

B 139

WIKW 7102

C

RAPPORT B-139

ANALYSE VAN DE STRUCTUUR VAN DE NEDER-  
LANDSE VARKENS-STAMBOEKFOKKERIJ

E.W. Brascamp, A.B.J. Nieuwhuis\*,  
G.W. Rutgers\*

BIBLIOTHEEK L.H.

20 FEB. 1979

ONTV. TIJDSCHR. ADM.

## VOORWOORD

Het doel van het hier beschreven onderzoek was een beter inzicht te krijgen in de structuur van de Nederlandse Stamboekfokkerij bij varkens. De verzameling van de daartoe benodigde gegevens is gebeurd door A.B.J. Nieuwhuis en G.W. Rutgers, studenten aan de C.H.L.S. in Dronten, tijdens hun stageperiode bij het I.V.O. in Zeist. Bij het verzamelen van de gegevens is in het bijzonder veel medewerking ondervonden van het C.B.V. te Nijmegen, die haar administratie ter inzage stelde en van het Consulentschap voor de Varkens en Pluimveehouderij voor Noord-Brabant en Zeeland, die bereid was een aantal vermeerderingsbedrijven te enquêteren ten behoeve van dit onderzoek.



## INHOUD

	Pag.
1. INLEIDING	1
2. OPZET VAN HET RAPPORT	4
3. MATERIAAL EN METHODEN	5
4. RESULTATEN VAN DE BEIDE STEEKPROEVEN	7
4.1. De top- en subfokkerij	7
4.2. De vermeerderingsfase en de mesterijfase	10
4.3. Theoretisch model	11
4.3.1. Beschrijving van het model	11
4.3.2. Uitwerking van het model	12
4.3.3. Resultaten	13
4.3.4. Wat brengt selectie van K.I.-beren op	16
5. DISCUSSIE	18
6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	21
7. SUMMARY AND CONCLUSIONS	22
BIJLAGEN	



## ANALYSE VAN DE STRUCTUUR VAN DE NEDERLANDSE VARKENS-STAMBOEKFOKKERIJ

E.W. Brascamp, A.B.J. Nieuwhuis\*, G.W. Rutgers\*

### 1. INLEIDING

De Nederlandse stamboekfokkerij wordt uitgevoerd door vier regionale varkensstamboeken die verenigd zijn in het Centraal Bureau voor de Varkensfokkerij in Nederland (C.B.V.). De vier regionale stamboeken voeren min of meer gelijkvormige fokprogramma's uit volgens regels neergelegd in het Reglement Stamboek Fokkerij (1977). De topfokkerij (in dit rapport de aanduiding voor het deel van de fokkerij dat stoelt op K.I.-beren en sterzeugen) maakt gebruik van 4 regionale selectiemesterijen. In aanvulling daarop speelt de Bedrijfsprestatietoets (BPT) van adspirant sterzeugen een rol alsmede exterieurkeuring. Onder de topfokkerij kan men sub-fokkerij onderscheiden. Het begrip sub-fokkerij wordt hier gebruikt voor het deel van de fokkerij dat stoelt op stamboekzeugen (niet-sterzeugen). In de sub-fokkerij wordt ten dele gebruik gemaakt van K.I.-beren, ten dele van natuurlijk dekkende stamboek-beren. Voor selectie wordt gebruik gemaakt van BPT en exterieurkeuring. Vervolgens kan men een vermeederingsfase onderscheiden die gevormd wordt door niet in het stamboek ingeschreven NL- en GY-zeugen alsmede  $F_1$ -zeugen, alle afstammend van stamboek-beren. De vermeederingsfase betreft genen ten dele uit de vermeederingsfase zelf, ten dele uit de sub-fokkerij en ten dele uit de topfokkerij. Tenslotte zijn nog mestvarkens te onderscheiden die genen betrekken uit alle 3 bovenliggende schakels.

Het fokprogramma in de topfokkerij stoelt op de resultaten van een analyse van MINKEMA (1973), hetgeen erop neer komt dat een belangrijke plaats is ingeruimd voor combinatietoets op de selectiemesterijen.

---

\*Student aan de C.H.L.S. te Dronten

De combinatietoets houdt in dat tomen (2 beertjes en 1 of 2 zeugjes) van jonge K.I.-beren ('aangewezen K.I.-beren', die zelf op de selectiemesterij door middel van combinatietoets zijn onderzocht) en jonge topfokzeugen (adspirant sterzeugen, onderzocht door middel van BPT en afstammend van topfokouders: K.I.-beren en sterzeugen) op de selectiemesterijen worden onderzocht op groei, voederverbruik, spekdikte, ham- en karbonade %, vleeskwaliteit en exterieur. Deze informatie wordt verwerkt in selectieindexen, die voor de volgende doeleinden worden benut:

1. Selectie onder de getoetste beren. Men kiest nieuwe jonge K.I.-beren en beren voor natuurlijke dekking.
2. Selectie onder de vaders van de tomen. Sommige aangewezen K.I.-beren worden fokbeer.
3. Selectie onder de moeders van de tomen. Sommige moeders (adspirant sterzeugen) worden sterzeug.

De momenteel gebruikte indexen zijn beschreven door OGINK (1976).

Een analyse van het effect van de stamboekfokkerij moet uiteindelijk uitmonden in het meten van erfelijke vooruitgang in mestbiggen. Dit is een moeilijke opdracht omdat zo'n analyse in praktijkmateriaal vrijwel onuitvoerbaar is, maar wel zou kunnen geschieden via proeven mits diepvriessperma aanwezig zou zijn van vele jaargangen beren. Daarom zal een poging om het bovengestelde probleem te analyseren vooral uitmonden in deelanalyses. In dit verband heeft VERHOEVEN (1978) geanalyseerd hoe scherp K.I.-beren geselecteerd worden uit de gehele groep van op de selectiemesterij getoetste beertjes en is in enkele Westeuropese landen gekeken naar de relatie tussen selectiemesterij-onderzoek en bedrijfsprestatietoets (b.v. STANDAL, 1977 en BAMPION e.a., 1977). In Nederland heeft KETELAARS (1979) de relatie onderzocht tussen enkele kenmerken gemeten op de selectiemesterij en onder praktijkomstandigheden. Beide typen deelanalyses laten zien dat de uitvoering van fokprogramma's niet probleemloos is: VERHOEVEN toont aan dat gerealiseerde selectiescherptes nogal ver afliggen van theoretisch mogelijke en STANDAL en BAMPION e.a. tonen aan dat verbanden tussen beide genoemde vormen van onderzoek vrij zwak zijn, wat bevestigd wordt door KETELAARS.

