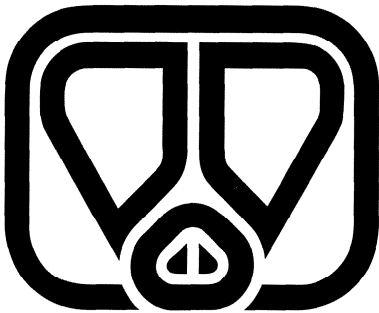


ing. J.H. Huiskes
ing. G.P. Binnendijk

Rotatiekruising in de Nederlandse varkenshouderij.

Deel 2: vleesvarkenshouderij

*Rota tional crossing in
Dutch pig husbandry
Part 2:
slaughter pig production*



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

Locatie:
Proefstation voor de
Varkenshouderij
Postbus 83
5240 AB Rosmalen
tel: 073 - 528 65 55

'Proefverslag nummer P 1 .163
november 1996
ISSN 0922 - 8586

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	4
	SUMMARY	6
1	INLEIDING	7
2	MATERIAAL EN METHODE	8
2.1	Proeflocatie en proefomvang	8
2.2	Proefbehandelingen	8
2.3	Proefopzet	8
2.4	Voeding en drinkwaterversprekking	8
2.5	Huisvesting en klimaat	8
2.6	Verzameling en verwerking van de gegevens	9
3	VERGELIJKING VLEESVARKENS UIT ROTATIE- EN F1-KRUISINGSZEUGEN	10
3.1	Mesterijresultaten	11
3.2	Slachtkwaliteit	12
3.3	Vleeskwaliteit	12
4	RESULTATEN VAN DE VERGELIJKING VAN VIER GENOTYPES	14
4.1	Mesterijresultaten	14
4.2	Slachtkwaliteit	16
4.3	Vleeskwaliteit	17
4.4	Uitval en gezondheid	18
5	DISCUSSIE	20
5.1	Mesterijresultaten	20
5.2	Slacht- en vleeskwaliteit	20
5.3	Economische evaluatie	21
5.4	Betekenis voor de praktijk	22
6	CONCLUSIES	24
	LITERATUUR	25
	BIJLAGEN	27
	REEDSEERDERVERSCHENENPROEFVERSLAGEN	28

SAMENVATTING

Op het Proefstation voor de Varkenshouderij wordt al sinds 1987 gebruik gemaakt van rotatiekruising in de zeugenhouderij. In deze rotatiekruising (R) worden opeenvolgend drie Stamboekrassen gebruikt: Nederlands Landvarken (N), Groot Yorkshire-zeugenlijn (Y) en Fins Landvarken (F). De zeugen bestemd voor de productie van biggen voor de vleesvarkenshouderij worden geïnsemineerd met Groot Yorkshire-berenlijn Stamboekberen (G). In de praktijk past een beperkt aantal bedrijven het principe van rotatiekruising met succes toe als methode van gesloten bedrijf (dat wil zeggen geen aanvoer van diermateriaal). Uit de praktijk komen vragen over de mesterijresultaten en de slacht- en vleeskwali-teit van de eindproducten uit rotatiekruisingszeugen ten opzichte van de gangbare kruisingen. Een in de praktijk veel voorkomend kruisingstype, meestal met aankoop van vervangende opfokzeugen, is de driewegkruising GYN. De belangrijkste overweging om over te gaan op rotatiekruising is de uitsluiting van ziekte-insleep via varkens door de overgang naar een gesloten bedrijf. Dit mag echter niet met resultaat- en kwaliteitsvermindering, een slechtere uniformiteit van de vleesvarkens en/of een verminderde slacht- en vleeskwali-teit gepaard gaan.

Het doel van het onderzoek was tweeledig:

- 1 nagaan of er verschillen bestaan in mesterijresultaten en slacht- en vleeskwali-teit en in de variabiliteit van deze kenmerken tussen vleesvarkens uit de rotatiekruising en de driewegkruising;
- 2 het bepalen van de variabiliteit in mesterij-eigenschappen en slacht- en vleeskwali-teit tussen vleesvarkens uit drie typen rotatiezeugen (moedersvaders de drie voornoemde rassen F, Y en N).

Het onderzoek is uitgevoerd op het Proefstation voor de Varkenshouderij te Rosmalen en omvatte zes rondes met in totaal 1140 dieren. In het onderzoek zijn vier verschillende kruisingsproducten met elkaar vergeleken: GFR, GNR, GYR en GYN (FR, NR en YR zijn rotatiezeugen). Er zijn zowel borgen als zeugen gevolgd in de proef. De kruise-

ingstypes GFR, GNR en GYR zijn op het Proefstation voor de Varkenshouderij geproduceerd; de GYN-dieren zijn van buiten het proefbedrijf aangevoerd (Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte). Alle dieren zijn in een aparte, van de rest van het bedrijf gescheiden, stal opgelegd. De transporttijd van de dieren van het herkomstbedrijf te Raalte was circa twee uur. Met het oog op een gelijke beginsituatie zijn ook de biggen van het Proefstation circa twee uur op transport gezet.

De borgen en zeugen zijn gescheiden opgelegd en gevolgd vanaf circa 23 kg tot circa 110 kg. De zeugen zijn steeds volgens een hoog voerschema twee keer daags met brijvoer gevoerd. De borgen zijn op dezelfde wijze gevoerd tot circa 70 kg. De borgen zijn daarna zodanig beperkt gevoerd, dat zij gelijktijdig met de zeugen hetzelfde eindgewicht bereikten. Gedurende de eerste vijf weken na opleg werd startvoer verstrekt (EW = 1,05) en vervolgens vleesvarkensvoer (EW = 1,09).

De groeieresultaten van vleesvarkens uit rotatiekruisingszeugen (GR) zijn beter dan die van vleesvarkens uit YN F1-zeugen (GYN): respectievelijk is de groeisnelheid 773 g tegen 751 g ($p = 0,0006$), de voeropname 2,16 tegen 2,13 ($p = 0,0102$) en de voederconversie 2,80 tegen 2,84.

Er zijn geen duidelijke verschillen in uniformiteit met betrekking tot gewichten en groeidagen gevonden. Wel is er een tendens tot een iets grotere spreiding in begin- en eindgewicht bij de GR-dieren. Dit komt waarschijnlijk door een periodiek beperkt aanbod van biggen van de verschillende rotatievarianten en een afleverstrategie van vergelijkbare aantallen varkens per genotype op dezelfde slachtdag.

Er zijn geen duidelijke verschillen in slachtkwali-teit. Het vleespercentage is vergelijkbaar. Alleen de spierdikte is bij de GR-dieren 1,4 mm groter ($p = 0,0017$). Behoudens een grotere uniformiteit in spierdikte bij de GR-varkens zijn er geen verschillen in uniformiteit voor karkaskenmerken.

Er zijn geen verschillen in de vleeskwali-teits-

kenmerken pH-24, dripverlies, pigmentgehalte en intramusculair vet. Alleen de vleeskleur is wat donkerder bij de GR-varkens. Er zijn geen verschillen in uniformiteit voor de onderzochte vleeskwaleitskenmerken. De groeieresultaten van de drie afzonderlijke rotatievormen en de driewegkruising wijzen, bij gebruik van een G-eindbeer, op een gunstig effect van een (Fins c.q. Nederlands) Landvarken als moedersvader in vergelijking met een Y-moedersvader. De belangstelling in de praktijk voor rotatiekruising als kruisingssysteem voor de instandhouding van zeugenstapels kan met de uitkomsten van dit onderzoek positief worden

ondersteund. Het blijkt mogelijk om via een goed opgezette drielijnsrotatiekruising van N, Y en F in een geheel gesloten bedrijfssysteem een zeugenstapel op te bouwen waarmee vleesvarkens kunnen worden geproduceerd met goede en uniforme groeieresultaten en dito slacht- en vleeskwaleitskenmerken.

Onderzoek naar rotatiekruising in de zeugenhouderijfase is gepubliceerd in Proefverslag P 1.162: "Rotatiekruising in de Nederlandse varkenshouderij. Deel 1: zeugenhouderij" door F.C.A.M. Broeders, P.C. Vesseur, E. Kanis en MC. Vonk.

SUMMARY

At the experimental unit of the Research Institute for Pig Husbandry since 1987 a closed sow herd has been created by using a rotation cross breeding system (R) of three Stamboek (Pedigree) breeds: Dutch Landrace (N), Dutch Yorkshire sow line (Y) and Finnish Landrace (F). For slaughter pig production a Stamboek Dutch Yorkshire sire line (G) is used as final boar. In practise, a relatively small number of farms apply the principle of rotation cross breeding in a closed herd system. Induced by health management reasons, there is a growing interest in the closed herd system with rotation cross breeding to reduce contacts with other herds by deliveries of replacement stock. However, depressed results in growing-finishing and carcass- and meat quality when applying the rotation cross breeding system should be avoided.

The objective of this experiment was to study differences in growing, carcass and meat quality characteristics and variability in these characteristics between slaughter pigs from R sows (FR, NR and YR) and those from F1 crossbred sows (YN), both inseminated with G final boar semen.

