

.b137 647 79



University Free State



34300000118954

Universiteit Vrystaat

HIERDIE EKSEMPLAAR MAG ONDER
GEEN OMSTANDIGHED E UIT DIE
BIBLIOTEEK VERWYDER WORD NIE

ONDERSOEK NA LINIEËRE KLASSIFIKASIE IN DIE SUID- AFRIKAANSE JERSEYRAS

deur

DANIEL JACOBUS VAN NIEKERK

**Verhandeling voorgelê aan die Fakulteit Landbou, Departement Veekunde,
Universiteit van die Oranje-Vrystaat ter gedeeltelike voltooiing van die graad**

MAGISTER SCIENTIAE AGRICULTURAE

Studieleier: Dr. F.W.C. Nesor

Medestudieleier: Prof. G.J. Erasmus

Bloemfontein, Mei 1999

Universiteit van die
Oranje-Vrystaat
BLOEMFONTEIN

29 MAY 2000

UOVS SASOL BIBLIOTEEK

INHOUDSOPGAWE

	Bladsy
1. Inleiding	2
2. Bespreking van die linieêre klassifikasiestelsel	6
2.1 Berekende finale klas	7
2.2 Beskrywing van die linieêre tipe-eienskappe	9
2.3 Bespreking van die linieêre tipe-eienskappe	14
3. Niegenetiese faktore wat die linieêre tipe-eienskappe in die Suid-Afrikaanse Jerseyras beïnvloed	16
3.1 Databeskrywing	16
3.2 Statistiese prosedures	20
4. Die bepaling van (ko)variansies, korrelasies en oorerflikhede vir linieêre tipe-eienskappe in die Suid-Afrikaanse Jerseyras	25
4.1 Materiaal en metodes	25
4.2 Resultate en bespreking	26
5. Samevatting en aanbevelings	36
Opsomming	39
Abstract	41
Erkennings	43
Bronverwysings	44

HOOFSTUK 1

INLEIDING

Van die vroegste tye af probeer Jersey beestelers bulle selekteer wat geneties 'n beter nageslag kan lewer wat sekere eienskappe betref. Die opvatting oor wat dié gewenste eienskappe is, het met verloop van tyd baie verander. Vroeër was die gewildste bulle dié wat goeie koeie geteel het ten opsigte van sekere raskenmerke, bv. tipe kop, kleurpatroon en kleur (Gebroke kleur is vroeër as 'n diskwalifikasie beskou.). Later moes 'n bul se dogters goed kon kompeteer in die skouring. Tans word daar gefokus op die produksievermoë van 'n bul se dogters. Melk- en bottervetproduksie is van die eerste produksie-eienskappe wat akkuraat gemeet kon word. Later, in die vroeër sewentiger jare, het proteïenproduksie gevolg.

Die vroegste ontledings op tipe-eienskappe het bepaal hoeveel van 'n bul se dogters *ekselent* (*ekselent* is toegeken aan diere wat uitsonderlik hoog gepunt is.), *baie goed*, *goed plus*, *goed*, *gemiddeld* en *swak* gepunt het. Daar was geen linieêre stelsel in plek nie. Die diere is geëvalueer op grond van 'n subjektiewe mening van 'n klassifiseerder en die koei is vergelyk met die *ideale* koei in die betrokke tyd. Dié *ekselente* koeie het nie noodwendig die hoogste produseerders verteenwoordig nie (Loubser, 1973). Dit het tot gevolg gehad dat suiwelboere 'n behoefte begin ontwikkel het om die hoogsproduserende koeie te identifiseer en daarmee saam bulle wat hierdié koeie sou teel. Met die implementering van die linieêre klassifikasiestelsel in die Verenigde State van Amerika in 1980 het dit moontlik geword om 'n linieêre tipe-eienskap onafhanklik te beoordeel en nie noodwendig te vergelyk met die ideaal nie. Linieêre klassifikasie is die meting van graad eerder as gewenstheid. Die eienskap wat tot dusver die grootste invloed op kuddeleeftyd gehad het, was uierdiepte soos blyk uit die studie van Rogers *et al.*, (1991). Hierdie navorsing het twee kuddeleeftydsbarometers ingesluit, naamlik:

- Die voltooiing van 'n eerste laktasie en

- die voltooiing van 'n tweede laktasie.