Zoals al is aangegeven moet het uiteindelijke effect van de fokkerij-inspanningen gemeten worden in de verbetering van mestvarkens. Uit de hiervoor omschreven globale structuur van de varkensfokkerij (topfok,

subfok, vermeerdering) blijkt dat er veel schakels liggen tussen topfok en mestvarken. Het doel van de hier beschreven analyse is de bijdrage van verschillende vormen van selectie (selectiemesterij, sterzeugen, en subfok beren en zeugen) aan de verbetering van de mestvarkens nader theoretisch te beschouwen. Hiermee kan een bijdrage geleverd worden aan een beter inzicht in het belang van verschillende vormen van selectie.



## 2. OPZET VAN HET RAPPORT

Om bovengeschetste vraagstelling te beantwoorden is het nodig te weten op welke wijze genen door de hele varkenspopulatie getransporteerd worden. Met andere woorden we moeten van elk willekeurig varken in de hele populatie kunnen zeggen met welke kans het afstamt van de verschillende categorieën dieren in de verschillende schakels. Daartoe zijn de topfokkerij en subfokkerij onderzocht via steekproefgewijs natrekken van afstammingen in de administratie van het CBV te Nijmegen. De vermeerderingsfase en mesterijfase zijn onderzocht via het enquêteren van een willekeurige steekproef uit ca. 700 vermeeders uit het gebied van het Consulentenschap voor Varkens- en Pluimveehouderij te Tilburg.

De resultaten van beide elementen worden afzonderlijk besproken en uitgewerkt. Daarna zijn deze resultaten samengevoegd om tot een modelomschrijving te komen van de gehele varkenspopulatie. Door middel van dit model is de vraagstelling nader geanalyseerd.

### 3. MATERIAAL EN METHODEN

Om de genen-doorgifte in topfokkerij en subfokkerij te analyseren is een steekproef genomen uit de in 1977 ingeschreven stamboek-zeugen. Van de keuringsformulieren is van elke tiende zeug genoteerd:

1. is de vader een K.I.-beer of niet
2. is de moeder een sterzeug of niet
3. heeft de zeug wel of niet BPT doorlopen.

De steekproef is genomen binnen elk der vier regionale stamboeken en binnen de rassen GY en NL.

De genen-doorgifte in de vermeerderingsfase is geanalyseerd door middel van een enquête. De enquêtes zijn ingevuld op bezochte bedrijven door bedrijfsbegeleiders van het Consulentschap voor Varkens- en Pluimveehouderij te Tilburg. De grootte van de steekproef was 75 bedrijven, ca. 10 % van de vermeerderders in het werkgebied van het Consulentschap. Gezamenlijk produceerden de 75 bedrijven 100.686 mestbiggen op jaarbasis. De volgende vragen werden gesteld (zie bijlage I):

- Hoeveel mestbiggen worden geproduceerd op jaarbasis
- Welke typen mestbiggen worden geproduceerd
- Welke beren worden gebruikt (ras en al dan niet K.I.)
- Welke typen zeugen zijn gebruikt
- Welk deel van de zeugen per type is ingeschreven in het stamboek
- Welk deel van de niet-ingeschreven zeugen per type stamt wel af van een stamboekmoeder.

De resultaten van beide bovengenoemde onderdelen zijn samengevoegd om een beschrijving te krijgen van de gen-doorgifte van topfokkerij naar mestvarkens. De volgende schakels zijn daarbij onderscheiden:

1. GY-topfokkerij    ♂ K.I.-beren  
                             ♀ sterzeugen
2. NL-topfokkerij    ♂ K.I.-beren  
                             ♀ sterzeugen
3. GY-subfokkerij    ♂ natuurlijk dekkende beren  
                             ♀ stamboek zeugen; niet-sterzeugen
4. NL-subfokkerij    ♂ natuurlijk dekkende beren  
                             ♀ stamboek zeugen; niet-sterzeugen

5. NL-vermeerdering  $\varnothing$  niet-stamboek zeugen
6.  $F_1$ -vermeerdering  $\varnothing$  GY x NL-zeugen
7. Mesterijfase                    Mestvarkens totaal  
  NL-mestvarkens  
   $F_1$ -mestvarkens    (GY x NL)  
   $F_2$ -mestvarkens    (GY x  $F_1$ )

Er is geen rekening gehouden met GY-vermeerdering omdat dit in de beschouwde steekproef (Noord-Brabant) nauwelijks voorkomt. Ook is in het model slechts met één type  $F_1$ -zeug en met één type  $F_1$ - en  $F_2$ -big gewerkt.

Bovengenoemde modelomschrijving van de gen-doorgifte is nader geanalyseerd met behulp van de methode van HILL (1974) gebruik makend van het computerprogramma GFLOW (BRASCAMP, 1979). Hiermee is het mogelijk het lange termijn-effect van één ronde van selectie (b.v. selectie van K.I.-beren gedurende één periode van 6 maanden) te bestuderen.

Elementen van bestuderen zijn:

- in welk tempo dringen geselecteerde genen door tot mestvarkens via de verschillende schakels.
- Wat is de waarde van het doordringen van die betere genen (beter ten gevolge van één ronde van selectie) in alle slachtvarkens over een periode van bijvoorbeeld 20 jaar. Deze waarde is gekarakteriseerd als de 'contante waarde' per slachtvarken (BRASCAMP, 1979). Bij de resultaten zal op de betekenis hiervan nader worden ingegaan.

#### 4. RESULTATEN VAN DE BEIDE STEEKPROEVEN

##### 4.1. De top- en subfokkerij

In de tabellen 1 en 2 zijn de resultaten samengevat ten aanzien van de afstamming van stamboek-zeugen voor respectievelijk GY en NL. De resultaten zijn afzonderlijk weergegeven voor de 4 werkgebieden van de regionale varkensstamboeken: Noord, Oost, West en Zuid (N-N, O-N, W-N en Z-N). Uit tabel 1 blijkt dat over heel Nederland gerekend ca. 61 % van de GY-stamboek-zeugen afstammen van K.I.-beren. Dit varieert per werkgebied: O-N het hoogste percentage (ca. 70 %), Z-N het laagste percentage (ca. 44 %). Ca. 70 % van de zeugen stamt af van sterzeugen. (N-N 91 % tot W-N 61 %). Voorts valt op dat vrij veel sterzeugen via natuurlijke dekking worden bevrucht (ca. 34 %) terwijl beertjes uit deze combinatie praktisch gesproken niet in aanmerking komen voor inschrijving als stamboekbeer (mededeling CBV). Bedrijfsprestatietoets wordt vooral toegepast bij zeugjes uit een K.I.-beer x sterzeug combinatie. Uit tabel 2 komt naar voren dat NL-stamboek zeugen minder vaak van K.I.-beren afstammen (ca. 36 %) dan GY-zeugen. De toepassing van K.I. is weer variabel, b.v. O-N 63 % tegen Z-N 23 %. Van de NL-zeugen stamt 32 % af van sterzeugen. Zowel de afstamming van vaders- als van moederszijde tonen aan dat bij GY topfokkerij een belangrijker plaats inneemt dan bij NL, wat ook wel logisch is gezien het feit dat GY een minder omvangrijk ras is dan NL en een grote rol speelt in de produktie van kruisingen (vooral van vaderskant).

