerking van de gegevens

3.6.1 Verzameling van de gegevens

Van alle dieren zijn opleggewicht en geslacht gewicht bepaald; uit het geslacht ge-

wicht is het berekend eindgewicht bepaald via de omrekeningsfactor eindgewicht = geslacht gewicht $\times (1,30 + 0,0025 \times (83 \text{ kg} - \text{geslacht gewicht}))$. Tevens is de voeropname per hok genoteerd. Hieruit zijn groeisnelheid, voeropname, EW-opname, voederconversie en EW-conversie berekend. In het slachthuis zijn van alle dieren het geslacht gewicht, het type en met de HGP-probe het vleespercentage, de HGP-spek- en spierdikte en de lichtreflectiewaarde (PSE-getal) verzameld.

Vlak voor afleveren zijn alleen uit de afdelingen met onbeperkte voeding aan de brijbak een aantal dieren aselekt gekozen. Ter vermijding van slachtdageffecten zijn per slachtdag steeds gelijke aantallen steekproefdieren per kruisingsstype geslacht. Hieraan zijn extra karkas- en vleeskwaleitsmetingen gedaan: gewichten van pootham (= complete ham met onderpoot), d4-ham (kant gesneden geheel ontspekte en ontbeende ham) en karbonadestreng, pH na 20 uur in de haaskarbonade, kleur volgens de Japanse schaal met score 1 (= bleek) tot en met 6 (= donker) (Nakai et al., 1975) en fotografisch Minolta L*, a*- en b*-waarden (met Minolta Chromameter, 1988, Minolta Camera Co. Ltd., Japan), waterbindend vermogen van het vlees met de filtreerpapiermethode met score 1 (= geheel droog) tot en met 5 (= geheel nat) (Kauffman et al., 1986) en intramusculair vetgehalte (IMF) in haaskarbonademonsters (bij de eerste ronde varkens volgens de Fosletmethode) (Van der Wal et al., 1991; Van der Wal et al., 1992). De hoge IMF-gehaltes tijdens de eerste mestrunde van het onderzoek waren aanleiding om de vleesmonsters van de varkens in de tweede ronde volgens de soxhletmethode (petroleum-ether-extractie) te laten analyseren.

Het optreden en het verloop van ziekten en/of gebreken en de behandeling ervan zijn per dier geregistreerd. Tevens is de uitval onder de dieren bijgehouden. De uitgevallen dieren zijn (ongeacht hun gewicht) niet meegenomen in de berekeningen van de mesterijresultaten.

3.6.2 Economische evaluatie

De economische betekenis van de proefre-

sultaten is berekend voor de vleesvarkensfase van de nakomelingen van de eindbeertypes. De resultaten zijn berekend per gemiddeld afgeleverd varken per hok per ronde en per jaar. De uitgangspunten die voor de berekening zijn gehanteerd zijn:

- opbrengstprijs netto bij 54% vlees en type A: f 2,93 per kg geslacht gewicht = bij gemiddelde kwaliteit f 2,99 per kg (KWIN-V, 1996)
- prijscorrectie voor vleespercentage: volgens advies PVE en COV per 30 december 1996 (Te Velde, 1996)
- prijscorrectie voor type: + f 0,05 per kg AA en - f 0,10 per kg B en C
- prijs vleesvarkensvoer: f 42,- per 100 kg (KWIN-V, 1996)
- biggenprijs: f 95,- bij 25 kg, prijscorrectie gewicht à f 2,30/kg, transport à f 3,- (KWIN-V, 1996)
- kosten gezondheidszorg: (% behandeld x f 1,59)/100 + f 4,00 per afgeleverd varken; (f 1,59 = medicijnkosten f 0,83 + 1,21 minuut arbeid à f 37,77/uur) (vgl. KWIN-V, 1996 totaal: f 5,00)
- kosten voor uitval: (% uitval x f 150,40)/(100 - % uitval) per afgeleverd varken (f 150,40 = gem. bigkosten + 1/2 (kosten voer, gezondheid en overige) (vgl. KWIN-V, 1996: f 3,72)
- overige kosten (verwarming, strooisel, water, elektra): f 5,10 (KWIN-V, 1996) (dit zijn kosten per gemiddeld aanwezig vleesvarken per ronde)
- aantal dagen leegstand/ronde: 3
- aantal rondes per jaar: 365 / (n dierdagen + 3)

Saldo per gemiddeld afgeleverd vleesvarken per hok per ronde =

per afgeleverd varken in hok aantal kg karasgewicht x (f 2,93 + vleespercentage toeslag/korting 0,00, 54%; 0,05, 55%; 0,08, 56%; 0,10, 57%; 0,12, 58% - 62%; 0,08, 63%; 0,04, 64%; 0,00, ≥ 65%; of -0,06, 53%; 0,12, 52%; 0,18, 51%; 0,25, 50%; 0,32, 49%; 0,39, 48%; 0,47, 47%; 0,55, 46%; 0,63, ≤ 45%; + typetoeslag/korting 0,05, AA of - 0,10, B, C) / n afgeleverde varkens (= opbrengst per varken)

- (f 95,00 + 3,00 + (kg big - 25) x 2,30) / n afgeleverde varkens (= bigkosten)
- (n kg voer per hok exclusief voer uitvaldieren / n afgeleverde varkens) x f 0,42 (= voerkosten)
- [(%, % uitval x f 150,40) / (100 - %, %)] (= kosten uitval)
- {[(%, % behandeld x f 1,59) / 100] + f 4,00} (= kosten gezondheidszorg)
- f 5,10 overige kosten

Saldo per gemiddeld afgeleverd vleesvarken per hok per jaar =

saldo per gemiddeld afgeleverd vleesvarken per hok per ronde x [365 / (n dierdagen + 3)]

3.6.3 Statistische analyse

De kenmerken groeisnelheid per dag, voeropname per dag, EW-opname per dag, voederconversie, EW-conversie, vleespercentage, spekdikte, spierdikte, intramusculair vetgehalte, Minolta-waarden en pH-waarde zijn statistisch getoetst met behulp van regressie-analyse om vast te stellen of verschillen al dan niet op toeval berusten. In het model zijn de volgende factoren opgenomen:

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

Voor de vleeskwaleitskenmerken is slachtdag niet in het model opgenomen omdat per slachtdag gelijke aantallen steekproefvarkens per kruisingstype zijn geslacht.

Met de chi-kwadraattoets is nagegaan of er tussen de proefgroepen wezenlijke verschillen bestaan in het aantal uitgevallen dieren, het aantal dieren dat behandeld is wegens gezondheidsstoornissen en het aantal dieren met long- en/of leverafwijkingen. De verdeling van het aantal dieren over de typeklassen en over de scores voor waterbindend vermogen van het vlees en de score op de Japanse kleurschaal zijn getoetst op verschillen met behulp van het drempelmodel van McCullagh (McCullagh, 1980).

De uitkomsten van de economische evaluatie voor basisopbrengst, vleespercentage toeslag, typetoeslag, kosten voor big en voer, totaalopbrengst, totaalkosten, saldo per gemiddeld afgeleverd dier per hok per ronde en per jaar zijn statistisch getoetst met behulp van variantie-analyse.

Bij alle analyses is rekening gehouden met ronde- en blokeffecten. Bij de analyses van het vleespercentage en de vleeskwaliteitsparameters is tevens rekening gehouden met het gewicht van de karkassen.

De resultaten zijn zowel per kruisingsproduct als per sekse per kruisingsproduct vermeld. Bij de berekening van de resultaten per sekse zijn de gemengd gemeste hokken buiten beschouwing gelaten.

Als er tussen de proefgroepen significante verschillen bestaan in resultaten ($p < 0,05$) dan wordt dit in de tabel aangegeven met een verschillende letter. Hebben meerdere proefgroepen voor een bepaald kenmerk dezelfde letter, dan betekent dit dat de proefgroepen voor dat kenmerk niet significant van elkaar verschillen ($p < 0,05$). Als geen van de proefgroepen significant van elkaar verschilt voor een kenmerk, dan zijn geen letters vermeld.