The experiment was carried out in a separated experimental unit of the Research Institute for Pig Husbandry at Rosmalen and comprised of six rounds with in total 1,140 slaughter pigs. Equal numbers of gilts and barrows of GFR, GNR, GYR and GYN were tested during growing-finishing until after slaughter. GFR, GNR and GYR piglets were born at the Research Institute at Rosmalen, while the GYN piglets were delivered from the Experiment Farm at Raalte. The transport of those piglets took about two hours. To obtain equal starting circumstances, the Rosmalen piglets were also transported for approximately two hours. Gilts and barrows were housed separately and monitored from an average of 23 kg to an average of 110 kg. The gilts were fed liquid feed at a high feeding schedule twice a day. The barrows were fed the same up until about 70 kg and subsequently restricted in such a way that they reached the same final weight at the

same time as the gilts. Commercial starter feed (12.6 MJ ME per kg) was used during the first five weeks and subsequently growing-finishing feed (13.1 MJ ME per kg).

Performance of GR pigs from rotation cross-bred sows was better than that of GYN pigs from YN FI-sows; growth rate: 773 g and 751 g ($p = 0.0006$) feed intake: 2.16 and 2.13 ($p = 0.0102$) and feed conversion: 2.80 and 2.84 ($p = 0.1096$) respectively. There were no significant differences in uniformity for weight, number of growing days and growth rate. There was a tendency towards some higher standard deviations of starting and final weight and growth rate for the GR pigs, probably caused by a shortage of piglets of the rotation genotypes and a delivery strategy of equal numbers of pigs of all genotypes at the same slaughter day.

There were no clear differences in carcass quality: the meat percentage was comparable, only the muscle thickness was higher for the GR pigs. There were no differences in uniformity for carcass parameters, except a higher uniformity in muscle thickness for GR pigs.

There were no differences in meat quality parameters (pH-24, drip loss, pigment content and intramuscular fat content), except a darker meat colour for GR pigs. There were no differences in uniformity for the examined meat quality parameters.

Performance of the three different rotation genotypes and the three way cross showed, using a G final boar, a favourable effect of a (Finnish respectively Dutch) Landrace as mothers-father compared with a Y as mothers-father.

The practical interest for rotation crossbreeding as a system for breeding replacement stock in sow herds can be supported with the results of this experiment. It is possible to create a sow herd with a three lines rotation cross of N, Y and F in a completely closed herd system to produce slaughter pigs with a good and uniform performance and carcass- and meat quality.

1 INLEIDING

Op het Proefstation voor de Varkenshouderij in Rosmalen wordt al sinds 1987 (Slijkhuis, 1987) met rotatiekruisingszeugen (Knap, 1987) gewerkt. In deze rotatiekruising worden opeenvolgend drie Stamboekrassen gebruikt: Nederlands Landvarken (N), Groot Yorkshire-zeugenlijn (Y) en Fins Landvarken (F). De eerste 'complete' drie-lijnen-zeug FYN (= F2) wordt voor de volgende generatie zeugen weer geïnsemineerd met sperma van een N-fokbeer, de daaropvolgende generatie met een Y-fokbeer, vervolgens een F-fokbeer, enzovoorts. De zeugen bestemd voor de productie van biggen voor de vleesvarkensproductie worden geïnsemineerd met Groot Yorkshire-berenlijn sperma (G). Op het Proefstation is het, met het oog op stabiele proefomstandigheden, belangrijk dat de kans op insleep van ziekten zo klein mogelijk is. Daarom is gekozen voor een gesloten bedrijf. Er worden geen dieren van buiten het bedrijf aangevoerd en de vervangende opfokzeugen worden volgens het genoemde kruisingsschema op het bedrijf zelf gefokt. Een in de praktijk veel voorkomend kruisingstype, meestal met aankoop van vervangende opfokzeugen, is de driewegkruising GYN. Een dergelijke kruising kan ook binnen een gesloten bedrijf worden onderhouden. Het grote voordeel van de rotatiekruising ten opzichte van de driewegkruising op een gesloten bedrijf is dat er geen zuivere lijn in stand hoeft te worden gehouden. Dit maakt de bedrijfsvoering gemakkelijker. Daarnaast heeft men bij de selectie van zeugen voor de productie van vervangende opfokzeugen de keus uit een grote groep zeugen (Slijkhuis, 1987). In de praktijk past een relatief beperkt aantal bedrijven het principe van rotatiekruising met succes toe (onder andere Damman, 1987; Van der Heyden en Olijslagers, 1989;

Barendrecht, 1991; Baeten, 1992). Uit de praktijk komen (de laatste twee jaar in toenemende mate) vragen over de mesterijresultaten en de slacht- en vleeskwaliteit van de eindproducten uit rotatiezeugen. De overwegingen bij deze vragen zijn divers. Als positieve overweging is de wens tot uitsluiting van ziekte-insleep door overgang naar een gesloten zeugenbedrijf het belangrijkste. Bijkomend wordt het financiële voordeel op de post omzet en aanwas zeugenstapel genoemd (onder andere Damman, 1987; Barendrecht, 1991; Baeten, 1992; Loenen, 1994; Kanis en Vesseur 1995a; Kjelstrup, 1995). Als negatieve overweging geldt het risico voor resultaat- en kwaliteitsvermindering en/of slechtere uniformiteit van de vleesvarkens en de slachtproducten daarvan (Quintana and Robison, 1984; Knap, 1987; Slijkhuis, 1987; Vermeer, 1990; Barendrecht, 1991; Ehrhardt-Dziambor et al. 1994; Kanis en Vesseur, 1995a).

Om meer inzicht te krijgen in deze aspecten zijn de eindproducten van zeugen van de drie verschillende moedersvaders van de drieliijnrotatiekruising en van Stamboek YN F1-zeugen, alle met een G-eindbeer als vader, vanaf opleg in de mesterij tot en met het slachthuis gevolgd.

Het doel van het onderzoek was tweeledig:

- nagaan of er verschillen bestaan in de mesterijresultaten en slacht- en vleeskwaliteit en in de variabiliteit van deze kenmerken tussen vleesvarkens uit de rotatiekruising en uit de driewegkruising;
- het bepalen van de variabiliteit tussen vleesvarkens uit de drie typen rotatiezeugen (FR, NR en YR) op het Proefstation voor de Varkenshouderij ten aanzien van de mesterij-eigenschappen en de slacht- en vleeskwaliteit.

2 MATERIAAL EN METHODE

2.1 Proeflocatie en proefomvang

Het onderzoek is uitgevoerd op het Proefstation voor de Varkenshouderij te Rosmalen. Het totale onderzoek omvatte zes rondes en is uitgevoerd in een stal met twee afdelingen met elk twaalf hokken voor acht dieren (in totaal 1140 dieren). Het onderzoek heeft gelopen van januari 1992 tot en met mei 1994.

2.2 Proefbehandelingen

In het onderzoek zijn vier verschillende kruisingsproducten van Stamboekrassen met elkaar vergeleken (R staat voor rotatie): GFR, GNR, GYR en GYN. Hierbij staat G voor Groot Yorkshire-berenlijn, F voor Fins Landvarken, N voor Nederlands Landvarken en Y voor Groot Yorkshire-zeugenlijn. Er zijn zowel borgen als zeugen gevolgd in de proef. De kruisingstypes GFR, GNR en GYR zijn van het Proefstation voor de Varkenshouderij afkomstig; de GYN-dieren zijn van buiten het proefbedrijf aangevoerd (Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte). Voor de inseminaties met G-beersperma is gebruik gemaakt van mengsperma. Er is gekozen voor dieren van het betreffende herkomstbedrijf omdat hiervan het een en ander bekend is over het genetisch niveau van de varkens (technische resultaten in de zeugenhouderij en de vleesvarkenshouderij). Ook zijn er veel overeenkomsten tussen het herkomstbedrijf van de GYN-dieren en het proefbedrijf van het Proefstation voor de Varkenshouderij ten aanzien van fokkerij- en selectiebeleid en ten aanzien van gezondheidskenmerken.

Bij opleg wogen de dieren gemiddeld 23 kg. Er is afgeleverd op een levend eindgewicht van circa 110 kg. De borgen en zeugen zijn gescheiden opgelegd om de borgen volgens een ander voerschema te kunnen voeren.

2.3 Proefopzet

De proef is opgezet als blokkenproef. De dieren in de hokken binnen blokken hadden dezelfde sekse en waren zoveel mogelijk aan elkaar gelijk wat betreft gewicht en leef-

tijd. Binnen een hok hadden alle dieren hetzelfde kruisingsstype. Er waren binnen een ronde steeds zes blokken van vier hokken; binnen een blok kwam elk kruisingsstype één keer voor. De behandelingen zijn binnen de blokken steeds geloot over de hokken.

De dieren van het herkomstbedrijf waren circa twee uur op transport. Om de beginsituatie voor alle dieren gelijk te maken zijn ook de biggen van het Proefstation voor de Varkenshouderij circa twee uur op transport gezet.

2.4 Voeding en drinkwaterverstrekking

De dieren kregen tweemaal daags voer verstrekt in een trog met behulp van een brijvoerinstallatie. De water-voerhouding in de brij was 2,4:1. De varkens kregen alleen water verstrekt via de brij.