In schema 1 is een nadere uitwerking gegeven van de afstamming van stamboek-zeugen, nu opgesplitst naar sterzeugen en overige stamboek-zeugen.

Tabel 1. De afstamming van GY-stamboek-zeugen en de toepassing van bedrijfsprestatietoets. De steekproef is omgerekend tot het totale aantal ingeschreven zeugen.

	vader K.I.		vader niet K.I.	
N-N	38		54	
O-N	877		368	
W-N	675		334	
Z-N	410		519	
tot.	1982		1275	

  

	moeder sterzeug		niet sterzeug		moeder sterzeug		niet sterzeug	
N-N	38	0	46	8				
O-N	628	249	238	130				
W-N	496	161	104	230				
Z-N	362	48	374	145				
tot.	1524	458	762	513				

  

BPT	ja		nee		ja		nee	
N-N	31	7	0	0	38	8	8	0
O-N	574	54	97	152	216	22	65	65
W-N	409	87	46	115	92	12	115	115
Z-N	362	--	24	24	338	36	72	73
tot.	1376	148	167	291	684	78	260	253
perc.	42,25	4,54	5,13	8,93	21,0	2,39	7,98	7,77

Tabel 2. De afstamming van NL-stamboek-zeugen en de toepassing van de bedrijfsprestatietoets. De steekproef is omgerekend tot het totaal aantal ingeschreven zeugen.

	vader K.I.		vader niet K.I.	
N-N	272		419	
O-N	1980		1146	
W-N	0		143	
Z-N	1311		4474	
tot.	3563		6182	

  

	moeder sterzeug		niet sterzeug		moeder sterzeug		niet sterzeug	
N-N	209	63	199	220				
O-N	954	1026	400	749				
W-N	0	0	0	143				
Z-N	686	625	711	3763				
tot.	1849	1714	1310	4875				

  

BPT	ja		nee		ja		nee	
N-N	199	10	11	52	199	0	126	93
O-N	851	103	369	657	308	92	174	576
W-N	0	0	0	0	0	0	84	59
Z-N	674	12	159	466	527	184	1250	2513
tot.	1724	125	539	1175	1034	276	1634	3241
perc.	17,69	1,29	5,57	12,04	10,6	2,83	16,76	33,22

Schema 1. Afstamming sterzeugen en overige stamboekzeugen.

	GY		NL	
	n	%	n	%
a Ingeschreven in 1977	3257	100	9745	100
b Zeugen waarvan ingezonden wordt naar de selectiemesterij <sup>1</sup>	1107	34	961	10
c Zeugen waarvan de tomen premie-waardig zijn <sup>1</sup> (=sterzeugen)	828	25	656	7
d Zeugen met een sterzeug moeder <sup>2</sup>	2280	70	3159	32
e Niet-sterzeugen met sterzeug-moeder <sup>3</sup>	1452	60	2503	28
f Zeugen met K.I.-vader <sup>2</sup>	1982	61	3563	37
g Niet-sterzeugen met K.I.-vader <sup>4</sup>	1154	48	2907	32

<sup>1</sup>45e jaarverslag Commissie van Overleg

<sup>2</sup>Tabel 1 (of 2)

<sup>3</sup>Volgt uit c en d daar sterzeugen altijd van sterzeugen afstammen

<sup>4</sup>Volgt uit c en f daar sterzeugen altijd van K.I.-beren afstammen

<sup>3,4</sup>De percentages zijn betrokken op het aantal niet-sterzeugen

Ook schema 1 laat zien dat de directe invloed van topfokkerij op subfokkerij groter is bij GY dan bij NL. De punten e en g laten zien dat bij GY 60 % en 48 % van de subfokzeugen afstammen van respectievelijk topfokmoeders en vaders. Bij NL is dat 28 % en 32 %.

#### 4.2. De vermeerderingsfase en de mesterijfase

In tabel 3 is een samenvattend overzicht gegeven van de in het werkgebied van het Consulentschap te Tilburg gehouden enquête. De enquête had betrekking op 75 bedrijven die op jaarbasis 100 686 mestbiggen produceren. Dat is ca. 1350 mestbiggen per bedrijf. De bedrijven hadden gemiddeld 86,6 zeugen, terwijl de gemiddelde bedrijfsgrootte volgens de metelling 1977 in Noord-Brabant 55,5 zeug bedroeg.

Tabel 3. Samenstelling mestbiggenproductie op 75 geënuquëteerde vermeerderingsbedrijven in het werkgebied van het Consultantschap voor Varkens- en Pluimveehouderij te Tilburg.

<u>Type mestbig</u>	%	F <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	NL	GY	overig
		46,26	44,13	10,55	0,65	2,41

  

<u>Type vader</u>	%	GY totaal	waarvan GY K.I.	NL totaal	waarvan NL K.I.	overig
		80,30	8,86	17,92	16,99	1,78

  

<u>Type moeder</u>	%	stamboek	waarvan % K.I.-vader	% van de niet-stamboek zeugen met stamboekmoeder
F <sub>1</sub>	44,55	16,03	22,63	42,18
NL	53,55	44,12	44,17	49,04
GY	1,90	70,49	63,93	94,44

In deze steekproef is het aandeel F<sub>2</sub>-mestbiggen vrij groot (46 %). Tevens is het gebruik van K.I. vrij hoog: van de NL-mestbigmoeders heeft ca. 44 % een K.I.-vader. Voor Zuid-Nederland heeft slechts 23 % een K.I.-vader (Tabel 2). Deze punten, en de in het begin van deze paragraaf genoemde bedrijfsgrootte, geven aan dat de steekproef niet representatief geacht moet worden voor heel Zuid-Nederland.

#### 4.3. Theoretisch model

##### 4.3.1. Beschrijving van het model

Ondanks het feit dat de resultaten gegeven in 4.1. en 4.2. elkaar niet geheel dekken is geprobeerd beide bronnen van informatie samen te voegen tot een sluitend geheel. In tabel 4 is het model kwantitatief beschreven. De kolommen geven aan welke dieren genen doorgeven, de rijen geven aan welke dieren genen ontvangen. Uit de tabel kan worden gelezen dat bijvoorbeeld GY-K.I.-beren 50 % van hun genen ontvangen van GY-K.I.-beren en de overige 50 % van GY-sterzeugen. Stamboek GY zeugen bijvoorbeeld ontvangen 23,9 % van hun genen van GY-K.I.-beren



en 26,1 % van natuurlijk dekkende GY-beren. Samen is dat 50 %. De overige 50 % komen van sterzeugen (30,6 %) en stamboek-zeugen (19,4 %). Mestvarkens ontvangen hun genen van GY-K.I.-beren (3,6 %), NL-K.I.-beren (1,5 %), GY-nd-beren (37,3 %), NL-nd-beren (7,6 %), NL-stamboek-zeugen (12,4 %), NL overige zeugen (15,8 %) en  $F_1$ -zeugen (21,8 %). Uit het feit dat GY-zeugen geen mestbiggen leveren (hun bijdrage is 0 %) blijkt al dat er sprake is van een vereenvoudigd model. Uit tabel 3 bleek dat 0,65 % van de mestbiggen GY was. Dit aandeel is in het model verwaarloosd. Verder is aangenomen dat  $F_1$  altijd GY x NL is en  $F_2$  altijd GY x  $F_1$ . Voor de afleiding van de resultaten weergegeven in Tabel 4 wordt verwezen naar Bijlage 2.