Er is een beperkt aantal resultaten met betrekking tot de biggenfase geanalyseerd omdat het doel van het onderzoek gericht was op de vleesvarkens- en slachtfasen. Dit betreft analyses op dierniveau van het geboortegewicht van de biggen, de groeisnelheid in de zoogperiode en de uitval tijdens de zoog- en opfokperiode. Worpgrootte (totaal geboren en levend geboren) is overeenkomstig de proefopzet niet geanalyseerd.

Geboortegewicht en groeisnelheid in de zoogperiode zijn geanalyseerd met behulp van regressie-analyse. Hierbij is rekening gehouden met de pariteit van de zeug en bij groeisnelheid ook met de speenleeftijd van de biggen. Het aantal uitgevallen dieren is op verschillen getoetst met de chi-kwadraattoets.

4 RESULTATEN BIGGENFASE

Van de biggenfase is een aantal resultaten geanalyseerd, afzonderlijk voor de zoogperiode en de opfokperiode.

4.1 Zoogperiode

De toomgrootte (totaal van levend- en doodgeboren biggen) bedroeg voor de Krusta x YN $12,15 \pm 0,08$ en voor de GY-s x YN $12,06 \pm 0,12$ biggen. Hiervan zijn respectievelijk $11,36 \pm 0,07$ en $11,11 \pm 0,11$ biggen levend geboren. Deze gemiddelden en bijbehorende spreidingen illustreren dat de verschillen van 0,1 big totaal en 0,2 levend geboren big klein waren en niet significant.

De resultaten betreffende geboortegewicht, groeisnelheid en uitval van biggen tijdens de zoogperiode zijn weergegeven in tabel 4.

Er zijn geen verschillen in geboortegewicht, speengewicht en groeisnelheid in de zoogperiode tussen nakomelingen van de Krusta-eindbeer en van de Groot-Yorkshire-slachtlijnbeer. Ook is er geen verschil in het

totaal aantal gestorven biggen in de zoogperiode. Per reden van uitval gezien is er alleen een hogere uitval van biggen vanwege maagdarmaandoeningen (diarree) bij de nakomelingen van de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer. Het totale percentage gestorven biggen met als oorzaak maagdarmaandoeningen is echter laag (0,4 procent van het beginaantal biggen) vergeleken met andere redenen van uitval.

4.2 Opfokperiode

De resultaten met betrekking tot uitval van biggen tijdens de opfokperiode zijn vermeld in tabel 5.

In de opfokperiode zijn er geen verschillen gevonden tussen de kruisingsproducten ten aanzien van het totaal aantal uitgevallen biggen en het aantal uitgevallen biggen per reden van uitval. Van 5.921 Krusta x YN- en 2.045 GY-s x YN-biggen (geboren tussen 1 januari 1993 en 31 december 1995 en in eigen vleesvar-

Tabel 4: Enkele technische resultaten van de kruisingsproducten in de zoogperiode

	Krusta x YN	GY-s x YN	SEM ¹	significantie*
aantal tomen	243	215		
geboortegewicht (kg)	1,45	1,42	0,014	n.s.
speengewicht (kg)	7,5	7,5	0,06	n.s.
lengte zoogperiode	28	27		
groei biggen (g/dag)	217	219	2,2	n.s.
percentage uitval	10,6	11,4		n.s.
percentage per reden van uitval:				
- te laag geboortegewicht	2,4	2,2		n.s.
- doodliggen	4,3	4,8		n.s.
- spreidzit	0,0	0,2		n.s.
- maagdarmaandoeningen	0,1 ^a	0,4 ^b		***
- achterblijven	2,3	2,2		n.s.
- diversen	1,5	1,6		n.s.

1 SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)
2 significantie: n.s. = niet significant, *** = (p < 0,001)
a,b een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefgroepen

kensstallen zowel buiten als binnen de proef opgelegd) zijn de groeieresultaten van de opfokperiode berekend. De groeisnelheid

van beide groepen was gelijkwaardig met respectievelijk 396 en 403 gram per dier per dag.

Tabel 5: Uitval van kruisingsproducten in de opfokperiode

	Krusta x YN	GY-s x YN	significantie ¹
aantal biggen opgelegd	2.461	2.134	
totaal aantal uitgevallen	123	115	n.s.
uitgevallen in %	50 ,	5,4	
aantal per reden van uitval:			
- maagdarmaandoeningen	69	62	n.s.
- luchtwegaandoeningen	1	1	2
- achterblijven	7	11	n.s.
- zenuwstelsel	17	21	n.s.
- diversen	29	29	n.s.

¹ significantie: n.s. = niet significant

² aantallen te laag om te kunnen toetsen

5 RESULTATEN VLEESVARKENS

5.1 Mesterijresultaten

In tabel 6 zijn de mesterijresultaten van alle

varkens vanaf opleg tot afleveren per kruisingsproduct weergegeven. Het eindgewicht is het berekend eindgewicht.

Tabel 6: Mesterijresultaten van opleg tot afleveren per kruisingsproduct (alle dieren)

	Krusta x YN	GY-s x YN	SEM ¹	significantie*
aantal dieren opgelegd	384	384		
beginleeftijd (dgn)	68	67		
begingewicht (kg)	23,4	23,2		
eindleeftijd (dgn)	180	179		
eindgewicht (kg)	111,6	112,2		
mestduur (dgn)	112	112		n.s.
groei (gr/dag)	794	802	5 2	n.s.
voeropname (kg/dag)	2,11	2,09	0'019	n.s.
EW-opname	2,28	2,27	0'020	n.s.
voederconversie	2,66 ^a	2,61 ^b	0'015	*
EW-conversie	2,88 ^a	2,83 ^b	0'017	

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

² significantie: n.s. = niet significant, * = (p < 0,05)

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

Tabel 7: Mesterijresultaten van opleg tot afleveren per kruisingsproduct en per sekse (alleen gescheiden gemeste dieren)

	Krusta x YN		GY-s x YN		significantie'		
	borgen	zeugen	borgen	zeugen	K	S	K x S
aantal dieren opgelegd	136	120	136	120			
beginleeftijd (dgn)	67	67	67	66			
begingewicht (kg)	23,8	23,5	23,5	23,2			
eindleeftijd (dgn)	176	178	176	177			
eindgewicht (kg)	111,2	109,1	112,1	109,9			
mestduur (dgn)	109 ^a	111 ^b	109 ^a	111 ^b	n.s.	***	n.s.
groei (gr/dag)	815 ^a	778 ^b	827 ^a	786 ^b	n.s.	***	n.s.
voeropname (kg/dag)	2,22 ^a	2,03 ^b	2,20 ^a	2,02 ^b	n.s.	***	n.s.
EW-opname	2,41 ^a	2,20 ^b	2,39 ^a	2,19 ^b	n.s.	***	n.s.
voederconversie	2,74 ^a	2,61 ^b	2,67 ^c	2,57 ^b	*	***	n.s.
EW-conversie	2,97 ^a	2,83 ^b	2,89 ^c	2,79 ^b	*	***	n.s.

¹ significantie: K = kruisingstype; S = sekse-effect; K x S = interactie tussen kruisingstype en sekse; n.s. = niet significant; * = (p < 0,05); *** = (p < 0,001)

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

In de vleesvarkensfase zijn geen verschillen in groeisnelheid en voer- en EW-opname gevonden tussen nakomelingen van de Krusta-eindbeer en die van de Groot-Yorkshire-berenlijn. Wel hadden de nakomelingen van de Groot-Yorkshire-berenlijn een duidelijk lagere voeder- en EW-conversie dan de nakomelingen van de Krusta-eindbeer.

In tabel 7 zijn de mesterijresultaten vanaf opleg tot afleveren per kruisingsproduct per sekse weergegeven. Hierbij zijn alleen de resultaten meegenomen van de dieren die gescheiden naar sekse met onbeperkt droogvoer zijn afgemest. Het eindgewicht is het berekend eindgewicht.