De zeugen zijn gedurende het gehele mesttraject op een hoog voerniveau gevoerd. De borgen zijn tot acht weken na opleg (circa 70 kg) op een hoog voerniveau gevoerd en daarna vrij sterk beperkt (tot een iets lager voerniveau dan de zeugen). Hierbij werd gerekend met een, over de hele groeiperiode gezien, vier procent hogere voeropname door de borgen in vergelijking met de zeugen. De voerstrategie voor de borgen was erop gericht dat zij in hetzelfde aantal groeidagen hetzelfde eindgewicht zouden bereiken als de zeugen. De gebruikte voerschema's zijn vermeld in de bijlagen 1 en 2.

Aan de dieren werd gedurende de eerste vijf weken na opleg startvoer verstrekt (EW = 1,05; darmvert. lys. = 0,88%). Daarna werd gedurende één week overgeschakeld op vleesvarkensvoer (EW = 1,09; darmvert. lys. = 0,76%), dat tot het einde van de mestperiode is verstrekt. In de week van overschakeling kregen de dieren 50% startvoer en 50% vleesvarkensvoer verstrekt.

2.5 Huisvesting en klimaat

De beide afdelingen lagen tegen elkaar aan en waren qua inrichting identiek. Beide hadden twaalf hokken (van 2,0 bij 3,3m) die waren voorzien van een dichte bolle vloer

met warmwatervloerverwarming en voor (breed) en achter (smal) betonroosters. De troggen waren dwars opgesteld en voorzien van vrijhangende trogkleppen.

De afdelingen werden mechanisch geventileerd. De lucht kwam binnen via een ventilatieplafond en werd afgezogen via twee ventilatoren per afdeling.

2.6 Verzameling en verwerking van de gegevens

Van alle dieren zijn opleg- en levend eindgewicht bepaald, alsmede de gewichten op vijf weken (gewicht circa 50 kg) en acht weken (gewicht circa 67 kg) na opleg. Tevens is de voeropname per hok bekend. Hieruit zijn groeisnelheid, voeropname en voederconversie berekend. In het slachthuis zijn van alle dieren vleespercentage, spekdikte, spierdikte, lichtreflectiewaarde (PSE) (Hennissy Grading Probe II) en slachttype bepaald (PVV, 1992).

Vlak voor afleveren zijn uit elk hok twee dieren aselekt gekozen. Aan deze dieren zijn 24 uur na slachting een aantal vleeskwaleitsmetingen gedaan: ribwandvervetting (Huiskes et al., 1989; Mateman, 1987), pH na 24 uur in de bovenbil en de haaskarbonade (PH 3002, Neukum-Electronic gmbH, Germany), kleur Japanse schaal (Nakai et al., 1975), kleur: L* (traject licht-donker), a* (rood-groen) en b* (blauw-geel)-waarden gemeten met de Minolta Chromameter type CR 210, (1988, Minolta Camera Co. Ltd., Japan) en dripverlies na 48 uur bij nul graden Celcius (Honikel, 1987). Van een vleesmonster uit het centrum van een plak lende karbonade van de beide dieren uit één hok is een mengmonster gemaakt waarin het intramusculair vetgehalte is bepaald volgens de soxhlet-methode (petroleum-ether extractie). Het optreden en het verloop van ziekten en/of gebreken en de behandeling ervan zijn per dier geregistreerd. Tevens is de uit-

val onder de dieren bijgehouden. De uitgevallen dieren zijn niet meegenomen in de berekeningen van de mesterijresultaten.

De kenmerken groeisnelheid per dag, voeropname per dag, voederconversie, vleespercentage, spekdikte, spierdikte, intramusculair vetgehalte, Minolta-waarden, pH-waarden en dripverlies zijn statistisch getoetst met behulp van variantie-analyse. In het model zijn de volgende factoren gebruikt:
$$Y = C + \text{ronde} + \text{blok binnen ronde} + \text{seks} + \text{kruisingstype moeder}.$$

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 ribwandvervetting en kleur Japanse schaal zijn getoetst op verschillen met behulp van het drempelmodel van McCullagh (McCullagh, 1980). Bij alle analyses is rekening gehouden met ronde- en blokeffecten. Bij de analyses van de slacht- en vleeskwaleitsparameters is tevens rekening gehouden met het gewicht van de karkassen.

Als er tussen de proefgroepen significante verschillen bestaan in resultaten ($p \leq 0,05$) 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 zijn geen letters vermeld.

Omdat de ruwe gemiddelden voor beide seksen een overeenkomstig beeld vertoonden, is de interactie tussen seks en kruisingstype niet bekeken.

3 VERGELIJKING VLEESVARKENS UIT ROTATIE- EN F1-KRUISINGSZEUGEN

Om de mesterijresultaten en slacht- en vleeskwiteit van eindproducten uit de rotatiekruisingszeugen te kunnen vergelijken met die van het eindproduct uit de F1-zeu-

gen is het gemiddelde resultaat van vleesvarkens uit de drie genotypes rotatiekruising (GR) vergeleken met het resultaat van vleesvarkens uit de F1 -kruisingszeugen (GYN).

Tabel 1: Mesterijresultaten GR (rotatiekruising) en GYN (F1 -kruisingszeugen) van opleg tot afleveren (en spreiding)

	GR	GYN	Significantie
aantal dieren opgelegd	852	288	
begingewicht (kg)	23,3	23,4	
eindgewicht (kg)	108,4	106,5	
dagen	110	111	
groei (gr/dag)	773 ^a (43)	751 ^b (57)	***
voeropname (kg/dag)	2,16 ^a (0,14)	2,13 ^b (0,13)	*
voederconversie	2,80 (0,20)	2,84 (0,17)	n.s.

(..) = standaardafwijking op hokniveau

a,b Een verschillende letter binnen een regel betekent een significant verschil tussen de proefgroepen

Significantie: n.s. = niet significant, * = $p < 0,05$, *** = $p < 0,001$

Tabel 2: Mesterijresultaten GR (rotatiekruising) en GYN (F1 -kruisingszeugen) voor drie gewichtstrajecten vanaf opleg tot afleveren

	GR	GYN	Significantie
aantal dieren opgelegd	852	288	
begingewicht (kg)	23,3	23,4	
1 ^e tussengewicht (kg)	50,0	49,2	
dagen	37	37	
groei (gr/dag)	728 ^a	702 ^b	**
voeropname (kg/dag)	1,50	1,49	n.s.
voederconversie	2,09	2,12	n.s.
2 ^e tussengewicht (kg)	67,7	66,6	
dagen	21	21	
groei (gr/dag)	856	845	n.s.
voeropname (kg/dag)	2,27	2,25	n.s.
voederconversie	2,66	2,69	n.s.
eindgewicht (kg)	108,4	106,5	
dagen	52	53	
groei (gr/dag)	769 ^a	746 ^b	*
voeropname (kg/dag)	2,57 ^a	2,51 ^b	*
voederconversie	3,37	3,40	n.s.

a,b Een verschillende letter binnen een regel betekent een significant verschil tussen de proefgroepen

Significantie: n.s. = niet significant, * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$

3.1 Mesterijresultaten

In tabel 1 is het gemiddelde mesterijresultaat van de GR-vleesvarkens vergeleken met het mesterijresultaat van de GYN-varkens.

De groeisnelheid van de GR-dieren ligt duidelijk hoger dan die van de GYN-dieren. Deze hogere groeisnelheid gaat gepaard met een duidelijk hogere voeropname. De voederconversie is niet significant verschillend tussen de beide soorten kruisingen; er is wel een tendens ($p = 0,11$) tot een iets gunstigere voederconversie bij de rotatiekruisingsdieren.

De mesterijresultaten van opleg tot circa 50 kg, van 50 tot circa 67 kg en van 67 kg tot afleveren staan in tabel 2. In het traject van opleg tot circa 50 kg groeiden de GR-dieren duidelijk sneller. De voer-

opname en voederconversie waren daarbij niet duidelijk verschillend.

In het traject van 50 tot 67 kg zijn er geen verschillen aangetoond in groeisnelheid, voeropname en voederconversie tussen GR-dieren en GYN-dieren.

In het traject van 67 tot 110 kg waren groeisnelheid en voeropname bij de GR-dieren significant hoger dan bij de GYN-dieren. De voederconversie was in dit traject niet verschillend.

In tabel 3 zijn de spreidingen in gewichten en aantal mestdagen weergegeven voor respectievelijk de GR- en GYN-dieren. Bij opleg was er een tendens ($p = 0,07$) tot een grotere spreiding in gewicht bij de GR-dieren dan bij de GYN-dieren. Bij circa 50 en circa 67 kg levend gewicht was er geen aantoonbaar verschil in spreiding in gewicht meer. Bij afleveren was er bij de GR-dieren

Tabel 3: Spreidingen in gewichten en dagen (tussen dieren)

	GR	GYN	Significantie
begingewicht (kg)	1,0	0,8	n.s.
1 ^e tussengewicht (kg)	4,7	4,5	n.s.
2 ^e tussengewicht (kg)	6,4	6,2	n.s.
eindgewicht	7,7	6,7	n.s.
groeidagen	7,2	6,5	n.s.
groei (gr/dag)	88	79	n.s.