Tabel 4. Herkomst van genen door verschillende categorieën varkens.  
 Horizontaal: bronnen van genen; vertikaal: ontvangers.

	bron	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ontvanger											
1. GY K.I. ♂		50	50								
2. GY ster ♀		50	50								
3. NL K.I. ♂				50	50						
4. NL ster ♀				50	50						
5. GY nd ♂		50	50								
6. GY stamboek ♀		23,9	30,6			26,1	19,4				
7. NL nd ♂				50	50						
8. NL stamboek ♀				15,9	9,2			34,1	40,8		
9. NL overige ♀				23,6				26,4	24,5	25,5	
10. $F_1$ ♀ (GY x NL)		11,3				38,7			25,7	24,3	
11. mestvarkens totaal		3,6		1,5		37,3		7,6	12,4	15,8	21,8
12. NL-mestvarkens				1,5				3,9	5,4		
13. $F_1$ -mestvarkens		2,0				20,8			7,0	15,8	
14. $F_2$ -mestvarkens		1,6				16,5		3,7			21,8

#### 4.3.2. Uitwerking van het model

Uit tabel 4 blijkt dat sterzeugen geen directe bijdrage leveren aan mestvarkens (het aandeel slachtvarkens met een sterzeug moeder is te verwaarlozen). De bijdrage van selectie van sterzeugen aan verbetering

slachtvarkens is echter niet nul, zoals tabel 4 lijkt te suggereren. De bijdrage van sterzeugen komt indirect tot stand via tussenstations: K.I.-beren, nd-beren, en stamboek- en overige zeugen. De methoden beschreven door HILL (1974) en BRASCAMP (1979) maken het mogelijk op basis van de gegevens in tabel 4 zo'n doorgifte van genen via tussenstations door te rekenen. In bijlage 3 is een nadere uitwerking van tabel 4 gegeven, waarbij de bijdrage van verschillende categorieën dieren aan de diverse typen dieren is opgesplitst naar verschillende leeftijdsgroepen. Deze meer gedetailleerde beschrijving van de situatie in tabel 4 vormt de basis voor de berekeningen.

#### 4.3.3. Resultaten

In tabel 5 staan horizontaal de ontvangende categorieën dieren. Vertikaal staan de bronnen van genen. Berekend is het aandeel genen in de ontvangende categorieën dieren die terug te voeren zijn op de diverse bronnen; de brondieren zijn geboren in een periode van een half jaar. Enkele voorbeelden. Vijf jaar na die periode van een half jaar is in GY-K.I.-beren 10,7 % van de genen te herleiden tot GY-K.I.-beren geboren in de genoemde periode van een half jaar. Voor mestvarkens is dat 7,9 %. Na 10 jaar is dat aandeel opgelopen tot respectievelijk 15,8 % en 8,5 %, terwijl de stabiele evenwichtssituatie wordt bereikt van respectievelijk 16,7 % en 8,6 %. Alle evenwichtssituaties worden binnen 20 jaar bereikt. Uit tabel 5 blijkt dat het aandeel van topfokkerijgenen in overige categorieën dieren oploopt naarmate de tijd voortschrijdt. Alle evenwichtsaandelen zijn 16,7 %, ook voor mestvarkens: 8,6 % van GY K.I.-beren + 8 % van NL K.I.-beren. Interessant is dat de bijdrage van subfokkerij (natuurlijke dekking, stamboek) nul is in evenwicht. Voor vermeerderings  $F_1$ -zeugen is dat gemakkelijk in te zien.  $F_1$ -zeugen leveren (in het model) geen vervanging maar slechts mestvarkens. Vijf jaar na de geboorte van  $F_1$ -zeugen is het aandeel van hun genen in  $F_2$ -zeugen al weer praktisch nul, daar zeer weinig  $F_1$ -zeugen (in het model geen enkele) 8 worpen produceren. Voor de subfokkerij is iets soortgelijks aan de hand. Deze dieren leveren wel fokdieren, maar alleen in subfokkerij en vermeerdering. Deze bijdrage sterft echter uit doordat er steeds 'verse' topfokkerij-genen worden

35  
1.50  
175  
5/22  
27  
24  
2000  
2000

Tabel 5. Aandeel genen in verschillende categorieën dieren die terug te voeren zijn op diverse bronnen. De bron dieren zijn geboren gedurende een half jaar, de bijdragen zijn gegeven voor de situatie 5 jaar later, 10 jaar later en in de evenwichtssituatie.

bron	ontvanger			mestvarkens									
	GY K.I. ♂	GY* ♀	NL K.I. NL* ♀	GY nd ♂	GY stb ♀	NL nd ♂	NL stb ♀	NL <sup>1</sup> ♀	F <sub>1</sub> ♀	totaal NL	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	
GY K.I. ♂	5	.107	.151	.151	.143			.083	.079	.038	.041		
	10	.158	.163	.163	.163			.082	.085	.037	.048		
e		.167	.167	.167	.167			.083	.086	.038	.048		
GY ster ♀	5	.129	.121	.121	.121			.074	.067	.035	.032		
	10	.158	.165	.165	.165			.083	.086	.038	.048		
e		.167	.167	.167	.167			.083	.086	.038	.048		
NL K.I. ♂	5	.107	.151	.151	.151	.122	.118	.036	.038	.012	.008		
	10	.158	.163	.163	.163	.157	.154	.072	.069	.017	.019		
e		.167	.167	.167	.167	.167	.167	.083	.080	.018	.024		
NL ster ♀	5	.129	.121	.121	.121	.100	.088	.018	.024	.010	.006		
	10	.158	.165	.165	.165	.156	.151	.069	.065	.017	.017		
e		.167	.167	.167	.167	.167	.167	.083	.080	.018	.024		
GY nd ♂	5			.008				.0	.012		.012		
	10			.001				.0	.0		.0		
e				.0				.0	.0		.0		
NL nd ♂	5					.022	.025	.025	.015	.003	.001		
	10					.005	.007	.007	.007	.001	.003		
e						.0	.0	.0	.0	.0	.0		
NL stb ♀	5					.022	.022	.023	.020	.003	.008		
	10					.007	.009	.009	.009	.001	.004		
e						.0	.0	.0	.0	.0	.0		
F <sub>1</sub> ♀	5								.0		.0		
	10								.0		.0		
e									.0		.0		