De zeugen binnen elk kruisingsproduct hebben een duidelijk lagere groeisnelheid en een duidelijk lagere voer- en EW-opname dan de borgen. De voeder- en EW-conversie van de zeugen is duidelijk gunstiger dan die van de borgen. Er zijn geen verschillen

aangetoond tussen zeugen uit de Krusta-eindbeer en zeugen uit de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer. De borgen uit de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer hebben een duidelijk lagere voeder- en EW-conversie dan de borgen uit de Krusta-eindbeer. Groeisnelheid en voer- en EW-opname zijn hierbij niet aantoonbaar verschillend.

In de tabellen 8 en 9 zijn de spreidingen in oplegleeftijd, opleg- en berekend eindgewicht en mestdagen weergegeven voor respectievelijk de twee kruisingsproducten en per kruisingsproduct per sekse.

Bij de nakomelingen van de Krusta-eindbeer was bij opleg de spreiding in leeftijd duidelijk groter dan bij de nakomelingen van de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer. Er waren geen verschillen in spreiding in opleggewicht, eindleeftijd en berekend eindgewicht tussen de kruisingsproducten.

Tabel 8: Spreiding in leeftijden en gewichten per kruisingsproduct (alle dieren)

	Krusta x YN	GY-s x YN	SEM ¹	significantie*
oplegleeftijd (dgn)	4,9 ^a	3,6 ^b	0,33	**
opleggewicht (kg)	1,2	1,2	0,07	n.s.
eindleeftijd (dgn)	81,	7,1	0,57	n.s.
eindgewicht (kg)	61,	59,	0,31	n.s.

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

² significantie: n.s. = niet significant; ** = ($p < 0,01$)

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

Tabel 9: Spreiding in leeftijden en gewichten per kruisingsproduct per sekse (alleen gescheiden gemeste dieren)

	Krusta x YN		GY-s x YN		significantie ¹		
	borgen	zeugen	borgen	zeugen	K	S	K x S
oplegleeftijd (dgn)	2,6	3,7	2,7	2,7	n.s.	n.s.	n.s.
opleggewicht (kg)	1,2	1,2	1,2	1,1	n.s.	n.s.	n.s.
eindleeftijd (dgn)	69,	7,7	67,	7,6	n.s.	n.s.	n.s.
eindgewicht (kg)	58,	65,	55,	61	n.s.	n.s.	n.s.

¹ significantie: K = kruisingstype; S = sekse-effect; K x S = interactie tussen kruisingstype en sekse; n.s. = niet significant

Er waren zowel binnen als tussen de sekse van de twee kruisingsproducten geen verschillen in spreiding in opleefleeftijd en opleggewicht. Er waren ook geen verschillen in eindleeftijd en berekend eindgewicht.

5.2 Uitval en gezondheid

In tabel 10 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 behandelen vermeld.

Er zijn geen verschillen in het aantal uitgevallen dieren tussen beide kruisingsproducten. Het aantal uitgevallen dieren per reden van uitval is te laag om er uitspraken over te kunnen doen.

Bij alle dieren samen gemeten hebben de Krusta x YN-varkens duidelijk minder veterinaire behandelingen gehad dan de GY-s x YN-varkens. Dit verschil wordt met name veroorzaakt door minder diarree ($p = 0,06$) en, absoluut gezien, minder luchtwegaandoeningen. Over de gescheiden gemeste dieren is er een tendens tot minder behandelde dieren bij de Krusta x YN-varkens ($p = 0,07$). Er zijn minder Krusta x YN-varkens behandeld tegen diarree, doch meer tegen diverse aandoeningen dan bij de GY-s x YN-varkens.

Een deel van de geslachte varkens is onderzocht op het voorkomen van long- en leveraandoeningen. In tabel 11 zijn de resultaten van dit onderzoek vermeld.

Tabel 10: Uitval en behandelingen wegens gezondheidsstoornissen

	Krusta x YN	GY-s x YN	significantie'
aantal dieren opgelegd	384	384	
aantal dieren uitgevallen	9	14	n.s.
redenen van uitval:			
- maagdarmaandoeningen	3	4	2
- luchtwegaandoeningen		2	2
- achterblijven		3	2
- diversen	4	5	2
van alle dieren:			
aantal behandeld	91 ^a	116 ^b	
redenen van behandelen:			
- diarree	12	23	#
- beenwerkaandoeningen	28	31	n.s.
- luchtwegaandoeningen	35	45	n.s.
- staartbijten		2	2
- diversen	15	15	n.s.
van gescheiden gemeste dieren:			
aantal behandeld	256	256	
redenen van behandelen:			
- diarree	11 ^a	23 ^b	
- beenwerkaandoeningen	18	25	n.s.
- luchtwegaandoeningen	8	13	n.s.
- staartbijten		2	2
- diversen	11 ^a	3 ^b	

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

² aantallen te laag om te kunnen toetsen

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

Tabel 11: Resultaten long- en leveronderzoek

	Krusta x YN	GY-s x YN	significantie ¹
aantal dieren beoordeeld	273	259	
% niet aangetast	92,3	93,1	n.s.
% dieren met:			
- aangetaste lever	1,8	1,9	
- aangetaste longen	4,4	4,2	
- aangetaste lever + longen	0,4	0,8	
- borstvliesontsteking	1,1	0,0	

¹ significantie: n.s.= niet significant

Tabel 12: Slachtkwaliteit per kruisingsproduct(alles geslachte dieren)

	Krusta x YN	GY-s x YN	SEM ¹	significantie ²
aantal dieren	375	370		
geslacht gewicht (kg)	86,5	87,1		
vleespercentage	54,3 ^a	55,2 ^b	0,21	**
spekdikte (HGP)	18,9 ^a	17,9 ^b	0,29	**
spierdikte (HGP)	54,4	54,7	0,35	n.s.
% dieren met type AA	10,7	16,1		
% dieren met type A	70,3	72,4		**
% dieren met type B	19,0	11,5		

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

² significantie: n.s.= niet significant; ** = (p < 0,01)

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

Tabel 13: Slachtkwaliteit per kruisingsproducten per sekse (alleen gescheiden gemeste, geslachte dieren)

	Krusta x YN		GY-s x YN		significantie ¹		
	borgers	zeugen	borgers	zeugen	K	S	K x S
aantal dieren	135	117	132	116			
geslacht gewicht (kg)	86,1	84,2	87,0	85,1			
vleespercentage	53,6 ^a	55,7 ^b	54,2 ^a	56,6 ^c	**	***	n.s.
spekdikte (HGP)	20,0 ^a	17,5 ^b	19,6 ^a	15,8 ^c	**	***	n.s.
spierdikte (HGP)	53,9	55,2	54,9	54,6	n.s.	n.s.	n.s.
% dieren type AA	6,7	19,8	3,8	31,0			
% dieren type A	64,2	73,3	75,8	65,5			
% dieren type B	29,1	6,9	20,4	3,5			

¹ significantie: K = kruisingsstype; S = sekse-effect; K x S = interactie tussen kruisingsstype en sekse; n.s. = niet significant; ** = (p < 0,01); *** = (p < 0,001)

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

Het aantal dieren zonder long- en/of leverafwijkingen is niet verschillend tussen de twee kruisingsproducten. Het aantal dieren met aangetaste longen en/of lever is vrij laag. Er kunnen derhalve geen uitspraken over eventuele verschillen worden gedaan.

5.3 Slachtkwaliteit

De resultaten van de classificatie van alle geslachte dieren zijn weergegeven in tabel 12. In tabel 13 zijn deze resultaten per sekse vermeld, waarbij alleen gegevens zijn meegenomen van dieren uit hokken die gescheiden naar sekse zijn gemest.

De nakomelingen van de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer hebben een duidelijk hoger vleespercentage dan de nakomelingen van de Krusta-eind beer. Dit wordt veroorzaakt door duidelijk dunner rugspek. Er is geen verschil in spierdikte gevonden. De typeclassificatie van de nakomelingen van de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer is duidelijk gunstiger (meer type AA en minder type B) dan die van de Krusta-eindbeer-nakomelingen.