Significatie: n.s. = niet significant

Tabel 4: Slachtkwaliteit van alle geslachte dieren (en spreiding)

	GR	GYN	Significantie
aantal dieren	828	276	
geslacht gewicht (kg)	85,3	83,6	
aanhoudingspercentage	78,3 (2,3)	78,1 (2,6)	n.s.
vleespercentage (HGP)	55,3 (1,9)	55,4 (1,9)	n.s.
spekdikte (HGP) (mm)	17,1 (2,4)	16,7 (2,3)	n.s.
spierdikte (HGP) (mm)	53,7 ^a (5,1)	52,3 ^b (5,8)	**
% dieren met type AA	14,0	9,6	
% dieren met type A	74,8	80,1	n.s.
% dieren met type B+C	11,1	10,3	

^{a,b} Een verschillende letter binnen een regel betekent een significant verschil tussen de proefgroepen
Significantie: n.s. = niet significant, ** = $p < 0,01$

een tendens ($p = 0,07$) tot een grotere spreiding in gewicht dan bij de GYN. Eenzelfde tendens was er ook voor spreiding in groeisnelheid. De spreiding in het aantal groeidagen was niet verschillend.

3.2 Slachtkwaliteit

In tabel 4 staan de resultaten van de GR- en GYN-vleesvarkens met betrekking tot de slachtkwaliteit. Tussen haakjes staat de spreiding voor de verschillende parameters vermeld.

Gemiddelde en spreiding in aanhoudingspercentage, vleespercentage en spekdikte zijn niet verschillend tussen de GR- en de GYN-vleesvarkens. De GR-dieren hebben wel een significant hogere spierdikte ($p =$

0,002) en significant minder spreiding in spierdikte ($p = 0,02$).

De verdeling van het aantal dieren over de verschillende type-klassen is niet significant verschillend tussen de GR-dieren en de GYN-dieren.

3.3 Vleeskwiteit

In tabel 5 zijn de waarden van de vleeskwiteitsparameters van de GR- en de GYN-vleesvarkens vermeld. Vanwege het significante verschil in geslacht gewicht tussen beide groepen dieren zijn alle parameters gecorrigeerd voor het gewicht na slachten.

Er zijn alleen verschillen gevonden in geslacht gewicht, minolta L*-waarde en

Tabel 5: Vleeskwiteit van de steekproefdieren (en spreiding)

	GR	GYN	Significantie
aantal dieren	216	71	
geslacht gewicht (kg)	85,8	84,3	*
vleespercentage	55,4	55,4	n.s.
pH na 24 uur in bovenbil	5,56 (0,06)	5,53 (0,06)	n.s.
pH na 24 uur in karbonade	5,60 (0,07)	5,62 (0,07)	n.s.
kleur minolta L*	55,78 ^a (2,60)	57,05 ^b (2,22)	*
minolta a*	14,24 (0,74)	14,48 (0,77)	n.s.
minolta b*	8,75 ^a (0,68)	9,15 ^b (0,84)	**
kleur Japanse schaal (%)	(0,35)	(0,38)	
1	0,0	0,0	
2	29,1	38,3	
3	57,7	48,4	n.s.
4	13,2	13,3	
5	0,0	0,0	
6	0,0	0,0	
dripverlies	4,35 (1,25)	4,49 (1,39)	n.s.
intramusculair vetgehalte	1,77 (0,47)	1,76 (0,55)	n.s.
ribwandvervetting (%)	(0,31)	(0,32)	
1	18	18	
2	54,2	52,8	
3	32,5	38,2	n.s.
4	10,9	3,6	
5	0,6	3,6	
aantal dieren (uit 2 van 6 rondes)	71	24	
pigment (mg/kg)	0,77 (0,08)	0,83 (0,15)	n.s.

^{a,b} Een verschillende letter binnen een regel betekent een significant verschil tussen de proefgroepen
Significantie: n.s. = niet significant, * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$

minolta b*-waarde tussen de GR-dieren en de GYN. De minolta L*-waarde was duidelijk lager (donkerder kleur vlees) en de minolta b*-waarde duidelijk lager (meer blauw) bij de GR-dieren ten opzichte van de GYN-dieren. Intramusculair vetgehalte, pH na 24 uur in bovenbil en karbonade, minolta a*-waarde (roodheid), mate van ribwandvervetting, verdeling van het aantal dieren over de Japanse kleurschaal en pigmentgehalte waren niet

significant verschillend tussen de beide soorten kruisingen. Wel is de donkerder (Minolta L*) vleeskleur van de GR-dieren terug te vinden in de aandeelsverschuiving van Japanse kleurschaal 2 naar 3 in vergelijking met de GYN.

Er is geen verschil gevonden in spreidingen van de vlees kwaliteitskenmerken tussen de GR-dieren en GYN-dieren.

4 RESULTATEN VAN DE VERGELIJKING VAN VIER GENOTYPES

4.1 Mesterijresultaten

In tabel 6 zijn de mesterijresultaten van opleg tot afleveren weergegeven. Het eindgewicht is het levend gewogen eindgewicht.

Uit tabel 6 blijkt dat over het gehele groeitraject de groeisnelheid duidelijk verschilt tussen de verschillende genotypes. De GYN-dieren groeiden significant langzamer dan de GFR- en GNR-dieren; er is een tendens ($p = 0,10$) tot een lagere groeisnelheid van de GYN-dieren ten opzichte van de GYR-dieren. Ook tussen de drie verschillende genotypes binnen de rotatiekruising zijn er duidelijk verschillen in groeisnelheid. De dieren waarvan de grootvader (van moederszijde) een Fins Landvarken of een Nederlands Landvarken was, hadden een hogere groeisnelheid dan de dieren waarvan de grootva-

der een Yorkshire-zeugenlijn beer was.

Er is een tendens ($p = 0,08$) tot een lagere voeropname bij de GYN-dieren. Zij zijn volgens hetzelfde voerschema gevoerd, doch namen minder voer op. Er is een tendens ($p = 0,06$) tot een gunstiger voederconversie bij de GFR-dieren ten opzichte van de GYR- en GYN-dieren.

In de tabellen 7, 8 en 9 zijn de mesterijresultaten van de mestperiode tussen wegingen weergegeven. Alle dieren zijn vijf en acht weken na opleg gewogen. De dieren wogen vijf weken na opleg circa 50 kg en acht weken na opleg circa 67 kg.

Er is een tendens ($p = 0,06$) tot een lagere groeisnelheid in het traject van 23 tot 50 kg bij de GYN-dieren ten opzichte van de andere drie genotypes. Tussen de drie

Tabel 6: Mesterijresultaten genotypes van opleg tot afleveren

	GFR	GNR	GYR	GYN
aantal dieren opgelegd	279	271	302	288
beginweight (kg)	23,1	23,8	23,0	23,4
eindgewicht (kg)	109,1	109,2	107,1	106,5
dagen	110	110	111	111
groei (gr/dag)	783 ^a	774 ^{ab}	763 ^{bc}	715 ^c
voeropname (kg/dag)	2,16	2,17	2,15	2,13
voederconversie	2,76	2,81	2,83	2,84

^{a,b} Een verschillende letter binnen een regel betekent een significant verschil tussen de proefgroepen

Tabel 7: Mesterijresultaten vanaf opleg tot week 5

	GFR	GNR	GYR	GYN
aantal dieren opgelegd	279	271	302	288
beginweight (kg)	23,1	23,8	23,0	23,4
1 ^e tussengewicht (kg)	50,1	50,3	49,8	49,2
dagen	37	37	37	37
groei (gr/dag)	732	731	723	702
voeropname (kg/dag)	1,50	1,52	1,50	1,49
voederconversie	2,05	2,12	2,09	2,12

genotypes binnen de rotatiekruising zijn geen verschillen in groeisnelheid gevonden in het traject van 23 tot 50 kg.

Er zijn geen verschillen in voeropname en voederconversie aangetoond tussen de vier verschillende genotypes.

Er zijn geen verschillen in groeisnelheid, voeropname en voederconversie aangetoond tussen de vier genotypes in het mesttraject van 50 tot 67 kg. Wel is er een ten-

dens ($p = 0,05$) tot een hogere voeropname bij de GNR-dieren ten opzichte van de andere drie genotypes.

De GFR-dieren zijn in het mesttraject van 67 tot 110 kg duidelijk sneller gegroeid dan de dieren met genotype GYR en GYN. Er is een tendens ($p = 0,08$) tot een hogere groeisnelheid ten opzichte van de GNR-dieren.

Er is een tendens ($p = 0,09$) tot een lagere voeropname in dit traject bij de GYN-dieren

Tabel 8: Mesterijresultaten vanaf week 5 tot week 8

	GFR	GNR	GYR	GYN
aantal dieren opgelegd	279	271	302	288
1 ^e tussengewicht (kg)	50,1	50,3	49,8	49,2
2 ^e tussengewicht (kg)	67,9	68,1	67,3	66,6
dagen	21	21	21	21
groei (gr/dag)	859	868	842	845
voeropname (kg/dag)	2,24	2,31	2,25	2,25
voederconversie	2,62	2,67	2,69	2,69

Tabel 9: Mesterijresultaten vanaf week 8 tot afleveren

	GFR	GNR	GYR	GYN
aantal dieren opgelegd	279	271	288	302
2 ^e tussengewicht (kg)	67,9	68,1	67,3	66,6
eindgewicht (kg)	109,1	109,2	107,1	106,5
dagen	52	53	53	53
groei (gr/dag)	784 ^a	764 ^{ab}	759 ^b	746 ^b
voeropname (kg/dag)	2,59	2,56	2,57	2,51
voederconversie	3,33	3,38	3,40	3,40

a,b Een verschillende letter binnen een regel betekent een significant verschil tussen de proefgroepen

Tabel 10: Spreidingen in gewichten en dagen

	GFR	GNR	GYR	GYN
begingewicht (kg)	0,9	1,1,	0,9	0,8
1 ^e tussengewicht (kg)	4,4	4,8	4,9	4,5
2 ^e tussengewicht (kg)	6,0	6,5	6,9	6,2
eindgewicht (kg)	6,8 ^a	7,8 ^{ab}	8,6 ^b	6,9 ^a
groeidagen	7,6	7,1	7:0	6,5
groei (gr/dag)	82 a	86 a	97 a	79 ^b

a,b Een verschillende letter binnen een regel betekent een significant verschil tussen de proefgroepen

ten opzichte van de GFR-dieren. Er zijn geen verschillen in voederconversie aangetoond tussen de vier genotypes in dit gedeelte van het mesttraject.