<sup>1</sup>Overige NL-zeugen (niet in het stamboek ingeschreven)

geïntroduceerd die de subfokkerij-genen verdringen. Voor NL-beren (natuurlijke dekking) is dit proces wat nauwkeuriger weergegeven in tabel 6. Het aandeel genen van deze beren in alle mestvarkens bedraagt 1,5 % in jaar 1½, stijgt dan enige tijd tot jaar 3½ (2,3 %) en daalt dan langzaam tot 0. De eerste 1,5 % is terug te voeren op tabel 4, door te bedenken dat de beren 2½ jaar gebruikt worden (Bijlage 3),

Tabel 6. Het aandeel genen in alle mestvarkens terug te voeren op natuurlijke dekkende NL-beren. Jaar 0 geeft de geboorte van deze beren weer.

jaar	1½	2	2½	3	3½	4	5	6	10	14	18	20
aandeel	.015	.015	.018	.020	.023	.011	.015	.016	.007	.002	.001	.000

waardoor de 7,6 % uit tabel 4 opgesplitst moet worden in 5 x 1,5 %. Er zijn immers 5 dekperioden van een half jaar, resulterend in 2½ jaar gebruik. Vandaar ook dat het aandeel stijgt van 1½ jaar tot 3½ jaar, waarbij naast het aandeel 1,5 % nog bijdrage via stamboek- en overige zeugen komen (vanaf jaar 2½).

Wanneer nu bekend zou zijn hoe scherp de verschillende categorieën dieren geselecteerd zijn kan worden berekend hoeveel dat selectieverschil tot uitdrukking komend in mestvarkens, waard is. Stel bijvoorbeeld dat de natuurlijk dekkende NL-beren geselecteerd zijn met een gemiddelde fokwaarde van 1 gulden boven het gemiddelde van alle beren. In jaar 1½ levert die gulden 1½ cent op per mestvarken, in jaar 2 ook 1½ cent, in jaar 2½ 1,8 cent enzovoort. Al die bedragen opgeteld leveren de zogenaamde contante waarde per slachtvarken. Voor deze categorie dekberen is de contante waarde per slachtvarken 0,29. Worden er per half jaar 4 miljoen slachtvarkens geslacht dan kan men zeggen dat de opbrengst van een selectie binnen een groep natuurlijk dekkende NL-beren getest over een periode van een ½ jaar die leidt tot een gemiddelde fokwaarde van 1 gulden boven het gemiddelde van alle nd NL-beren bedraagt:  $f 0,29 \times 4 \text{ miljoen} = \text{ca. } f 1 \text{ miljoen}$ . De gemiddelde fokwaarde zal niet 1 gulden zijn, en de totale opbrengst zal verhoudingsgewijs anders zijn. Tenslotte kan men nog een rentevoet in

rekening brengen om tot uitdrukking te doen komen dat een bedrag dat ver in de toekomst ontvangen wordt minder waard is dan eenzelfde bedrag dat op korte termijn ontvangen wordt.

Voor diverse categorieën fokdieren is dit soort berekeningen uitgevoerd, waarbij de inkomsten zijn verwerkt die over een periode van 20 jaar na de geboorte van de fokdieren worden ontvangen doordat het resultaat van selectie tot uitdrukking komt in mestvarkens (tabel 7).

Tabel 7. Contante waarden per slachtvarken voor diverse categorieën fokdieren.

categorie	totaal mestv.	rente 0 %			totaal mestv.	rente 10 %		
		NL	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>		NL	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
GY K.I. ♂	2,95	0	1,33	1,62	1,06	0	0,49	0,57
GY ster ♀	2,80	0	1,27	1,53	0,96	0	0,44	0,51
NL K.I. ♂	2,28	0,58	1,07	0,63	0,74	0,21	0,34	0,19
NL ster ♀	2,09	0,54	0,97	0,58	0,63	0,18	0,28	0,17
GY nd ♂	0,46	0	0,21	0,25	0,34	0	0,16	0,18
NL nd ♂	0,29	0,07	0,13	0,10	0,17	0,05	0,07	0,05
NL stamboek ♀	0,42	0,09	0,21	0,12	0,24	0,06	0,12	0,06
F <sub>1</sub> ♀	0,22	0	0	0,22	0,16	0	0	0,16

Uit tabel 7 volgt onmiddellijk het grote verschil tussen de waarde van selectieresultaat uit selectie in topfokkerij in vergelijking met andere schakels. Wanneer men bedenkt dat de selectieverschillen die aangelegd kunnen worden in de topfokkerij groter kunnen zijn dan in de subfokkerij en de vermeerdering dan worden die verschillen nog groter.

#### 4.3.4. Wat brengt selectie van K.I.-beren op?

Uit het onderzoek van VERHOEVEN (1978) komt naar voren dat de voor de K.I. geselecteerde NL-beren van de selectiemesterij in Someren wat betreft hun index tot de 38 % beste behoren. Voor GY is dat cijfer 22 %. De standaardafwijking voor de selectie-mesterij-index bedraagt in guldens 4,36. De door VERHOEVEN

gevonden selectie leidt tot een gemiddelde fokwaarde van GY-beren van  $f$  5,75 en voor NL-beren van  $f$  4,36. Aannemend dat er per half jaar 4 miljoen slachtvarkens met stamboekvaders geslacht worden, is de geldwaarde van de selectie van K.I.-beren  $(1,06 \times 5,35 + 0,74 \times 4,36) \times 4.000.000 = f$  37 miljoen per half jaar, rekening houdend met een rentevoet van 10 %. Dit astronomische bedrag komt dus tot stand door na te gaan welk deel van de selectieverschillen ten gevolge van een éénmalige toetsing en selectie op de selectiemesterij gedurende een half jaar, terecht komt in slachtvarkens gedurende 20 jaar.

## 5. DISCUSSIE

Afstammingsgegevens van stamboekvarkens en de resultaten van een enquête gehouden onder vermeerderingsbedrijven in Noord-Brabant zijn samengevoegd tot een modelbeschrijving van de afstamming van mestbiggen. Zoals al is opgemerkt vullen de beide bronnen van informatie elkaar niet geheel aan: het aandeel van K.I. op stamboekzeugen is op de geënquêteerde bedrijven groter dan in de stamboekgegevens. Ook is de enquête niet op een representatieve steekproef bedrijven gehouden, wat blijkt uit het bovengenoemde en ook uit het feit dat de gemiddelde bedrijfsgrootte van de geënquêteerde bedrijven die van het provincie-gemiddelde overtreft. Omdat de cijfers verzameld in Noord-Brabant betrekking hebben op een typisch NL-gebied zal het in tabel 4 beschreven model ook slechts voor zo'n gebied enige zeggingskracht hebben. Desalniettemin zal het model enkele algemeen geldige conclusies toelaten, met name waar het gaat om de relatieve bijdrage van verschillende selectiewegen tot de verbetering van mestvarkens.