Die genetiese korrelasie tussen hierdie twee barometers en uierdiepte was onderskeidelik 0.82 en 0.44. Deur net uierdiepte as voorbeeld te neem, is dit duidelik dat die suiwelboer toegang moet hê tot betroubare teelwaardes ten opsigte van linieêre tipe-eienskappe. Met betroubare teelwaardes kan 'n suiwelboer die gewenste bul identifiseer om sekere tekortkominge in sy kudde te verbeter. Indien hy bulle selekteer wat byvoorbeeld die gewenste uierdiepte teel, kan hy sy koeie se kuddeleeftheid verhoog.

Aanvanklik is teelwaardes bepaal deur 'n vadermodel te pas. Die eerste dieremodel is in Julie 1989 in die VSA geïmplementeer ten opsigte van die produksie-eienskappe vir melk-, bottervet- en proteïenproduksie en bottervet- en proteïenpersentasie (Erasmus, 1993). Beraming van oorerflikhede is gewoonlik hoër met dieremodelle as met vadermodelle (Gengler *et al.*, 1997). Die eerste dieremodelontleding in Suid-Afrika is in 1990 gedoen (Loubser, 1993). Dié ontleding op die Jerseyras het slegs produksie-eienskappe ingesluit. As gevolg van hoë kostes is die eerste dieremodelontledings op kommersiële vlak eers in 1992 gedoen (Loubser, 1993). Die dieremodelontledings in sowel die VSA as in Suid-Afrika is op vyf produksie-eienskappe gedoen, naamlik melk-, bottervet-, proteïenproduksie, bottervet- en proteïenpersentasie. Die eerste dieremodelontledings vir linieêre eienskappe is eers in Julie 1991 en Julie 1992 in die VSA geïmplementeer en wel op die Holsteinras (Misztal *et al.*, 1993). Die eerste dieremodelontledings vir linieêre tipe-eienskappe in Suid-Afrika is in 1993 op die Suid-Afrikaanse Holsteinras gedoen. Tot op datum is daar slegs in Denemarke en die VSA dieremodelontledings op die Jerseyras gedoen. Volgens Erasmus *et al.*, (1998) lê die waarde van linieêre tipe-data daarin dat genetiese parameters, teelwaardes en genetiese & omgewingstendense bepaal kan word. Indien dit nie gedoen kan word nie gaan die koste om data in te samel moeilik geregverdig word (Erasmus *et al.*, 1998). Dit is juis dié leemte wat die studie wil aangespreek word.

Jersey S.A. (die Telersvereniging vir Jerseys in Suid-Afrika) is sedert 1983 besig met die insameling van linieêre tipe-data. Hierdie data is tot op datum net deur die telers vir bemarking gebruik. Taurus veeverbeteringskoöperasie het in samewerking met Jersey S.A. ook linieêre tipe-data ingesamel van die dogters van hulle eie bulle. Hulle gebruik slegs 'n tydgenootvergelyking om standaardafwykings te bepaal ten opsigte van die linieêre tipe-eienskappe.

Die eerste navorsing wat op meer-eienskap dieremodelle vir linieêre tipe-eienskappe gedoen is, het van Holsteindata gebruik gemaak (Misztal *et al.*, 1992). In dié studie is (ko)variensie komponente en genetiese korrelasies tussen die drie produksie-eienskappe (melk, bottervet en proteïen) en 15 linieêre tipe-eienskappe bepaal met behulp van REML-prosedures (Restricted Maximum Likelihood Estimation of Variance components). Oorerflikheidsberamings vir die drie produksie-eienskappe was onderskeidelik 0.44, 0.42 en 0.40 terwyl die oorerflikhede vir die linieêre tipe-eienskappe gevarieer het tussen 0.10 en 0.42. Korrelasies het gevarieer van 0.68 vir suiwelvorm met melkproduksie tot 0.59 met bottervetproduksie. Die model wat vir die Franse Holsteinpopulasie geïmplementeer is, het vir 15 linieêre tipe-eienskappe en gemak van melking voorsiening gemaak (Ducrocq, 1993). Die enigste navorsing op linieêre tipe-data vir die Jerseyras is in die VSA gedoen. (Ko)variensie komponente vir finale klas en 15 linieêre eienskappe is bereken met behulp van REML-prosedures (Gengler *et al.*, 1997). 'n Herhaalbaarheidsmodel is gebruik omdat die Amerikaanse stelsel voorsiening maak dat diere na hulle eerste laktasie herklassifiseer kan word. Die genetiese korrelasies in dié studie het gevarieer vanaf 0.94 tussen draaibeenwydte & sterkte en -0.42 tussen agterbene sykant & hoefinklinasie. Die oorerflikheidsberamings het gevarieer vanaf 0.13 vir agterbene sykant en hoefinklinasie en 0.40 vir skofhoogte.