In tabel 10 zijn de spreidingen in gewichten en groeidagen weergegeven.

Er zijn geen significante verschillen in spreiding in opleggewicht en in gewicht bij eerste en tweede tussenweging. Bij het afleveren van de dieren is de spreiding in gewicht bij de GYR-dieren duidelijk groter dan bij de GYN- en GFR-dieren.

Er is geen significant verschil in spreiding in het aantal groeidagen gevonden tussen de vier genotypes. Wel is de spreiding in groei per dag kleiner bij de GYN-varkens dan bij de drie types rotatiezeugen ($p = 0,02$).

4.2 Slachtkwaliteit

De resultaten van de classificatie van alle geslachte dieren zijn weergegeven in tabel 11. In tabel 12 zijn de spreidingen in slacht-

kwaliteit van alle geslachte dieren vermeld. De spek- en spierdikte zijn gemeten met de HGP-probe in de slachtlijn. Op basis van deze waarden is het vleespercentage bepaald.

De GFR-dieren hebben een significant hoger vleespercentage dan de GNR-dieren en de GYR-dieren. Het vleespercentage van de GYN-dieren verschilt niet aantoonbaar met dat van de andere drie genotypes. Er is geen duidelijk verschil in aanhoudingspercentage gevonden. Er zijn duidelijke verschillen in spek- en spierdikte tussen de verschillende genotypes. Het spek is bij de GYR-dieren duidelijk dikker dan bij de GFR- en GYN-dieren. De spierdikte is bij de GYN-dieren duidelijk lager dan bij de GFR- en GYR-dieren.

De verdeling van het aantal dieren over de verschillende type-klassen is significant gunstiger (met name door een verschuiving van het aandeel dieren van type A naar AA) voor de GFR-dieren ten opzichte van de andere drie genotypes. Tussen de andere drie genotypes zijn geen verschillen in de verdeling

Tabel 11: Slachtkwaliteit (alle geslachte dieren)

	GFR	GNR	GYR	GYN
aantal dieren	273	262	293	276
geslacht gewicht (kg)	85,4	85,7	84,9	83,6
vleespercentage (HGP)	55,7 ^a	55,2 ^b	55,1 ^b	55,4 ^{ab}
aanhoudingspercentage	78,2	78,0	78,6	78,1
spekdikte (HGP) (mm)	16,7 ^a	17,1 ^{ab}	17,5 ^b	16,7 ^a
spierdikte (HGP) (mm)	54,0 ^a	53,0 ^{ab}	54,0 ^a	52,3 ^b
% dieren met type AA	21,1	11,7	9,2	9,6
% dieren met type A	67,4 ^a	73,8 ^b	82,7 ^b	80,1 ^b
% dieren met type B+C	11,5	14,5	81	

a,b Een verschillende letter binnen een regel betekent een significant verschil tussen de proefgroepen

Tabel 12: Spreidingen in slachtkwaliteit (alle geslachte dieren)

	GFR	GNR	GYR	GYN
aanhoudingspercentage	2,3	21,	2,6	2,6
vleespercentage (HGP)	1,9	1,8	2,0	19,
spekdikte (HGP) (mm)	2,3	2,4	2,4	23,
spierdikte (HGP) (mm)	51	48,	53,	58,

van het aantal dieren over de type-klassen gevonden.

Er zijn geen verschillen in spreiding in vleespercentage, aanhoudingspercentage, spekdikte en spierdikte gevonden tussen de vier genotypes. Er is een tendens ($p = 0,09$) tot een grotere spreiding in spierdikte bij de GYN-dieren ten opzichte van de GNR-dieren en in mindere mate ook ten opzichte van de GFR-dieren.

4.3 Vleeskwaliteit

Uit ieder hok zijn aan het eind van elke ronde twee dieren aangewezen waaraan extra vleeskwaliteitswaarnemingen zijn verricht. Deze dieren zijn aselekt gekozen, waarbij er alleen op gelet is dat het levend eindgewicht circa 110 kg bedroeg.

De resultaten van de extra waarnemingen met betrekking tot de vleeskwaliteit van de vier genotypes zijn vermeld in de tabellen 13 en 14 (spreiding).

De GFR-steekproefdieren hebben een significant hoger geslacht gewicht dan de GYN- en GYR-steekproefdieren. Er is tevens een tendens ($p = 0,06$) tot een hoger geslacht gewicht bij de GNR-steekproefdieren ten opzichte van de GYN-steekproefdieren. Omdat het geslacht gewicht (mogelijk) invloed heeft op de waarde van vleeskwaliteitsparameters, is voor het gewicht na slachten gecorrigeerd.

Er is een tendens ($p = 0,06$) tot een hoger vleespercentage bij de GFR-steekproefdieren ten opzichte van de GNR- en GYR-steekproefdieren.

Er zijn geen verschillen gevonden tussen de

Tabel 13: Vleeskwaliteit (steekproefdieren)

	GFR	GNR	GYR	GYN
aantal dieren	72	68	76	71
geslacht gewicht (kg)	86,7 ^a	86,0 ^{ab}	84,8 ^b	84,3 ^b
vleespercentage (HGP)	56,1	55,0	55,2	55,4
pH na 24 uur in bovenbil	5,53	5,56	5,59	5,54
pH na 24 uur in karbonade	5,61	5,61	5,60	5,62
kleur minolta L*	55,15	56,35	55,81	57,05
minolta a*	15,15	14,08	14,17	14,48
minolta b*	8,89 ^{ab}	8,70 ^a	8,70 ^a	9,15 ^b
kleur Japanse schaal (%)				
klasse 1	0,0	0,0	0,0	0,0
2	28'3	29,1	29,9	38'3
3	55'0	61'8	56'7	48'4
4	16'7	91	13'4	13'3
5	0,0	0,0	0,0	0,0
dripverlies	4,28	4,29	4,45	4,50
intramusculair vetgehalte	1,75	1,84	1,72	1,76
ribwandvervetting (%)				
klasse 1	0,0	1,9	3,4	1,8
2	53'7	47,2	61'0	52'8
3	31'5	39,6	27'1	38'2
4	13'0	11,3	8,5	3,6
5	1,8	0,0	0,0	3,6
aantal dieren (uit 2 van 6 rondes)	25	18	28	24
pigment (mg/g)	0,81		0,77	0,83

a,b Een verschillende letter binnen een regel betekent een significant verschil tussen de proefgroepen

Tabel 14: Spreiding in vleeskwaleiteit (steekproefdieren)

	GFR	GNR	GYR	GYN
pH na 24 uur in bovenbil	0,04 ^a	0,09 ^b	0,03 ^a	0,06 ^{ab}
pH na 24 uur in karbonade	0,06	0,09	0,07	0,08
kleur minolta L*	3,11	2,99	1,86	2,20
minolta a*	0,74	0,77	0,72	0,77
minolta b*	0,56	0,68	0,77	0,84
kleur Japanse schaal	0,38	0,37	0,32	0,38
dripverlies	1,25	1,21	1,28	1,30
ribwandvervetting	0,29	0,28	0,37	0,33
pigmentgehalte	0,15	0,15	0,16	0,22

a,b Een verschillende letter binnen een regel betekent een significant verschil tussen de proefgroepen

vier genotypes ten aanzien van intramusculair vetgehalte, dripverlies en pH na 24 uur in bovenbil en karbonade. Er is een tendens tot een hogere Minolta L*-waarde (= lichtere kleur vlees) bij de GYN-dieren ten opzichte van de GFR-dieren en in mindere mate ook bij de GYN-dieren ten opzichte van de GYR-dieren. Er zijn geen verschillen tussen de genotypes gevonden ten aanzien van de Minolta a*-waarde (traject groen-rood, hoger is roder). De GYN-dieren hadden significant hogere Minolta b*-waarden (traject blauw-geel, hoger is geler) dan de GYR- en GNR-dieren.

Er zijn geen significante verschillen in de verdeling van het aantal dieren over de verschillende klassen van ribwandvervetting en de verschillende klassen van de Japanse kleurschaal gevonden, al is de tendens tot hogere Minolta L*-waarden bij de GYN-dieren terug te vinden in het hogere aandeel in de Japanse kleurschaal klasse 2. Ook zijn bij de twee rondes steekproefdieren geen verschillen gevonden in pigmentgehalte van het vlees

De spreiding in pH na 24 uur in de bovenbil is bij de GNR-dieren significant hoger dan bij de GFR- en GYR-dieren. Er zijn geen verschillen in spreiding aangetoond in pH na 24 uur in de karbonade, Minolta L*-, a*- en b*-waarden, ribwandvervetting en kleur Japanse schaal.