Uit de resultaten vermeld in tabel 6 komt naar voren dat de bijdrage van selectie in de topfokkerij (K.I.-beren en sterzeugen) veel groter kan zijn dan van selectie in de subfokkerij. Selectie in de vermeerderingsfase werpt relatief zeer weinig vruchten af.

Indien de selectieverschillen in topfokkerij en subfokkerij gelijk zouden zijn dan zou de relatieve bijdrage van beide schakels zich ongeveer verhouden als 8,7 : 1 bij een rentevoet van 0 % en 4,5 : 1 bij een rentevoet van 10 %. Aannemelijk is echter dat de selectieverschillen vooral aan de berenkant van de topfokkerij veel groter zijn dan in de subfokkerij, waardoor de verhoudingen nogal wat ruimer komen te liggen. Deze verhoudingen rechtvaardigen op hun beurt dat de selectie in de topfokkerij (met name selectiemesterijen) nogal wat meer mag kosten dan selectie in de subfokkerij (met name BPT) om rendabel te zijn.

Berekend is dat selectie via selectiemesterijen landelijk ca. f 74 miljoen op jaarbasis opbrengt (bij een rentevoet van 10 %), zelfs waar de voor de berekening gebruikte selectiedruk theoretisch gezien niet erg zwaar is (voor GY een selectie van 1:5 en voor NL 1:2½). Dit zijn echter de cijfers gevonden door VERHOEVEN (1978). Een belangrijke veronderstelling

is echter dat selectieverschillen aangelegd op selectiemesterijen daadwerkelijk tot verbetering van slachtvarkens leidt. Uit de literatuur blijkt veelal een vrij lage correlatie tussen selectiemesterij-resultaten en praktijkuitkomsten. Om de topfokkerij rendabel te doen zijn (nationaal economisch, op basis van totale kosten en inkomsten) is echter een ruime marge aanwezig. Toch nopen de genoemde literatuuruitkomsten tot verder onderzoek.

Voor de subfokkerij is een berekening als voor de topfokkerij niet mogelijk omdat de benodigde gegevens wat betreft selectieverschillen in gulden ontbreken. Desalniettemin is het duidelijk uit tabel 7 en uit tabel 5 (uit het naar nul lopen van het resultaat van selectie na enige jaren) dat niet alleen voor selectie van  $F_1$ -zeugen geldt dat er slechts korte termijn resultaten van selectie te verwachten zijn. In wat mindere mate geldt dat ook voor de subfokkerij (selectie van natuurlijk dekkende beren en 'gewone' stamboekzeugen). De hiernavolgende berekening is gedaan om enig idee te krijgen van de waarde van selectie op grond van BPT van natuurlijk dekkende beren. De minimumeis voor inschrijving van beren ten aanzien van bedrijfsprestatietoets bedraagt ca. 10 punten. Dit komt neer op een geselecteerde fractie van ca. 50 % ten opzichte van alle genummerde biggen die aangeboden hadden kunnen worden (in praktijk worden de slechtste toch al niet getoetst). Rekening houdend met het feit dat bij BPT alleen groei en spekdikte gemeten worden in vergelijking met groei, voederconversie, spekdikte, ham- en karbonade % en vleeskwaliteit op de selectiemesterij en dat de BPT een minder nauwkeurige fokwaardeschatting oplevert zou men de gemiddelde fokwaarde van geselecteerde beren kunnen schatten op ca. f 1,--. Per half jaar zou deze selectie dan  $(0,34 + 0,17) \times f 4.000.000 = f 2.000.000,-$  opleveren. Dit is ca. 5 % van wat de selectie via de selectiemesterijen oplevert als de veronderstellingen juist zijn.

Uit bijlage 3 komt naar voren dat de som der generatie-intervallen in de topfokkerij verondersteld is gelijk te zijn aan  $1 + 1 + 1\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 6$  jaar. Dit is de reden dat de aandelen genen die terug te voeren zijn op de topfokkerij, gelijk zijn aan  $1/6 = 0,167$ . De veronderstellingen ten aanzien van de generatie-intervallen K.I.-beer - dochter en sterzeug - zoon ( $1\frac{1}{2}$  en 1 jaar) zijn niet geheel juist. K.I.-beren worden niet één jaar gebruikt, maar sommigen 2 jaar. Als alle K.I.-beren 2 jaar gebruikt zouden worden, zou het generatie-interval ca. 2 jaar zijn (want ze worden gebruikt van ca. 1 tot ca. 3 jaar leeftijd). Verder stammen



K.I. Beren niet alle uit een eerste worp van sterzeugen, maar een deel van de 2e worps. Stel b.v. dat het aandeel 1e en 2e worps K.I.-beren respectievelijk 75 % en 25 % is. Het betreffende generatie-interval is dan  $0,75 \times 1 + 0,25 \times 1\frac{1}{2} = 1,125$ . De som van de generatie-intervallen is dan  $1 + 1,125 + 2 + 2,5 = 6,625$  jaar en de evenwichts-genfrequentie is dan .15 in plaats van .167. Inkomsten uit selectie in de topfokkerij zouden dan met ca. 10 % dalen.

## 6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Om het effect na te gaan van selectie op de verbetering van slachtvarkens in de stamboekfokkerij is een analyse uitgevoerd van de afstamming van stamboekzeugen (bij het CBV te Nijmegen) en van de afstamming van vermeerderingszeugen en mestbiggen bij een steekproef van vermeerderingsbedrijven in het werkgebied van het Consulentenschap voor Varkens- en Pluimveehouderij te Tilburg. De resultaten zijn samengevoegd in een model ter beschrijving van het genentransport in de gehele pyramide van topfokkerij naar mestbiggen. Met het model is een globale schatting gemaakt van de geldelijke waarde van het stamboekprogramma.

### CONCLUSIES

1. Binnen GY speelt de topfokkerij - ten opzichte van andere schakels in de produktie van mestbiggen - een grotere rol dan binnen NL.
2. In het bestudeerde materiaal stammen mestbiggen voor ca. 7 % af van GY K.I.-beren, 3 % van NL K.I.-beren, 74 % van natuurlijk dekkende GY-beren en 16 % van natuurlijk dekkende NL-beren.  
Van de zeugenkant stammen mestbiggen voor ca. 25 % af van NL-stamboekzeugen, voor 32 % van overige NL-zeugen en voor 43 % van  $F_1$ -zeugen.  
De bijdrage van GY-zeugen is te verwaarlozen.
3. Van de mestbiggen was ca. 46 %  $F_2$ , 44 %  $F_1$  en 11 % NL.
4. Selectie van K.I.-beren via de selectiemesterijen levert op jaarbasis (uitgaande van 8 miljoen slachtvarkens) ca. f 70 miljoen op, rekening houdend met een rentevoet van 10 %. Hierbij is het effect van éénmalige selectie geëvalueerd op de verbetering van slachtvarkens over een periode van 20 jaar in de toekomst.
5. Voor selectie van natuurlijk dekkende beren met bedrijfsprestatietoets is het vergelijkbare cijfer ca. f 4 miljoen.
6. Deze conclusies moeten als globale indicaties gezien worden, waarbij bedacht moet worden, dat vele niet gemakkelijk verifieerbare veronderstellingen nodig waren voor de onderliggende analyse.