Het vleespercentage van de zeugen uit de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer is duidelijk hoger dan dat van de zeugen uit de Krusta-eindbeer. Bij de borgen is er een tendens ($p = 0,11$) tot een hoger vleespercentage bij Groot-Yorkshire-berenlijnbeer-nakomelingen dan bij de Krusta-eind beer-nakomelingen. De rugspekdicte van de zeugen uit de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer is duidelijk lager dan dat van de zeugen uit de Krusta-eindbeer. Bij de borgen is er tussen beide kruisingsproducten geen verschil in rug-

spekdikte gevonden. Ook is er geen verschil in spierdikte gevonden, noch tussen de sekse noch tussen de kruisingsproducten. De typeclassificatie van de zeugen uit de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer is duidelijk gunstiger (meer type AA en minder type B) dan die van de zeugen uit de Krusta-eindbeer. Bij de borgen is er geen verschil in typeclassificatie gevonden tussen de kruisingsproducten.

In de tabellen 14 en 15 zijn, als maat voor uniformiteit, de spreidingen in slachtkwaliteit van alle geslachte dieren vermeld voor respectievelijk alle dieren per kruisingsproduct en voor de naar sekse gescheiden gemeste dieren per kruisingsproduct per sekse.

Er zijn tussen de twee kruisingproducten geen verschillen in spreiding in vleespercentage, rugspekdicte en spierdikte gevonden.

Binnen beide sekse en kruisingsproducten zijn er geen duidelijke verschillen in spreiding in vleespercentage gevonden. Deze verschillen waren er ook niet tussen de beide sekse en kruisingsproducten. Wel is er een tendens ($p = 0,07$) tot een kleinere spreiding in vleespercentage bij zeugen uit de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer dan bij borgen en zeugen uit de Krusta-eindbeer. De spreidingen in rugspekdicte en spierdikte van de zeugen uit de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer zijn duidelijk kleiner dan die van de borgen uit beide eindbeerlijnen. De spreiding in rugspekdicte van de zeugen uit de Krusta-eindbeer ligt hier tussenin en verschilt niet duidelijk van die van de zeugen uit de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer en die van de borgen van beide eindbeerlijnen. De

Tabel 14: Spreiding in slachtkwaliteit per kruisingsproduct (alle geslachte dieren)

	Krusta x YN	GY-s x YN	SEM ¹	significantie ²
vleespercentage	2,50	2,28	0,11	n.s.
spekdikte (HGP)	2,98	2,70	0,18	n.s.
spierdikte (HGP)	4,96	5,06	0,31	n.s.

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

² significantie: n.s. = niet significant

Tabel 15: Spreiding in slachtkwaliteit per kruisingsproduct per sekse (alleen gescheiden gemeste, geslachte dieren)

	Krusta x YN		GY-s x YN		significantie ¹		
	borgen	zeugen	borgen	zeugen	K	S	K x S
vleespercentage	2,52	2,37	2,37	1,84	#	n.s.	n.s.
spekdikte (HGP)	3,07 ^a	2,36 ^{ab}	3,14 ^a	2,04 ^b	n.s.	*	n.s.
spierdikte (HGP)	5,06 ^{ab}	4,09 ^{ac}	5,93 ^b	3,42 ^c	n.s.	**	#

¹ significantie: K = kruisingstype; S = sekse-effect; K x S = interactie tussen kruisingstype en sekse; n.s. = niet significant; # = (p < 0,10); * = (p < 0,05); ** = (p < 0,01)

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

spreiding in spierdikte is duidelijk het grootst bij de borgen uit de Groot-Yorkshire-berenlijn beer.

5.4 Vleeskwaliteit

Aan de karkassen van 77 dieren zijn extra vleeskwaliteitsmetingen verricht. Deze dieren (twee per hok uit afdelingsrondes met gescheiden opleg) zijn aselect gekozen, waarbij er alleen op gelet is dat het levend eindgewicht circa 110 kg bedroeg. Het groeiverloop van de dieren waaraan extra metingen zijn verricht is weergegeven in bijlage 3. De resultaten van de extra waarnemingen met betrekking tot de vleeskwaliteit per kruisingsproduct per sekse zijn vermeld in tabel 16.

Er zijn tussen kruisingsproducten en tussen sekse binnen kruising geen verschillen gevonden ten aanzien van het intramusculair vetgehalte, de pH in de karbonade en het waterbindend vermogen van het vlees 24 uur na slachten.

Ten aanzien van de kleurbeoordeling is er een tendens tot donkerder vlees (lagere Minolta L*-waarde) bij de Krusta-eindbeernakomelingen. Bij de Minolta a*-waarde (traject groen-rood, hoger is roder) is er een tendens tot interactie, dat wil zeggen bij de GY-s x YN-borgen lager en bij de GY-s x YN-zeugen hoger dan dezelfde sekse bij de Krusta-eindbeer-nakomelingen. Bij de Minolta b*-waarde (traject blauw-geel, hoger is geler) is er een tendens van een sekse-effect: bij zeugen hoger dan bij borgen. Ten aanzien van de kleurbeoordeling op de

Japanse schaal is er een tendens (p = 0,09) tot een optimalere kleur bij de zeugen uit de Krusta-eindbeer (meer score 3 + 4) en een blekere kleur bij de zeugen van de Groot-Yorkshire-berenlijnbeer (meer score 2 en minder score 4).

Betreffende de uitsnijresultaten is er tussen de kruisingsproducten alleen sprake van een tendens (p = 0,07) tot een lager aandeel d4-ham bij de Krusta x YN-borgen dan bij de GY-s x YN-borgen. Tussen sekse blijken de aandelen d4-ham, pootham en karbonade bij borgen lager dan bij zeugen, behalve een gelijk gewicht aan pootham bij de GY-s x YN-dieren.

Omdat uit andere onderzoekservaringen niveauverschillen in IMF-gehalte verband bleken te houden met groeisnelheid en/of vetheid van het karkas zijn correlaties berekend voor de groeisnelheid respectievelijk spekdikte met het IMF-gehalte van bemonsterde dieren. Omdat van HGP-meetervaringen bekend is dat duidelijk PSE-vlees wel eens voor spek wordt aangezien, zou omgekeerd ook kunnen gelden dat veel IMF aanleiding kan zijn voor een hoge HGP-PSE-waarde. Daarom is deze correlatie ook meegenomen.

De resultaten van deze correlatieberekeningen zijn vermeld in tabel 17.

Er blijkt bij beide groepen varkens geen verband te zijn tussen groeisnelheid en IMF-gehalte. Bij de Krusta x YN-varkens is er een significant verband en bij de GY-s x YN-varkens een tendens tot een verband tussen spekdikte en IMF-gehalte in de haaskarbo-

Tabel 16: Vleeskwiteit per kruisingsproduct per sekse (steekproefdieren uit gescheiden gemeste dieren)

	Krusta x YN		GY-s x YN		significantie ¹		
	borgen	zeugen	borgen	zeugen	K	S	K x S
aantal dieren	16	24	19	18			
geslacht gewicht (kg)	87,4	85,6	86,0	84,5	2	2	2
vleespercentage (HGP)	53,2	55,5	54,2	56,4	2	2	2
intramusculair vetgehalte	3,48	3,03	3,54	3,21	n.s.	n.s.	n.s.
pH karbonade na 24 uur	5,66	5,66	5,66	5,61	n.s.	n.s.	n.s.
minolta L*	52,5	52,2	53,3	54,9	#	n.s.	n.s.
minolta a*	18,7	17,0	17,9	17,9	#		
minolta b*	4,9	6,0	5,6	6,1	n.s.	#	n.s.
gewichten onderdelen halve karkas (in kg):							
- d4-ham	7,1 ^a	7,6 ^{bc}	7,4 ^{ab}	7,8 ^c	*	***	n.s.
- pootham	12,9 ^a	13,3 ^b	13,2 ^b	13,3 ^b	n.s.	**	n.s.
- karbonade	7,9 ^a	8,1 ^{abc}	8,0 ^{ab}	8,2 ^c	n.s.	**	n.s.
Waterbindend vermogen (aantal dieren/natheidsscore)							
1	3	6	3	2	n.s.	n.s.	n.s.
2	4	6	6	3			
3	5	5	5	4			
4	2	3	2	2			
5	2	4	3	7			
% kleur Japanse schaal (aantal dieren/kleurscore)							
1	0	1	1	1			#
2	6	2	6	5			
3	9	17	10	12			
4	1	4	2	0			
5	0	0	0	0			
6	0	0	0	0			