4.4 Uitval en gezondheid

In tabel 15 zijn het aantal uitgevallen dieren en het aantal dieren dat behandeld is volgens gezondheidsstoornissen weergegeven. Daarnaast zijn de redenen van uitval en de redenen van behandelen vermeld.

Er is geen verschil in totaal aantal uitgevallen dieren gevonden tussen de vier genotypes. Per reden van uitval is het aantal dieren te laag om er uitspraken over te kunnen doen. Er is tussen de vier genotypes geen verschil in het totaal aantal veterinaire behandelde dieren aangetoond. Per reden van behandeling gezien zijn er bij genotype GYR significant meer dieren behandeld vanwege staartbijten. Bij genotype GNR zijn duidelijk meer dieren behandeld vanwege ooraandoeningen. Verder zijn er per reden van behandeling geen verschillen in het aantal behandelde dieren.

Een deel van de geslachte varkens is onderzocht op het voorkomen van long- en leveraandoeningen. In tabel 16 zijn de resultaten van dit onderzoek vermeld.

Er is geen verschil in het aantal dieren zonder long- en/of leveraandoeningen gevonden tussen de vier genotypes. Het aantal dieren met aangetaste longen, aangetaste lever en longen of longen niet te beoordelen is laag.

Tabel 15: Uitval en behandelingen wegens gezondheidsstoornissen

	GFR	GNR	GYR	GYN
aantal dieren opgelegd	279	271	302	288
aantal dieren uitgevallen	6	9	9	12
reden van uitval:				
- maagdarmaandoeningen	1	0	1	0
- beenwerkaandoeningen	0	2	1	2
- luchtwegaandoeningen	0	1	2	2
- zenuwstelsel	0	0	2	1
- achterblijven	1	2	0	0
- staartbijten	0	1	0	0
- diversen	4	3	3	7
aantal dieren behandeld	62	78	91	77
reden van behandelen:				
- beenwerkaandoeningen	17	16	13	20
- luchtwegaandoeningen	17	22	17	18
- staartbijten	16 ^a	14 ^a	38 ^b	17 ^a
- ooraandoeningen	6 ^a	20 ^b	11 ^a	8 ^a
- slecht vreten/achterblijven	2	2	6	6
- diversen	4	4	6	8

a,b Een verschillende letter binnen een regel betekent een significant verschil tussen de proefgroepen

Tabel 16: Resultaten long- en leveronderzoek

	GFR	GNR	GYR	GYN
aantal dieren beoordeeld	204	198	214	202
% niet aangetast	97,0	98,0	95,3	96,0
% dieren met:				
- aangetaste longen	2,0	1,0	3,7	3,0
- aangetaste lever + longen	0,0	0,0	0,5	0,0
- longen niet te beoordelen ¹	1,0	1,0	0,5	1,0

¹ doorgaans ernstige vorm van pleuritis

5 DISCUSSIE

5.1 Mesterijresultaten

De groeisnelheid van de vleesvarkens uit de rotatievarianten met een landvarken-moedersvader (GFR en GNR) is duidelijk hoger dan die van de GYN-vleesvarkens. Van de GYR-varkens tendeert de groeisnelheid naar hoger dan die van de GYN-varkens. De voederconversie tendeert naar gunstiger voor de GFR-dieren ten opzichte van de GYN- en GYR-dieren. Om systematische invloeden van voorbehandeling, zoals transport-stress (Rundgren, 1988), zo veel mogelijk uit te sluiten, zijn de op het PV-bedrijf geboren biggen uit R-moeders op dezelfde wijze getransporteerd als de uit Raalte afkomstige GYN-biggen. De gezondheidsresultaten (uitval, veterinaire behandelingen en long/lever-onderzoek) van de GYN-varkens zijn niet slechter dan die van de R-varkens. Het verschil in groeisnelheid lijkt dus samen te hangen met het verschil in genotype. Dat de groeisnelheid van de varkens met een F- en N- moedersvader hoger is dan die van de GYN-varkens en ook de GYR-varkens, kan verband houden met meer heterosis. Deze wordt veroorzaakt door de grotere onverwantschap die de F- en N-moedersvaders met de G-vader hebben ten opzichte van de Y-moedersvader. Geheel overeenkomend vergelijkend onderzoek is in de literatuur niet gevonden, wel zijn er ervaringen die verband houden met het uitgevoerde onderzoek. In een vermeerderaar-vleesvarkenshouder-relatie is de vleesvarkenshouder meer tevreden over de resultaten van GFN-vleesvarkens dan over GYN-vleesvarkens (persoonlijke mededeling Smeets, 1995). Ook hier is er een grotere onverwantschap bij de ouderlijnen van de betere vleesvarkens. Kanis en Vesseur (1995^D) wijzen hier ook op. In Deens onderzoek met vier eindberen gecombineerd met Groot Yorkshire x Deens landvarken-zeugen hadden de vleesvarkens van de terugkruising met Groot Yorkshire een 50 à 60 gram lagere groeisnelheid dan die van de kruising met een Duroc-, Hampshire-, of Hampshire x Duroc-vader (Udesen, 1992). Ander Deens onderzoek met zeven eindberen, gebruikt bij hetzelfde

zeugenkruisingstype, toont bij vleesvarkens van vijf eindberen (D1, D2, P, PY en PD) een 45 tot 30 gram hogere groeisnelheid dan bij vleesvarkens van de terugkruising met Groot Yorkshire (Christensen, 1995). Soortgelijk Spaans onderzoek toont een 45 gram lagere groeisnelheid en een (niet significante) 0,17 hogere voederconversie voor vleesvarkens van de terugkruising met Groot Yorkshire ten opzichte van die met een Duroc-vader (Blasco et al., 1992).

In de praktijk zullen binnen een rotatiekruisingssysteem geen subgroepen worden onderkend. Derhalve zijn de gemiddelde resultaten van de vleesvarkens uit de drie typen rotatiekruisingszeugen vergeleken met die van de GYN-dieren. Hierbij zijn groeisnelheid en voeropname per dag significant hoger en tendeert de voederconversie naar lager voor de GR-varkens.

De spreiding in groeieresultaten (gewichten en dagen) is alleen significant groter ten aanzien van het eindgewicht van de GYR-dieren ten opzichte van één andere rotatievariant GFR en de GYN-dieren. Er zijn geen verschillen in spreiding voor het aantal groeidagen, hetgeen betekent dat de varkens van alle vier de combinaties in eenzelfde traject van eerste tot laatste levering afgeleverd kunnen worden. Ook de GR-varkens als geheel hebben geen significant grotere spreiding in gewichten en dagen dan de GYN-varkens. Wel tonen ze een tendens tot grotere spreiding in begin- en eindgewicht.

Hierbij moet opgemerkt worden dat bij opleg van nieuwe proefdieren het aanbod van biggen uit de drie rotatie-varianten vaak beperkt was in vergelijking met het aanbod van GYN-biggen. Dit kan ongunstig doorwerken op de uniformiteit in gewichten. Om op dezelfde slachtdag van alle kruisingsvarianten voldoende steekproefdieren te hebben zijn soms wat zwaardere dieren blijven liggen,' terwijl ze afgeleverd hadden kunnen worden.

5.2 Slacht- en vleeskwiteit

Het vleespercentage is voor de GFR-dieren significant hoger dan voor de beide andere rotatievarianten, doch niet verschillend van

dat van de GYN-varkens. De GYN-varkens op hun beurt verschillen niet duidelijk in vleesaandeel ten opzichte van de GNR- en GYR-dieren. Het hoge vleespercentage van de GFR-varkens is te danken aan zowel dun spek als een dikke karbonadespier. Dit wordt onderstreept door het hoogste percentage type AA en het laagste aandeel type A. In FABA-documentatie (1994) wordt gewezen op relatief gunstige vleespercentages van het Finse Landvarken ten opzichte van Franse varkens (hoger en compacter percentagetraject, dus vleziger en uniformere karkassen) en Zwitserse Landvarkens, waarbij in de laatste vergelijking ook groeisnelheid en voederconversie van het Fins Landvarken gunstig scoorden. Hoewel reeds circa 15 jaar in Nederland gefokt mag, naast meer heterosis door meer onverwantschap tussen eindbeer- en zeugenlijnen resulterend in betere groeieresultaten, het hogere vleespercentage van de GFR-dieren mogelijk toegeschreven worden aan een hoger genetisch niveau van het Fins Landras. De kleine varkensstapel in Finland en de relatief grote deelname daarvan aan fokkerij-inspanning (Mäntysaari et al., 1992; FABA, 1994) heeft mogelijk ook uniformiteitsbevorderend gewerkt voor productieresultaten en karkaskwaliteit. Bij vergelijking van de GR als geheel ten opzichte van de driewegkruising zijn er geen duidelijke verschillen in karkaskwaliteit, behoudens een dikkere rugspier (HGP) voor de GR-dieren. Bij een tweelinrotatiekruising met opeenvolgend gebruik van het zeugenlijnras Duits Landvarken en het berenlijnras Pietrain zijn er beduidende verschillen in vleespercentage, hamgewicht, vlees/vetverhouding en spieroppervlakte die samenhangen met het laatst gebruikte ras beer (Ehrhardt-Dziambor et al., 1994). Dergelijke vormen van rotatiekruising van zeugen- en berenlijnen zijn met name verantwoordelijk voor de vrees voor minder uniformiteit in eindproducten. Er zijn geen verschillen in spreiding ten aanzien van aanhoudingspercentage, vleespercentage en spek- en spierdikte (HGP) tussen de vier genotypes. Wel tenderen de GYN-dieren naar een grotere spreiding in spierdikte ten opzichte van de GNR-dieren

en iets minder ook ten opzichte van de GFR-dieren. Bij vergelijking van de GR-varkens als geheel met de GYN-dieren leidt deze tendens naar een significant uniformere spierdikte voor de GR-dieren.