## 7. SUMMARY AND CONCLUSIONS

The herdbook breeding scheme in the Netherlands forms the genetic basis for about 75 % of all slaughter pigs. The total scheme from nucleus breeding to slaughter pigs is based on two breeds, Large White and Landrace, where most slaughter pigs are single crosses or a backcross with Large White. Nucleus breeding in both breeds may be defined through the use of A.I. central tested boars and elite sows, which have had a litter on one of the four central test stations. Sub nucleus breeding is based on other registered sows and A.I. or natural serving boars. The latter are commonly tested through on-farm-test. The parents of fattening pigs are A.I. boars and natural serving boars and further sub nucleus sows, non-registered pure bred sows and  $F_1$ -sows. In this study the parentage of pigs in various levels of the production pyramid has been analyzed in order to build a model describing the flow of genes through the entire population. Gene flow and discounted expressions per slaughter pig (HILL, 1974 and BRASCAMP, 1978) were computed using the computer programme GFLOW (BRASCAMP, 1978). It was concluded that selection of boars on central test stations resulted in yearly financial returns of about Hfl. 70 million, assuming an interest rate of 10 % and an evaluation period of 20 years. Rather critical in this computation is the assumption that aggregate genotypes on station and in fatteners have a genetic correlation of 1. With similar assumptions on-farm-testing of boars gave yearly financial returns of about 4 million guilders.

## 8. LITERATUUR

- Bampton, P.R., M.K. Curran & R.E. Kempson, 1977. A comparison of on-farm and station testing in pigs. *Anim.Prod.*,85:83-94.
- Brascamp, E.W., 1979. Methods on economic optimization of animal breeding plans. Rapport B-134, I.V.O. "Schoonoord", Zeist.
- C.B.V., 1977. Reglement stamboekfokkerij. Centraal Bureau voor de Varkensfokkerij in Nederland. Nijmegen.
- Commissie van Overleg, 1978. Vijfenveertigste Verslag van de Commissie van Overleg voor de Varkenshouderij, tevens belast met het toezicht op Selectiemesterijen 1977.
- Hill, W.G., 1974. Prediction and evaluation of response to selection with overlapping generations. *Anim.Prod.*,18:117-139.
- Ketelaars, E.H., 1979. De vererving van onder praktijkomstandigheden geregistreerde kenmerken bij varkens. Verslagen voor Landbouwkundige Onderzoekingen 883, PUDOC, Wageningen.
- Minkema, D., 1973. Benutting van de capaciteit der selectiemesterijen voor de selectie van beren. Rapport C-217, I.V.O. "Schoonoord", Zeist.
- Ogink, G.J.A., 1976. Indexberekening bij selectievarkens. *Bedr.Ontw.*, 70:905-907.
- Standal, N., 1977. Studies on breeding and selection in pigs; VI. Correlation between breeding values estimated from station test and on-farm-test data. *Acta Agric.Scand.*,27:138-144.
- Verhoeven, P., 1978. De selectie bij aankoop van K.I.-beren. Scriptie Veefokkerij Landbouwhogeschool, Wageningen.

Bijlage 1.

Uitkomsten van de enquête betreffende de samenstelling van de varkensstapel van de vermeerderaars.<sup>1</sup>

1. Hoeveel biggen bedoeld voor de mesterij worden er op jaarbasis op deze 75 bedrijven geproduceerd? 100.686
2. Welke types mestbiggen worden er geproduceerd? (Globale percentages)

mestbig:

% der biggen

F <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	NL	GY	Overige	Totaal
42,26 %	44,13 %	10,55 %	0,65 %	2,41 %	100 %

3. Gebruikte beren voor de mestbiggen-productie:

80,30 % GY waarvan 8,86 % K.I.

17,92 % NL waarvan 16,99 % K.I.

100 %

4. Gebruikte moeders voor de mestbiggen-productie.

Type moeder	aantal	aantal in stamboek*	aantal zeugen zelf niet in stamboek, maar waarvan wel de moeder in stamboek	welk % vaders van dit zeugentype was K.I.-beer
F <sub>1</sub> -zeugen	2.863	459	1.014	22,63 %
NL-zeugen	3.441	1.518	943	44,17 %
GY-zeugen	122	86	34	63,93 %
	<u>6.426</u>			

\*met stamboek wordt bedoeld ingeschreven in het Stamboek dan wel in het Biggenboek.

<sup>1</sup>De vragen gesteld in de enquête zijn hier weergegeven samen met de totale uitkomsten.

## Bijlage 2.

### Afleiding van de herkomst van genen

Bron	Ont- van- ger	
1	1	Uit Het Reglement Stamboekfokkerij (1977) volgt dat beren
t/m	t/m	en adspirant sterzeugen moeten afstammen van K.I.-beren en
4	5	sterzeugen. Voor natuurlijk dekkende beren is dit niet 100 %
	en	sluitend geformuleerd in het Reglement, maar is volgens het
	7	CBV wel het geval.
1,5	6	47,8 % van de GY-stamboekzeugen (niet sterzeugen) heeft een
		K.I.-beer als vader. Zie schema 1, regel g. In het model is
		dus het landelijke cijfer gehanteerd in de veronderstelling
		dat de gehele landelijke subfokkerij ten grondslag ligt aan
		het programma in Zuid-Nederland.
2,6	6	Zie schema 1, regel d.
3,7	8	Volgens schema 1, regel g stamt 31,8 % van de NL-zeugen lan-
		delijk gezien af van K.I.-beren. Voor Z-N is betreffende
		cijfer 16,8 % (uit Tabel 2). In de steekproef van vermeerde-
		ringsbedrijven was het percentage zeugen (inclusief niet-
		stamboek) met een K.I.-vader 44,17 % (Tabel 3). Daarom is
		het landelijk cijfer (31,8 %) genomen voor het model.
4,8	8	Volgens schema 1, regel e heeft 32,4 % van de stamboek-zeugen
		een sterzeug-moeder. Voor Z-N volgt uit Tabel 2 18,4 %. Dit
		cijfer is genomen.
3,7	9	Alle NL-zeugen hebben voor 44,17 % een K.I.-vader (Tabel 3).
		NL-stamboek-zeugen hebben voor 31,82 % een K.I.-vader (zie
		boven) en vertegenwoordigen 16,03 % van alle zeugen. NL-
		zeugen (niet stamboek) hebben dus voor 46,53 % een K.I.-vader.
		$(44,17 - 0,1603 \times 31,82 \%) / 0,8397$ ).
		Het koppelen van beide bronnen van informatie (CBV en steek-
		proef) leidt hier tot een wat vreemde situatie, waarbij het
		gebruik van K.I. op stamboek-materiaal kleiner is dan op niet-
		stamboek materiaal. Het lijkt de beste oplossing.
8,9	9	Volgens Tabel 3 heeft 49,04 % van de niet-stamboek NL-zeugen
		een stamboekzeug als moeder.