1 significantie: K = kruisingstype; S = sekse-effect; K x S = interactie tussen kruisingstype en sekse; n.s. = niet significant; # = (0,05 < p < 0,10); * = (p < 0,05); ** = (p < 0,01); *** = (p < 0,001)

2 niet getoetst

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

Tabel 17: Correlatiecoëfficiënten van respectievelijk groeisnelheid, spekdikte en HGP-reflectiewaarde (PSE-waarde) met intramusculair vetgehalte (IMF) in haaskarbonade

	Krusta x YN	GY-s x YN
aantal dieren	52	49
groeisnelheid x IMF	0,02	-0,12
spekdikte HGP x IMF	0,37**	0,23#
PSE-waarde HGP x IMF	0,19	0,35*

= (p = 0,11); * = (p < 0,05); ** = (p < 0,01)

nade. Bij de GY-s x YN-varkens is er ook een significant verband tussen PSE-waarde HGP en IMF-gehalte.

5.5 Economische evaluatie

De economische betekenis van de proefresultaten is berekend voor de vleesvarkensfase van de nakomelingen van de eindbeertypes. De uitgangspunten die voor de berekening zijn gehanteerd en de berekeningswijze zijn beschreven in hoofdstuk 3.6.2. De resultaten zijn berekend per gemiddeld afgeleverd varken per hok per ronde en per jaar en zijn weergegeven in tabel 18.

Uit de berekeningen blijkt dat voor de Krusta x YN-varkens het saldo per afgeleverd

vleesvarken per ronde ruim *f* 4,- en per gemiddeld aanwezig varken per hok per jaar *f* 14,- lager is dan voor de GY-s x YN-varkens, rekening houdend met de uitvalkosten. Dit is met name het gevolg van de duidelijke verschillen in opbrengst als gevolg van de verschillen in vleespercentage en typewaardering. Wanneer de uitvalkosten niet worden meegerekend vanwege het grote saldo-effect van 1,3% verschil in uitval, blijkt dat voor de Krusta x YN-varkens het saldo per afgeleverd vleesvarken per ronde ruim *f* 5,- en per gemiddeld aanwezig varken per hok per jaar *f* 20,- lager is dan voor de GY-s x YN-varkens.

Tabel 18: Saldo in guldens per gemiddeld afgeleverd vleesvarken per hok per ronde en per jaar

	Krusta x YN	GY-s x YN	SEM ¹	significantie ²
aantal hokken (8 dieren/hok)	48	48		
opbrengst per dier:				
basisopbrengst bij gesl. gewicht	252,60	254,42	1,17	n.s.
vleespercentage toeslag	- 0,96 ^a	1,39 ^b	0,85	*
typetoeslag	- 1,01 ^a	- 0,11 ^b	0,26	*
opbrengst totaal	250,63 ^a	255,70 ^b	1,20	**
kosten per dier:				
big	93,66	93,33	0,30	n.s.
voer	99,31	98,37	0,69	n.s.
gezondheid	4,38	4,48		3
uitval	3,46	5,41		3
overige	5,10	5,10		
kosten totaal	205,91	206,69	0,82	n.s.
saldo per afgeleverd varken/hok/ronde	44,72 ^a	49,01 ^b		*
saldo per afgeleverd varken/hok/ronde exclusief kosten uitval	49,10 ^a	54,42 ^b		*
saldo per gem. aanw. varken/hok per jaar	141,49 ^a	155,55 ^b		*
saldo per gem. aanw. varken/hok per jaar exclusief kosten uitval	152,46 ^a	172,70 ^b		*

¹ SEM = standard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de schattingsfout van de gemeten variabele)
² significantie: n.s. = niet significant; * = (p < 0,05); ** = (p < 0,01)
³ niet op hokniveau getoetst
^{a,b} een verschillende letter binnen een rij duidt op verschil tussen de proefgroepen

6 DISCUSSIE

6.1 Biggenfase

Er zijn geen duidelijk betere resultaten gevonden voor geboortegewicht, speengewicht en groeisnelheid tijdens de zoogperiode voor de Krusta x YN-biggen in vergelijking met de GY-s x YN-biggen. Dit geldt ook voor het aantal uitgevallen biggen, zowel tijdens de zoogperiode als tijdens de navolgende opfokperiode. Op het Stamboek Varkensproefbedrijf was eveneens de uitval van Krusta x YN-biggen nog iets lager (niet significant) dan voor de (reeds lage uitval) GY-s x YN-biggen tijdens de zoogfase.

6.2 Mesterijresultaten

Er zijn in de vleesvarkensfase geen duidelijk verschillen gevonden in groeisnelheid en voer- en EW-opname tussen de Krusta x YN- en de GY-s x YN-varkens. Dit geldt zowel voor alle varkens als voor de gescheiden gemeste borgen en zeugen. De voeder- en EW-conversie zijn echter voor de Krusta x YN-varkens ongunstiger dan voor de GY-s x YN-varkens bij vergelijking van alle varkens en van de gescheiden gemeste borgen. Dit beeld komt behoorlijk overeen met ervaringen van het Stamboekvarkensproefbedrijf te Beilen (Van Oijen et al., 1994). In buitenlands onderzoek worden vaak resultaten vermeld van vleesvarkens uit zuivere Duroc en Groot-Yorkshire-eindberen en Groot-Yorkshire x Landvarken (of omgekeerd) zeugen.

Deense cijfers tonen gunstiger groei- en voederconversieresultaten voor Duroc-nakomelingen (Udesen, 1992). Engels onderzoek geeft een iets hogere groei en een ongunstiger voederconversie voor de Duroc-nakomelingen (Edwards et al., 1992). Spaans onderzoek (Blasco et al., 1992) toont een significant betere groei en geen significant betere voederconversie voor de Duroc-nakomelingen.

Zoals in veel literatuur is aangetoond zijn bij de gescheiden onbeperkt gevoerde varkens de borgen sneller gegroeid met een ongunstiger voederconversie dan de zeugen. Dit geldt voor de varkens van beide eindbeertypen.

De aantallen dieren waarvoor veterinaire behandelingen nodig waren wijzen er op dat de Krusta x YN-varkens wat meer weerstand lijken te hebben dan de GY-s x YN-varkens.

6.3 Slachtkwaliteit

Het aanhoudingspercentage kon in dit onderzoek niet worden beoordeeld. Het was bij het Stamboekproefbedrijf weliswaar significant verschillend, doch absoluut gezien niet veel lager voor de Krusta x YN-varkens (Van Oijen et al., 1994). In het Engelse onderzoek hadden de Duroc-nakomelingen juist een hoger aanhoudgewicht (Edwards et al., 1992), terwijl er in het Spaanse onderzoek geen verschil was (Blasco et al., 1992). In slachtkwaliteit scoren de Krusta x YN-varkens lager dan de GY-s x YN-varkens. Bij de vergelijking van alle varkens geldt dit voor vleespercentage, spekdikte en type-waardering. Bij de vergelijking van naar sekse gescheiden varkens blijken met name de zeugen verantwoordelijk voor deze slechtere classificatie van de Krusta x YN-varkens. Dit is opmerkelijk omdat de voederconversie juist bij de borgen verschilde. De algemene ervaring bij onbeperkte voeding is ook een eerdere vervetting van borgen dan van zeugen. Ook Van Oijen et al. (1994) vonden een wat minder goede classificatie bij de Krusta x YN-varkens. In voornoemde buitenlandse vergelijkingen van vleesvarkens zijn de uitkomsten qua slachtkwaliteit niet geheel eensluidend. De cijfers van Udesen, 1992 en Edwards et al., 1992 met een lager vleespercentage respectievelijk dikker spek voor de Duroc-nakomelingen, wijzen in dezelfde richting als het onderhavige onderzoek en de proef van het Stamboekvarkensproefbedrijf (Van Oijen et al., 1994). Blasco et al., 1992, vonden echter dunner spek en een hoger vleespercentage bij de Duroc-nakomelingen. De gebruikte Duroc-beren in dit onderzoek waren van Deense herkomst en de Groot-Yorkshire-beren van vier grote internationale fokkerij-instellingen. In het Britse onderzoek waren alle beren behalve één Deense Duroc-beer van Britse herkomst.