In die studie is die volgende niegenetiese effekte oorweeg vir insluiting in 'n linieêre model vir linieêre tipe-eienskappe: kudde, geboortejaar, kalwingsjaar, seisoen van kalwing, klassifiseerder,

klassifikasiejaar, klassifikasiemaand, streek, kalwingsouderdom en stadium van laktasie. 'n Variansie-analise is gedoen ten einde te bepaal watter effekte in die linieêre model ingesluit moet word vir die bepaling van teelwaardes. 'n Meer-Eienskap-REML-model is gebruik om die (ko)variansiekomponente en oorerflikhede te bepaal. Die eienskappe wat in die studie ingesluit word, is: skofhoogte, sterkte, suiwelvorm, kruishelling, draaibeenwydte, agterbene-sykant, hoefinklinasie, vooruieraanhegting, agteruierhoogte, agteruierbreedte, uierspleet, uierdiepte, voorspeenplasing, finale uierklas, finale klas vir liggaam, finale klas vir hoewe & bene, finale klas asook die drie produksie-eienskappe, nl. melk-, bottervet- en proteïenproduksie.

Die studie het ten doel om:

- die nie-genetiese faktore te bepaal wat linieêre tipe-eienskappe in die Suid-Afrikaanse Jerseyras beïnvloed;
- (ko)variansie en oorerflikhede te bepaal en
- genetiese en fenotipiese korrelasies tussen die linieêre tipe-eienskappe en die drie produksie-eienskappe (melk, bottervet en proteïen) te bepaal.

HOOFSTUK 2

BESPREKING VAN DIE LINIEËRE KLASSIFIKASIESTELSE

In 1980 het die American Jersey Cattle Club (AJCC) 'n linieëre funksionele tipe-eienskap (LFTE) klassifikasiesstelsel geïmplementeer (American Jersey Cattle Association – persoonlike mededeling 1998). Dit het die oorspronklike stelsel vervang wat die volgende tekortkominge gehad het:

- Die dier is met die *ideale* koei vergelyk;
- eienskappe het meestal meer as een biologiese kenmerk ingesluit;
- baie min inligting was beskikbaar om die eienskappe sinvol te definieer en
- dit was bloot 'n subjektiewe beoordeling van eienskappe.

Die nuwe stelsel het die volgende voordele in vergelyking met die ou stelsel:

- Dit is akkurater as die ou stelsel omdat 'n eienskap met 'n numeriese waarde beskryf word;
- hierdie numeriese waardes is versprei tussen twee biologiese ekstremes;
- die linieëre stelsel beskryf net een eienskap en nie 'n samestelling van eienskappe soos in die ou stelsel nie en
- die stelsel is 'n objektiewe meting van eienskappe (Norman *et al.*, 1988).

Jersey S.A. het tot 1983 'n sisteem gehad waarin simboolwaardes aan sekere eienskappe toegeken is. Die simbole het gevarieer van A+ tot D. Die eienskappe wat geklassifiseer is, was: algemene voorkoms, kop, voorkwart, middestel, rug & lende, agterkwart, dye, stert & stertaanhegting, bene, velkwaliteit, uier & melkare en spene (Jersey S.A. - Persoonlike mededeling 1997).

Met die in gebruik neem van die linieëre klassifikasiesstelsel in 1983 het Jersey SA een voltydse klassifiseerder en verskeie deeltydse klassifiseerders/streeksverteenvoerders in diens gehad. In 1987 is die dienste van nog 'n voltydse klassifiseerder verkry. Sedertdien is die grootste deel van die klassifikasiedata deur voltydse klassifiseerders ingesamel. Sedert die ingebruikneming van die stelsel het Jersey S.A. van 17 klassifiseerders gebruik gemaak.