- 1,5 10 Volgens Tabel 3 heeft 22,63 % van de  $F_1$ -zeugen een K.I.-vader.
- 8,9 10 Volgens Tabel 3 is 16,03 % van de  $F_1$ -zeugen ingeschreven in het biggenboek en hebben derhalve alle een stamboekzeug als moeder. Van de overige 83,97 % heeft  $42,18 \times 0,8397 = 35,42$  % een stamboekzeug als moeder. Samen 51,4 %.
- 11 Alvorens de herkomst van genen in mestvarkens af te leiden, t/m brengen we Tabel 3 terug tot een eenvoudiger opstelling met 14 slechts NL-,  $F_1$ - en  $F_2$ -mestvarkens, GY- en NL-beren en NL- en  $F_1$ -zeugen. Schema a vat een en ander samen.

Schema a. Vereenvoudiging Tabel 3.

mest- big- gen	freq.	paring	freq.	freq. ♂	freq.♀ gevolg	♀ feit
NL	.1088	NL♂ op NL♀	.1088	.1824	NL	.5640 .5459
$F_1$	.4552	NL♂ op $F_1$ ♀	.0736			
$F_2$	.4360	GY♂ op $F_1$ ♀	.3624	.8176	$F_1$	.4360 .4541
		GY♂ op NL♀	.4552			

In schema a is de aangepaste mestvarkenfrequentie als uitgangspunt genomen, samen met de frequentie van de vaders. De frequentie NL♂ op  $F_1$ ♀ en GY♂ op  $F_1$ ♀ volgt uit de combinatie van beide. De daaruit weer voortvloeiende frequentie voor NL- en  $F_1$ -moeders klopt niet precies met de aangepaste cijfers uit Tabel 3. Om consistente uitgangspunten te krijgen zijn de frequenties van de moeder op respectievelijk .5640 en .4360 gezet.

Verder zijn schema's b t/m d van belang. Die volgen uit schema a.

Schema b. Afstamming mestbiggen van NL♀ verdeeld over stamboek en niet-stamboek.

paring	freq.	stb.♀	niet stb.♀	mestbig
NL♂ op NL♀	.1088	.1088	0 <sup>1</sup>	NL
GY♂ op NL♀	.4552	.1400	.3152	F <sub>1</sub>
	<u>.5640</u>	<u>.2488<sup>2</sup></u>	<u>.3152</u>	

<sup>1</sup>Een extra veronderstelling, nogal arbitrair

<sup>2</sup>Tabel 3: 44,12 % van .5640

Schema c. Afstamming mestbiggen van NL♂ verdeeld over K.I. en nd.

paring	freq.	K.I.♂	nd♂	mestbig
NL♂ op NL♀	.1088	.0310 <sup>2</sup>	.0778	NL
NL♂ op F <sub>1</sub> ♀	.0736	0	.0736	F <sub>2</sub>
	<u>.1824</u>	<u>.0310<sup>1</sup></u>	<u>.1514</u>	

<sup>1</sup>Tabel 3: 16,99 % van .1824

<sup>2</sup>Zie bron 3,7; ontvanger 8. 31,8 % van .1088 is zelfs .0346. Daarom is het niet aannemelijk dat de 16,99 % voor beide paringstypen geldt.

Schema d. Afstamming mestbiggen van GY♂ verdeeld over K.I. en nd<sup>1</sup>.

paring	freq.	K.I.♂	nd♂	mestbig
GY♂ op NL♀	.4552	.0396	.4156	F <sub>1</sub>
GY♂ op F <sub>1</sub> ♀	.3624	.0328	.3296	F <sub>2</sub>

<sup>1</sup>Aangenomen is dat de 8,86 % K.I.-vaders geldt voor beide paringstypen (Tabel 3).



Bron	Ont- van- ger	
3	12	Schema c: 50 % van .0310 is 1,5 %
7	12	Schema c: 50 % van .0778 is 3,9 %
8	12	Schema a: 50 % van .1088 is 5,4 %

De regels 13 en 14 volgen op soortgelijke wijze uit de schema's, terwijl regel 11 volgt uit optelling van 12 t/m 14.

### Bijlage 3.

#### Verdeling van de genherkomst-percentages in Tabel 4 over leeftijdsklassen

Omdat een fokdier enige tijd meegaat, moet de gen-doorgifte via een bepaalde bron gesplitst worden naar leeftijdsklassen. Deze verdeling geeft dan het generatie-interval. Een handige lengte van leeftijdsklassen bij varkens is een half jaar, doordat de eerste worp plaatsvindt op éénjarige leeftijd (2x een half jaar, 2 is een geheel getal) en omdat de tussenwerptijd ca. een half jaar is. Het is namelijk nodig dat alle leeftijdsklassen even lang in tijd zijn. Zeggen we bijvoorbeeld dat genen gelijk worden doorgegeven in de leeftijdsklasse van 1 jaar,  $1\frac{1}{2}$  en 2 jaar, dan is het generatie-interval  $1\frac{1}{2}$  jaar. Precies inzicht in leeftijdsopbouw is vooralsnog niet voorradig, en daarom is de oplossing gekozen dat alle leeftijdsklassen gelijkelijk bijdragen aan gen-doorgifte (niet reëel) en zijn de generatie-intervallen als uitgangspunt genomen. Deze gelijke bijdrage van verschillende leeftijdsklassen aan de gen-doorgifte is geen erg storende veronderstelling, omdat het generatie-interval van overheersend belang is.

Gekozen generatie-intervallen zijn:

1. K.I.-beren worden geacht slechts één jaar te worden gebruikt. Dit is niet juist, maar preciesere informatie ontbreekt. Het leidt tot een generatie-interval van  $1\frac{1}{2}$  jaar. Uitzonderingen zijn K.I.-beren uit K.I.-beren: Dit zijn dieren uit paringen van K.I.-beren met adspirant sterzeugen. Het generatie-interval is op 1 jaar bepaald omdat deze paringen zo snel mogelijk worden verricht.
2. Zeugen worden geacht zolang mee te gaan, dat de gemiddelde big geacht wordt geboren te zijn uit de 4e worp. Generatie-interval dan  $2\frac{1}{2}$  jaar. Uitzondering zijn K.I.-beren uit sterzeugen. Deze worden geacht geboren te worden uit le worpszeugen: Generatie-interval 1 jaar.
3. Natuurlijk dekkende beren worden geacht 2 jaar mee te gaan. Generatie-interval 2 jaar.