In de uitsnijresultaten van pootham, d4-ham en karbonade van dit onderzoek zijn de resultaten van de Krusta x YN-varkens niet significant slechter dan die van de GY-s x YN-varkens. In de vergelijking van het Stamboekvarkensproefbedrijf (Van Oijen et al., 1994) was van de Krusta x YN-varkens het percentage pootham en karbonade wel en het percentage d4-ham en karbonade niet significant lager dan van de GY-s x YN-varkens. Deze uitkomsten wijzen, niettegenstaande het dikkere spek en het lagere HGP-vleespercentage, op een meevallend uitsnijrendement voor de Krusta x YN-varkens. In het onderzoek van Edwards et al. (1992) is voor de varkens van Duroc-eindberen een soortgelijk beeld te vinden. Uit het onderzoek van Blasco et al. (1992) blijkt dit ook duidelijk te gelden voor de ham, doch niet voor rib, schouder en buik.

6.4 Vleeskwaliteit

Een belangrijke reden voor het gebruik van een Duroc in een eindberenglij is een positieve bijdrage in de vleeskwaliteit en daarbij met name het hogere gehalte aan intramusculair vet (IMF). Dit laatste is een algemene ervaring in diverse onderzoeken (onder meer Sigvardsson, 1983; Barton-Gade and Bejerholm, 1985; Wood et al., 1987; McGloughlin et al., 1988; Edwards et al., 1992; Oliver et al., 1994)). Ook bij gebruik van de Duroc als moedersvader van het vleesvarken zijn hoge gehalten IMF gevonden (Huiskes et al., 1989; Oliver et al., 1994). In het onderhavige onderzoek is ook een hoog gehalte aan IMF gevonden voor de Krusta x YN-varkens, doch voor de GY-s x YN-varkens blijkt het even hoog te zijn. Het hoge IMF-gehalte tijdens de eerste mestronde van het onderzoek was aanleiding om de vleesmonsters van de varkens in de tweede ronde door een ander laboratorium volgens een andere methode te laten analyseren (Fosletmethode respectievelijk soxhletmethode). De uitkomsten van de tweede methode waren echter niet verschillend van de eerste. De Krusta x YN-varkens van het Stamboekvarkensproefbedrijf hadden een niet significant hoger IMF-gehalte dan de GY-s x YN-varkens (4% versus 3,5%) (Van Oijen et al., 1994). Zowel in dat als het onderhavige onderzoek scoren

de GY-s x YN-dieren eveneens een hoog IMF-gehalte. In beide onderzoeken hadden de varkens van beide eindbeertypen een hoge EW-opname en groeisnelheid en een matig HGP-vleespercentage in vergelijking met brede praktijkresultaten (Siva-produkten, 1995). In literatuuroverzichten geven Sellier (1988) en Van den Elzen en Huiskes (1992) IMF-gehalten in de karbonadespier van overwegend 3 à 4% voor Duroc en 1 à 2% voor Groot Yorkshire. Just et al. (1983) en Schwörer et al. (1987) vonden een beduidend positieve genetische correlatie tussen IMF en groeisnelheid en in mindere mate tussen IMF en algemene vetheid van het karkas. Het IMF is het meest opvallend in algemeen vettere varkens. De hoge groeisnelheid en matige classificatie van de proefvarkens zouden dus een deel van het eveneens hoge IMF-gehalte van de GY-s x YN-varkens kunnen verklaren. Voor de spekdikte blijkt dit zo te zijn, en wel in sterkere mate voor de Krusta x YN- dan voor de GY-s x YN-varkens. Andere mogelijke stimulerende invloedsfactoren op het IMF-gehalte betreffen de voersamenstelling: geen/weinig toegevoegd vet (Mortensen et al., 1983) en een laag eiwitgehalte (Cromwell et al., 1978) respectievelijk deficiënt aminozuregehalte tijdens de laatste 21 - 35 dagen vóór slachten (Cisneros et al., 1996). De gebruikte samenstelling van vleesvarkensvoer standaard (bijlage 2) sluit deze mogelijke verklaringen voor de gevonden hoge IMF-niveaus uit. Samenvattend kan gesteld worden dat met het gebruik van Duroc een relatief hoog IMF-gehalte in het vlees kan worden gerealiseerd.

Voor pH en waterbindend vermogen zijn in dit onderzoek geen verschillen gevonden tussen de Krusta x YN-varkens en de GY-s x YN-varkens. De eindberenvergelijking van het Stamboekvarkensproefbedrijf gaf een vergelijkbaar beeld (Van Oijen et al., 1994). De kleur van het vlees tendeert naar donkerder voor de Krusta x YN-varkens. In de proefseries van het Stamboekvarkensproefbedrijf is het kleurbeeld niet eenduidig: variërend van geen verschillen tot wat lichter respectievelijk donkerder vlees bij de Krusta x YN-varkens. Oliver et al. (1994) vonden een tendens tot verbetering in de vleeskwaleitskenmerken pH, waterbindend vermogen

en kleur tussen Duroc- en Groot-Yorkshire-eindbeer-nakomelingen. Zij vonden een duidelijke verbetering wanneer in de FI-zeug het Landvarken werd vervangen door de Duroc bij gebruik van het Belgisch Landvarken als eindbeer.

6.5 Betekenis voor de praktijk

Het gebruik van Krusta-eindberen blijkt goed groeiende vleesvarkens op te leveren van vergelijkbaar niveau als vleesvarkens uit de Groot-Yorkshire-eindberenlijn (GY-s). De classificatieresultaten van de Krusta-nakomelingen tonen echter een lager vleespercentage en een slechtere type-waardering. Deze combinatie van uitkomsten resulteert, bij al dan niet rekening houden met uitvalkosten, in een lager saldo van ruim f 4,- respectievelijk f 5,- per afgeleverd varken

en f 14,- respectievelijk f 20,- per gemiddeld aanwezig varken per jaar voor de Krusta-nakomelingen.

Ten aanzien van de vleeskwiteit blijken er geen noemenswaardige systematische verschillen te zijn tussen nakomelingen van beide eindbeertypen voor de onderzochte kenmerken van het PSE-complex (pH, waterbindend vermogen en kleur). Wel kan met gebruik van de Duroc in de eindbeerlijn (en ook wel aan moederszijde) een hoog (gewenst) IMF-gehalte in het vlees worden verkregen. Voor het produceren van vleesvarkens met het door afnemers gewenste IMF-gehalte in het vlees door middel van het gebruik van Krusta-eindberen zou op basis van dit onderzoek eigenlijk een toeslag moeten worden gegeven van f 0,05 per kg om het classificatienadeel te compenseren.