Betreffende de kwaliteit van het vlees zijn tussen de vier genotypes geen niveauverschillen gevonden ten aanzien van intramusculair vetgehalte, pH-24 van karbonade en ham en dripverlies. Wel is er een tendens tot een wat lichtere vleeskleur bij de GYN-varkens. Hetzelfde beeld blijkt bij vergelijking van de GYN met de GR-dieren als geheel, alleen is de vleeskleur bij de GYN-varkens dan significant lichter. In het onderzoek van Ehrhardt-Dziambor et al. (1994) worden wel duidelijke verschillen in vleeskwaleitskenmerken gevonden bij de rotatiekruising van Duits Landvarken en Pietrain. In dat onderzoek is de vleeskwaleit slechter bij gebruik van Pietrain als laatste beer. De twee gebruikte rassen zijn voor de vleeskwaleitskenmerken duidelijk verschillend, hetgeen van de uitgangsrassen in dat onderzoek niet gezegd kan worden.

Er is geen verschil in uniformiteit ten aanzien van de onderzochte vleeskwaleitskenmerken tussen de rotatiekruisingsdieren en de dieren van de driewegkruising GYN.

5.3 Economische evaluatie

De economische betekenis van de significant verschillende proefresultaten groeisnelheid en voeropname is berekend voor de GR-vleesvarkens uit de drie genotypes rotatiezeugen en voor de GYN-dieren uit de F1-zeugen (tabel 1). Voor opleggewicht, groeidagen en aanhoudingspercentage is gerekend met het gemiddeld resultaat van de GR- en GYN-varkens (tabel 1 en 4). De berekening van de saldo's per afgeleverd en per gemiddeld aanwezig vleesvarken per jaar is weergegeven in tabel 17. De uitgangspunten die voor de berekening zijn gehanteerd staan op pagina 22.

Uit tabel 17 blijkt dat voor de GR-varkens het saldo per gemiddeld aanwezig vleesvarken per ronde ruim f 4,50 en per jaar f 15,- hoger is dan voor de GYN-varkens.

Uitgangspunten voor de berekening:

opleggewicht:	23,35 kg
opbrengstprijis netto:	f 3,05 per kg geslacht gewicht (IKC Landbouw, 1995)
prijis vleesvarkensvoer:	f 43,- per 100 kg (IKC Landbouw, 1995)
biggenprijis:	f 95,20 inclusief prijscorrectie gewicht à f 2,30 per kg en transport à f 3,- (IKC Landbouw, 1995)
kosten gezondheidszorg?	f 5,- (IKC Landbouw, 1995)
kosten voor uitval ¹ :	f 4,40 (IKC landbouw, 1995)
overige kosten (verwarming, strooisel, water, elektra):	f 4,40 (IKC Landbouw, 1995)
aantal dagen leegstand per ronde:	3
aantal rondes per jaar:	365 / (110,5 + 3) = 3,22

¹ kosten per gemiddeld aanwezig vleesvarken per ronde

Tabel 17: Saldo in guldens per gemiddeld aanwezig vleesvarken per jaar

	GR	GYN
opbrengst	f 259,56	f 253,46
bigkosten	f 95,20	f 95,20
voerkosten	f 102,64	f 101,22
diverse kosten ¹	f 13,80	f 13,80
saldo per gem. aanw. vleesvarken per ronde	f 47,92	f 43,24
saldo per gem. aanw. vleesvarken per jaar	f 154,30	f 139,23

¹ diverse kosten = kosten voor gezondheidszorg, uitvalskosten en overige kosten

5.4 Betekenis voor de praktijk

De belangstelling in de praktijk voor rotatiekruising als paringssysteem voor de instandhouding van zeugenstapels kan met de uitkomsten van dit onderzoek positief worden ondersteund. Het blijkt mogelijk om via een goed opgezette drielijsrotatiekruising van N, Y en F in een geheel gesloten bedrijfssysteem een zeugenstapel op te bouwen waarmee vleesvarkens kunnen worden geproduceerd met goede groeieresultaten en goede slacht- en vleeskwaleitskenmerken. Bovendien zijn deze vleesvarkens zeker niet minder uniform in groeieresultaten, slacht- en vleeskwaleit dan vleesvarkens afkomstig van F1 -zeugen. Economisch gezien behaalden in dit onderzoek de vleesvarkens uit de

rotatiezeugen een saldo per gemiddeld aanwezig varken per jaar dat f 15,- hoger was dan dat van de vleesvarkens uit de F1-zeugen.

Met rotatiekruising is het mogelijk:

- A het bedrijf gesloten te houden en daarmee het risico op insleep van ziekten via aankoop van jonge fokvarkens uit te sluiten en
 - B de aanfok van jonge zeugen eenvoudiger te realiseren door het niet hoeven aanhouden van een fokkern met zuivere lijn-zeugen (planning, selectie).
- De bijkomende voordelen van rotatiekruising voor de zeugenhouderijfase zijn:
- de keus uit een groot aantal zeugen bij de selectie van zeugen voor de productie van vervangende opfokzeugen;

- in totaal gezien minder biggen van fokke-rijbijproducten;
- een iets hoger saldo van circa f 18,- per zeug per jaar in vergelijking met het zelf produceren van F1- zeugen (Broeders et al., 1996).

Er dienen echter ook enkele waarschuwingen voor toepassing van rotatiekruising en eigen aanfok van de zeugenstapel te worden geplaatst.

Ten opzichte van aankoop van jonge fokzeugen worden er hogere eisen aan de bedrijfsvoering gesteld. Dit betreft een goede planning van de benodigde aanwas van opfokzeugen, zodat onvoldoende vervanging van zeugen of zelfs onderbezetting niet plaatsvindt. Ook een overmatige aanwas is niet doelmatig. Er moeten voldoende goede zeugen voor de fokkerij worden geselecteerd. Dit begint al bij de selectie van de opgefokte opfokzeugen (prestatietoets) en een bewuste keuze van het niveau van fokberen van de uitgangsrassen.

De identificatie en registratie van de onderscheiden varianten in de rotatiezeugenstapel

(en ook van bijproductbiggen) moeten perfect in orde zijn. Dat wil zeggen dat van elke zeug de afstamming qua vadervolgorde bijgehouden moet worden, om te voorkomen dat de systematiek in de rotatievolgorde verloren gaat en daarmee minder kruisingsvoordeel ontstaat in de volgende generatie zeugen. Een handig hulpmiddel hierbij is het gebruik van één kleur oormerk per gebruikte lijn van de vaders van de (opfok-)zeugen. Wanneer op sectorniveau de gesloten zeugenhouderij met gebruik van het rotatiekruisingssysteem beduidend zou toenemen, heeft dit gevolgen voor de structuur en werkwijze van de fokkerij-instellingen en is aandacht nodig voor het zo goed mogelijk in stand houden en doorgaand verbeteren van de benodigde foklijnen.

Het onderzoek naar rotatiekruising in de zeugenhouderijfase is gepubliceerd in Proefverslag P 1.162: "Rotatiekruising in de Nederlandse varkenshouderij. Deel 1: zeugenhouderij"; door F.A.C.M. Broeders, P.C. Vesseur, E. Kanis en M.C. Vonk.

6 CONCLUSIES

1. De groeieresultaten van vleesvarkens (GR) uit rotatiekruisingszeugen bestaande uit de rassen F, Y en N zijn minstens zo goed als die van vleesvarkens (GYN) uit YN F1-zeugen.
2. Er zijn geen duidelijke verschillen in uniformiteit in gewichten en groeidagen. Wel is er een tendens tot een iets grotere spreiding in begin- en eindgewicht bij de GR-dieren. Dit komt waarschijnlijk door een beperkt aanbod van biggen van de rotatievarianten.
3. Er zijn geen duidelijke verschillen in slachtkwaliteit: het vleespercentage is gelijk, alleen de spierdikte is groter bij de GR-dieren.
4. Behalve een grotere uniformiteit in spierdikte bij de GR-varkens zijn er geen verschillen in uniformiteit ten aanzien van karkassenmerken.
5. Behalve een wat donkerder vleeskleur bij de GR-varkens zijn er geen verschillen in vleeskwaleitskenmerken (pH-24, dripverlies en intramusculair vet)
6. Er zijn geen verschillen in uniformiteit ten aanzien van de onderzochte vleeskwaleitskenmerken
7. De groeieresultaten van de drie afzonderlijke rotatievormen en de driewegkruising wijzen, bij gebruik van een G-eindbeer, op een gunstig effect van een (Fins c.q. Nederlands) Landvarken als moedersvader in vergelijking met een Y-moedersvader.