7 CONCLUSIES

- 1 De groeieresultaten van vleesvarkens uit Krusta-eindberen zijn goed en vergelijkbaar met die uit GY-s (Groot-Yorkshire-eindbeerlijn) eindberen. Ook zijn er geen duidelijke verschillen in uniformiteit in gewichten en groeidagen tussen beide eindbeertypen, behalve een wat geringere uniformiteit in opleefleeftijd bij de Krusta-nakomelingen.
- 2 In slachtkwaliteit tonen de Krusta-nakomelingen een lager HGP-vleespercentage, een lagere type-waardering, dikker spek en een vergelijkbare spierdikte ten opzichte van de GY-s-nakomelingen. Dit resulteert in een lager saldo van ruim f 4,- per afgeleverd en ruim f 14,- per gemiddeld aanwezig varken per jaar. Er zijn geen verschillen in uniformiteit voor slachtkwaliteitskenmerken gevonden. Het uitsnijrendement van de Krusta-nakomelingen valt ten opzichte van het classificatieresultaat mee.
- 3 Met het gebruik van Duroc in de eindbeerlijn kan een hoog gehalte aan intramusculair vet (IMF) in de haaskarbonade worden verkregen. Een positief verschil met vleesvarkens uit GY-s-eindberen is in dit onderzoek niet gevonden. Het is in de proeven van het Stamboek Varkensproefbedrijf beperkt aanwezig en in de literatuur duidelijk aanwezig.
- 4 De overige gemeten vleeskwaleitskenmerken pH, waterbindend vermogen en kleur verschillen niet tussen de Krusta- en GY-s-eindbeer-nakomelingen.
- 5 In de biggenfase zijn er voor de Krusta x YN-biggen geen duidelijk betere resultaten gevonden voor geboortegewicht, speengewicht en groeisnelheid tijdens de zoogperiode in vergelijking met de GY-s x YN-biggen. Dit geldt ook voor het aantal uitgevalen biggen, zowel tijdens de zoogperiode als tijdens de navolgende opfokperiode.

LITERATUUR

- Anonymus 1990. *Valg af avlsdyr*. Landsudvalget for svin, p. 5.
- Anonymus 1994. *Krusta levert meer op dan stamboek-York*. Agrarisch Dagblad 23 september 1994.
- Bejerholm, C. and P.A. Barton-Gade 1986. *Effect of intramuscular fat level on eating quality of pig meat*. Proc. 32nd Meeting of European Meat Research Workers, Gent, Belgium, p. 389-391.
- Blasco, A., A. Diestre, J. Estany, M. Gispert, P. Gou, J.L. Noguera, M.A. Oliver, Q. Soler and J. Tibau 1992. *Comparison of five types of pig crosses*. Paper 43rd Annual Meeting EAAP, Madrid.
- Carini, P. 1994. *Le ottime performance dei verri Stamboek Krusta*. Rivista di suinicoltura, no. 4, p.107-108.
- Cisneros, F., M. Ellis, D.H. Baker, R.A. Easter and F.K. McKeith 1996. *The influence of short-term feeding of aminodeficient diets and high dietary leucine levels on the intramuscular fat content of pig muscle*. Journ. of Animal Science 1996, 63: 517-522.
- Cromwell, G.L., V.W. Hays, V. Trujillo-Figueroa and J.D. Kemps 1978. *Effects of dietary protein and energy levels for growing-finishing swine on performance, muscle composition and eating quality of porc*. Journ. of Animal Science 1978, 47 (2): 505-513.
- Edwards, S., J. Wood, C. Moncrieff and S. Porter 1992. *Comparison of the Duroc and Large White as terminal sire breeds and their effect on pigmeat quality*. Animal Production vol. 54, 2, p. 289-297.
- Eikelenboom, G. en P. Walstra 1991. *Kwaliteit en toegevoegde waarde: kenmerken en kwaliteit*. IVO Annual report 1991, p. 38-40.
- Elzen, P.J. van der en J.H. Huiskes 1992. *Kwaliteit van vleesvarkens met een hoog aflevergewicht*. Proefverslag nummer P 1.76, Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen.
- Ender, K. 1994. *Zukünftige Anforderungen an die Fleischqualität*. Arch. Tierz., Dummerstorf 37 (1994) Sonderheft, p.137-142.
- Glodek, P., E. Meyer, M. Henning und E. Kallweit 1993. *Instrumentelle und sensorische Fleischbeschaffenskriterien praxisüblicher Schweinegebrauchskreuzungen*. Arch. Tierz., Dummerstorf 36 (1993) 3/4, p. 371-381.
- Göransson, A., G. von Seth and E. Tornberg 1992. *Influence of intramuscular fat on the eating quality of pork*. Proc. 38th International Congress of Meat Science and Technology, The Hague, The Netherlands.
- Hoving-Bolink, A.H., G. Eikelenboom, G. Vonder en A.W. de Vries 1994. *De invloed van het intramuskulair vetgehalte op de eetkwaliteit van varkenskarbonade*. IVO-Rapport B-372, ID-DLO, vestiging Zeist.
- Huiskes, J.H., C.M.C. van der Peet-Schwering, P. Walstra, A.W. Jongbloed en G. Mateman 1989. *Invloed van voeding van biggen en vleesvarkens op groei en karkaskwaliteit*. Proefverslag P 1.34, Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen.
- Just, A., O.K. Pedersen, H. Jörgensen and V. Kruse 1983. Report no. 548, Nat. Inst. Anim. Sci., Denmark.
- Kauffman, R.G., G. Eikelenboom, P.G. van der Wal, B. Engel and M. Zaar 1986. *The use of filter paper to estimate drip loss of porcine musculature*. Meat Science, 32: 351-355.
- Lambooy, E. 1991. *Wegtransport van slachtvarkens over lange afstand*. IVO Annual report 1991, p. 35-37.
- Landsudvalget for Svin 1991. *Valg af avlsdyr*.
- Loenen, P. 1994. *Kleur in de stal- Fokkers spelen in op vraag van markt*. Boerderij/Varkenshouderij 79-no. 1, p. 6VA-8VA.

- McGloughlin, P., P. Allen, P.V. Tarrant, R.L. Joseph, P.B. Lynch and T.J. Hanrahan 1988. *Growth and carcass quality of crossbred pigs sired by Duroc, Landrace and Large White boars*. *Livestock Production Science* 18: 275-288.
- Mast, K. 1994. *Gekruiste stamboekbeer (later Krusta)*. *Nederlands Varkens Stamboek*, voorjaar 1994.
- Mortensen, H.P., A. Madsen, C. Bejerholm and P. Barton 1983. *Fedt og fedtsyre til slagtesvin*. Report from National Institute of Animal Science, Denmark.
- Nakai, H., F. Saito, T. Ikeda, S. Ando and A. Komatsu 1975. *Standard models of porcine colour*. *Bull. Nat. Inst. Animal Industry*, 29: 69-74.
- Oliver, M., P. Gou, M. Gispert, A. Diestre, J. Arnau, J. Noguera and A. Blasco 1994. *Comparison of five types of pig crosses. Fresh meat quality and sensory characteristics of dry cured ham*. *Livestock production science* no. 40, p. 179-185.
- Oijen, M. van, M. van der Peut en J. Merks 1994. *Resultaten verschillende zeug- en beertypekruisingscombinaties op Stamboek Varkensproefbedrijf te Beilen*. NVS intern rapport.
- Quintana, F.E. and O.W. Robinson 1983. *Systems of Crossbreeding in Swine. 1. Estimation of genetic parameters*, *Zeitschrift für Tierzüchtung und Zuchtungsbiologie* 100: 271-279.
- Schwörer, D., J.K. Blum, P. Vogeli and A. Rebsamen 1985. *Stress resistance and meat quality in Swiss pig breeds in the years 1977-1985*. 36th Annual meeting of the EAAP, Kallithea, Greece, MP5.15.
- Sellier, P. 1988. *Aspects génétiques des qualités technologiques et organoleptiques de la viande chez le porc*. 20e Journées Rech. Porcine en France, Paris, 2-4 Février 1988, p. 227-242.
- Sigvardsson, J. 1983. *Korsningsforsök med Duroc som slaktsvinsfader*. Konsulentavdelningens Rapporter 44: 1-9.
- Simpson, S.P., A.J. Webb and S. Dick 1987. *Evaluation of Large White and Duroc boars as terminal sires under two different feeding regimes*. *Animal Production* 45: 111-116.
- Siva-produkten 1995. *Kengetallenspiegel*. Uitgave september 1995.
- Steane, D. 1986. *The potential of the Duroc breed of pig*. *Res. Dev. Agric.*, 3: p. 153-157.
- Sutherland, R.A., A.J. Webb and J.W.B. King 1984. *Evaluation of overseas pig breeds using imported semen. 1. Growth and carcass performance*. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 103: 561-570.
- Udesen, F.K. 1992. *Okonomi for forskellige Krydsningskombinationer* Landsudvalget for svin.
- Velde, M. te 1995. *Stamboek splitst beren in groei- en vleeslijnen*. Oogst p.34.
- Velde, M. te 1996. *Produktschap wil uitbetaling gemeten vleeskwiteit*. Oogst p.68.
- Vol, D.L. de, F.K. Mc. Keith, P.J. Bechtel, J. Novakowski, R.D. Shanks and T.R. Carr 1988. *Variations in composition and palatability traits and relationships between muscle characteristics and palatability in a random sample of pork carcasses*. *Journ. of Animal Science* 66, 385-395.
- Vries, A. de en P. van der Wal 1991. *Liever geen nazaten van beren met slechte kwaliteit vlees*. Boerderij/Varkenshouderij 76- no. 5, p.30VA-31VA.
- Vries, A. de, P. van der Wal, G. Eikelenboom en J. Merks 1991. *Positieve bijdrage van de fokkerij aan de kwaliteit van varkensvlees*. IVO Annual report 1991, p. 44-47.
- Vries, A.G. de, P.G. van der Wal, G. Eikelenboom en J.W.M. Merks 1992. *Genetische variatie in varkensvleeskwiteit*. Rapport B-376, IVO-DLO, Zeist.
- Wal, P.G. van der, W.J. Olsman en G.J. Garssen 1991. *Chemisch bepaald als intra-*

musculair vet en visueel beoordeeld: Marmering van varkensvlees. Vleesdistri butie en Vleestechnologie, 26 (3): 34-36.

Wal, P.G. van der, W.J. Olsman, G.J. Garsen and B. Engel 1992. *Marbling, intramuscular fat and meat colour of Dutch porc. Meat Science, 32: 35 1-355.*

Weerd, G. van der, I. van Dorst, J. Huiskes, G. Backus en P. Zuurbier 1989. *Kwaliteitsverschillen bij biggen, vleesvarkens en karkassen en mogelijkheden tot meten en uitbetalen. Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen, Proefverslag PI .41.*

BIJLAGEN

Bijlage 1: Voercurve voor afdelingen M5 tot en met M8

Brijvoeding in de trog

week	dagnr.	kg voer/dag
	1	0,94
2	8	1,12
3	15	1,30
4	22	1,54
5	29	1,76
6	36	1,98
7	43	2,16
8	50	2,26
9	57	2,40
10	64	2,52
11	71	2,64
12	78	2,74
13	85	2,86
14	92	2,92
15	99	2,92
16	106	2,92

Bijlage 2: Grondstoffensamenstelling (%) en berekende chemische samenstelling van de voeders (g/kg)

Voersoort ¹ :	Vlevavost	vlevavopr1	vlevavopr2	NMR-voer	NMA-voer	Startvoer
raapzaadschroot		8,5	5,5	3,0	2,9	4,0
koolzaadschroot	8,0					
sojasc h root	11,4	20,0	14,5	24,4	12,4	15,0
zonnepitschroot	7,5					2,5
mengvet	3,9	3,5	3,4	3,3	3,4	1,5
vismeel						2,5
rukanaphos	-	0,17	0,05	0,18		0,24
krijt		0,88	0,87	1,0	1,12	1,5
mengzout	-	0,25	0,27	0,25	0,26	0,22
maisvoermeel			2,0			7,5
melasse	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	4,0
tapioca	39,6	40,0	40,0	40,0	40,0	17,8
tarwegries	-	6,5	9,5	9,0	13,0	
premix	2,1	0,99	1,10	1,56	1,21	0,69
tarwe	2,5	5,6	1,7	3,2	3,6	5,0
gerst					27,5	
erwten	17,5	6,5	14,0	7,0	15,0	10,0
EW	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,06
ruw eiwit	161	160	145	165	135	176
ruw vet	49	49	48	48	48	39
ruwe celstof	64	57	55	55	61	54
zetmeel	360	363	384	355	395	375
as	69	69	66	75	66	66
dvLYS	7,0	7,1	6,5	8,0	6,0	8,2
dvM+C	4,3	4,2	3,8	4,7	3,5	4,9
dvTHR	4,3	4,3	3,9	4,8	3,6	4,9
dvTRY	1,3	1,3	1,2	1,5	1,1	1,6
totaal P	4,4	4,2	3,9	4,1	3,6	5,0
verteerbaar P	2,1	2,1	1,8	2,1	1,7	3,0

¹Vlevavost = vleesvarkensvoer standaard; vlevavopr 1 = vleesvarkensproefvoer 1 (3-fasenvoeding); vlevavopr2 = vleesvarkensproefvoer 2 (3-fasenvoeding); NMR-voer = stikstof- en mineralenrijk voer; NMA-voer = stikstof- en mineralenarm voer

Bijlage 3: Groeiverloop op basis van berekend eindgewicht van de dieren waaraan vleeskwaliteitsmetingen zijn verricht

	Krusta x YN		GY-s x YN	
	borgen	zeugen	borgen	zeugen
aantal dieren	16	24	19	18
begingewicht (kg)	23,3	22,9	22,7	23,2
eindgewicht (kg)	111,4	109,5	109,5	108,2
dagen	107	111	108	108
groei (g/dag)	823	782	807	773

REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN

Proefverslag P1. 157

Aardappeleiwit (Protamyl® PF en Protastar®) in voer voor gespeende biggen. J.G. Plagge en Peet-Schwering, C.M.C. van der, september 1996.

Proefverslag P1. 158

Het grupstalsysteem voor guste en dragen-de zeugen in relatie tot ammoniakemissie. M.P. Voermans en Hendriks, J.G.L., september 1996.

Proefverslag P1. 159

Speendiarree bij biggen: de factoren voeding en Escherichia coli. E.M.A.M. Bruininx en Peet-Schwering, C.M.C. van der, september 1996.

Proefverslag Pl. 160

PVE/IKB-Productinformatie Biggen. Informatie-uitwisseling tussen vermeerderders en vleesvarkenshouders. J.B. van der Fels en Huiskes, J.H., september 1996.

Proefverslag Pl. 161

Klimaatregeling met koude-opslag in vleesvarkensstalen. N. Verdoes, Telle, M.G., Mouwen, I.A.A.C., Tuinte, J.H.G., Vrielink, 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

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

Proefverslag Pl. 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 P1. 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 P1. 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 P1. 168

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

Proefverslag P1. 169

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

Proefverslag Pl. 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 P1. 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 Pl. 172

Euralclar mestpoel- en mestbehandelings-systeem. 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 P 1.174

Het verstrekken van startvoer aan gespeende biggen vanaf 18 kg lichaamsgewicht.

D.J.P.H. van de Loo, Beurskens-Voermans, M.P. en Hoofs, A.I.J., april 1997.

Proefverslag P 1.175

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

Proefverslag P 1.176

Effect van multifasenvoeding op de ammoniakemissie uit vleesvarkensstallen.

C.M.C. van der Peet-Schwering, Beurskens-Voermans, M.P. en Verdoes, N., mei 1997.

Proefverslag P 1.177

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

Proefverslag P 1.178

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

Proefverslag P 1.179

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

Proefverslag P 1.180

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

Proefverslag P 1.181

Voorspelling en beoordeling vleeskwiteit van koppels vleesvarkens. J.B. van der Fels, Huiskes, J.H., Kanis, E., Walstra, P. en Hulsege, 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 l&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 aan tal 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.

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