LITERATUUR

- Baeten, M. 1992. *Geen gelt meer van buitenaf*. Boerderij/Varkenshouderij 77-no.7, p. 32va-33va.
- Barendrecht, A. 1991. *Rotatiekruising biedt nog perspectief* Boerderij/Varkenshouderij 76-no. 11, p.14va-15va.
- 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 of the EAAP, Madrid, p. 1-14.
- Broeders, F.C.A.M., P.C. Vesseur en E. Kanis en M.C. Vonk 1996. *Rotatiekruising in de Nederlandse varkenshouderij. Deel 1: zeugenhouderij*. Proefverslag P 1.162 Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen
- Christensen, J. 1995. *Arsberetning 1994 Avl og Opformering - Forskning og udvikling*. Landsudvalget for svin, Danske Slagterier, p. 31-33.
- Damman, H. 1987. *Dankzij rotatiekruising kopen we geen fokmateriaal meer* Boerderij/Varkenshouderij, (72) p. 24va-25va.
- Ehrhardt-Dziambor, R., P. Horst und A. Valle Zarate 1994. *Schlachtleistung und Produktivität bei einer Rotationskreuzung zwischen Schweinen der Deutschen Landrasse und Pietrain*. Arch. Tierz. Dummerstorf 37, 1, p. 37-44.
- FABA - Finnish Animal Breeding Association 1994. *Pig breeding in Finland*. Statistische informatiebrochure.
- Heyden, W. van der en H. Olijslagers 1989. *Rotatiekruising goede methode voor zelf fokken van zeugen*. Boerderij 75-no.3, p. 48-49.
- Honikel, K.O. 1987. *How to measure the waterbinding capacity of meat? Recommendation of standardised methods*. In P.V. Tarant, G. Eikelenboom and G. Monin (eds.) "Evaluation and control of meat quality in pigs", a seminar in the CEC Agric. Research Progr., Dublin, Ireland, 1985). Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, p. 129-142).
- Huiskes, J.H., C.M.C. van der Peet-Schweering, 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.
- IKC: Informatie en Kenniscentrum Landbouw 1995. *Kwantitatieve Informatie veehouderij 1995-1996*. Publikatie nr. 6-96
- Kanis, E. en P. Vesseur 1995^a. *Rotatiekruising houdt bedrijf veilig op slot*. Boerderij/Varkenshouderij 80-no. 1, p. 20va-21va.
- Kanis, E. en P. Vesseur 1995^b. *Veilig fokken - Rotatiekruising past goed binnen vermeerdering*. Boerderij/Varkenshouderij 80-no. 4, p. 24va-25va.
- Kjelstrup, F. 1994. *Rekruteringsmetoder for avlsdyr under hensyntagen til sundhedsniveau - med fokus på økonomi og driftsledelse*. In: Landsudvalget for svin, Danske Slagterier, Reproduktionsseminar, p. 1-12
- Knap, P.W. 1987. *Rotatiekruising in de Nederlandse varkensfokkerij: voor- en nadelen* Varkensfokkerij & Mesterij, p. 29-32.
- Loenen, P. 1994. *Gesloten kring houdt ziekten buiten*. Boerderij/Varkenshouderij 79-no. 13, p. 16va-17va.
- Mateman, G. 1987. *Schriftelijke mededeling*.
- Mäntysaari, E.A., A. Nylander, A. Mäki-Tanila and R. Kangasniemi 1992. *National animal model evaluation of pigs for growth rate and backfat thickness using on-farm measurements*. Paper 43rd Annual meeting EAAP, Madrid, p. 1-4.
- McCullagh, P. 1980. *Regression models for ordinal data*. Journal of the Royal Statistical Society, vol. 42 p. 109-142.

Nakai, H., F. Saito, T. Ikeda, S. Ando and A. Komatsu 1975. *Standard models of porc-colour*. Bull. Nat. Inst. Animal Industry, 29:69-74.

Quintana, F.G. and O.W. Robison 1984. *Systems of crossbreeding in swine II. Evaluation of crossbreeding systems*. Z. Tierz. Zuechtungsbiol. 101, p. 1-16.

Rundgren, M. 1988. *Growing pig performance. Effects of dietary fibre, the halothane gene, transportation and mixing*. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, Dissertation Rapport 172.

Slijkhuis, A. 1987. *Proefstation vergelijkt rotatie met driewegkruising*. Boerderij/Varkenshouderij (72), p. 22va-23va

Smeets, J.J.J. 1995. *Persoonlijke mededeling*.

Udesen, F.K. 1992. *Okonomi for forskellige krydsningskombinationer: Landsudvalget for svin*, Danske Slagterier, p. 1-2

Vermeer, H. 1990. *Uniformiteit mestbiggen lijkt niet in gevaar*. Boerderij/Varkenshouderij 75-no. 13, p. 30va-31va.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Voercurve voor de zeugen

Week	Gewicht kg	EW-opname/ dier/dag	kg voer/ dier/dag	kg droge stof/ dier/dag
1	20 - 23	1,10	1,02	0,90
2	23 - 26	1,33	1,23	1,08
3	26 - 30	1,50	1,39	1,22
4	30 - 40	1,69	1,57	1,38
5	34 - 39	1,88	1,73	1,52
6	39 - 44	2,06	1,89	1,66
7	44 - 49	2,20	2,02	1,78
8	49 - 55	2,35	2,16	1,90
9	55 - 61	2,48	2,27	2,00
10	61 - 67	2,60	2,39	2,10
11	67 - 73	2,70	2,48	2,18
12	73 - 79	2,80	2,57	2,263
13	79 - 85	2,90	2,66	2,34
14	85 - 91	3,00	2,75	2,42
15	91 - 97	3,07	2,82	2,48
16	97 - 103	3,12	2,86	2,52
17	103 - 109	3,12	2,863	2,52

Bijlage 2: Voercurve voor de borgen

Week	Gewicht kg	EW-opname/ dier/dag	kg voer/ dier/dag	kg droge stof/ dier/dag
1	0 - 24	1,15	1,07	0,94
2	24 - 29	1,40	1,30	1,14
3	29 - 34	1,67	1,55	1,36
4	34 - 40	1,91	1,77	1,56
5	40 - 46	2,13	1,95	1,72
6	46 - 52	2,30	2,11	1,86
7	52 - 59	2,47	2,27	2,00
8	59 - 66	2,63	2,41	2,12
9	66 - 72	2,75	2,52	2,22
10	72 - 78	2,717	2,54	2,24
11	78 - 84	2,80	2,57	2,26
12	84 - 90	2,82	2,57	2,26
13	90 - 95	2,85	2,61	2,30
14	95 - 100	2,87	2,64	2,32
15	100 - 105	2,87	2,64	2,32
16	105 - 110	2,87	2,64	2,32

REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN

Proefverslag P1. 148

Aanzuren van vleesvarkensmest met organische zuren. J.G.L. Hendriks en Vrielink, M.G.M., mei 1996.

Proefverslag Pl. 149

Zware vleesvarkens en luchtgedroogde ham. J.H. Huiskes, Binnendijk G.P. en Trigtr, P.H. van, juni 1996.

Proefverslag Pl. 150

Microbieel aanzuren van vleesvarkensmest. J.G.L. Hendriks en Vrielink, M.G.M., juni 1996.

Proefverslag P1. 151

Onbeperkte wateropname van dragende zeugen in groepshuisvesting. H.M. Vermeer, Peet-Schwering, C.M.C. van der en Wilt, F.J. van der, juli 1996.

Proefverslag P1. 152

Gedoseerde wa tervers trekking aan individueel gehuisveste dragende zeugen. C. M.C. van der Peet-Schwering, Voermans, M.P. en Vermeer, H.M., augustus 1996.

Proefverslag Pl. 153

Automatisch geregelde na tuurlijke ven tila tie bij vleesvarkens. I.A.A.C. Mouwen, Geurts, P.J.W.M., Binnendijk, G.P. en Brakel, C.E.P. van, augustus 1996.

Proefverslag P1. 154

Effect van vloeruitvoering op hokbevuiling en ammoniakemissie bij vleesvarkens. E. R. ter Elst-Wahle en Brok, G.M. den, augustus 1996.

Proefverslag P1. 155

Effect van mestkoeling op de ammoniakemissie uit een vleesvarkensstal. G.M. den Brok en Verdoes, N., augustus 1996.

Proefverslag P1. 156

Het effect van tarweras op de technische resultaten, de slachtkwaliteit, de gezondheid en de mestsamenstelling van vleesvarkens. R.H.J. Scholten, Plagge, J.G. en Peet-Schwering, C.M.C. van der, augustus 1996.

Proefverslag P1. 157

Aardappeleiwit (Protamy^l® 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 dragende zeugen in relatie tot ammoniakemissie. M.P. Voermans en Hendriks, J.G.L., september 1996.

Proefverslag Pl. 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 vleesvarkensstallen. 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

Rota tiekruising in de Nederlandse varkenshouderij. Deel 1: zeugenhouderschap. F.C.A.M. Broeders, Vesseur, P.C., Kanis, E. en Vonk M.C., november 1996.

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door f 18,50 per verslag (m.u.v. P1.117, 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 20,- per P I-verslag (dit is inclusief verzendkosten) én f 15,- administratiekosten per bestelling (m.u.v. P1.117, deze kost f 75,-). Ook bestaat de mogelijkheid een abonnement te nemen op de proefverslagen voor f 250,- per jaar.