Elke lid van Jersey S.A. word ten minste een keer per jaar besoek waartydens alle eerste laktasie koeie geklassifiseer word. Tweede en later laktasie koeie kan op aanvraag van die teler herklassifiseer word. Net die dier se klassifikasie gedurende haar eerste laktasie word vir die berekening van teelwaardes gebruik; latere klassifikasies word slegs vir bemarking gebruik. Die linieêre tipe-data van elke koei word op INTERGIS (geïntegreerde registrasie- en genetiese informasiesstelsel) gestoor. Tot 31 Desember 1996 is daar 'n finale klas ('n enkel punt wat die dier beskryf) en 'n finale uierklas aan elke koei toegeken deur die klassifiseerder. Vanaf 1 Januarie 1997 word daar 'n berekende finale klas aan elke koei toegeken. 'n Verdere twee subkategorieë is ook in berekening gebring, nl. finale klas vir liggaam en finale klas vir hoewe & bene (Jersey SA - Persoonlike mededeling 1997).

2.1 BEREKENDE FINALE KLAS

Die finale klas van elke subkategorie (liggaam, hoewe & bene en uier) word met behulp van die volgende formule bereken:

korreksiefaktor X (rasfoutfaktor - koeifoutfaktor) + 80

Rasfoutfaktor (ras ff): Dit is die verskil tussen die rasgemiddeld van 'n sekere eienskap en die *ideale* klassifikasie vir die betrokke eienskap. Dié antwoord word vermenigvuldig met die **weegfaktor** vir die eienskap. Die produk van elke eienskap vir elke subkategorie word by mekaar getel om die rasfoutfaktor vir die betrokke subkategorie te kry. Die rasfoutfaktor vir skofhoogte word byvoorbeeld soos volg bereken:

$\{7(\text{ideale klassifikasie vir die ras vir skofhoogte}) - 4.94 (\text{Gemiddelde van die ras vir skofhoogte})\} \times 0.15$ (weegfaktor vir skofhoogte)

Koeifoutfaktor (koei ff): Dit word op dieselfde wyse as die rasfoutfaktor bereken, buiten dat die koei se klassifikasie in plek van die rasgemiddeld gebruik word.

Ideale klassifikasie: Die Raad van Jersey SA stel jaarliks die *ideale* klassifikasiepunt van elke eienskap vas.

Weegfaktor: Daar word vir elke eienskap 'n weegfaktor bereken. Hierdie weegfaktor weerspieël die belangrikheid van die betrokke eienskap ten opsigte van die korrelasie met proteïenproduksie en

kuddeleef tyd. Hierdie gewigte word jaarliks deur die Raad van Jersey SA bepaal. Die gewigte varieër van 5% vir vooruieraanhegting tot 75% vir hoefinklinasie.

Korreksiefaktor: Daar word veronderstel dat die gemiddelde koei 80 punte en die *ideale* koei 100 punte sal kry. Indien 'n koei die *ideale* klassifikasie vir die betrokke subkategorie kry, sal die koeifoutfaktor gelyk wees aan nul. Die rasfoutfaktor vermenigvuldig met die korreksiefaktor plus 80 moet gelyk wees aan 100 ($20 / \text{rasfoutfaktor} = \text{korreksiefaktor}$). Die korreksiefaktore vir elke eienskap is soos volg:

Liggaam = 11.98

Hoewe & bene = 19.96

Uier = 10.81

Die finale klasse wat in Tabel 2.1 aangetoon word (vir elke subkategorie en die finale klas), word soos volg bereken:

Liggaam: $11.98 \times (1.67 - 1.10) + 80 = 87$

Hoewe & Bene: $18.96 \times (1.04 - 2.50) + 80 = 52$

Uier: $10.51 \times (1.85 - 0.75) + 80 = 92$

Finale klas: $(0.35 \times 87) + (0.15 \times 52) + (0.50 \times 92) = 89$

Tabel 2.1 Die weegfaktor, ideaal en rasgemiddelde vir elke eienskap

Eienskap	Weeg faktor	Ideaal	Ras gemid	Ras Fout faktor	Koei klassifikasie	Koei foutfaktor	Bydrae tot finale klas
Skofhoogte	0.15	7	4.94	0.309	6	0.15	5.25
Sterkte	0.20	7	5.15	0.170	4	0.40	7.00
Suiwelvorm	0.40	9	6.41	1.036	8	0.40	14.00
Kruishelling	0.15	6	5.42	0.087	5	0.15	5.25
Draaibeen wydte	0.10	6	5.30	0.070	6	0	3.50
Liggaam	1.00			1.67	87	1.1	35.00
Agterbene sykant	0.25	6	5.50	0.125	7	0.25	3.75
Hoefinklinasie	0.75	6	4.78	0.915	3	2.25	11.25
Hoewe & Bene	1.00			1.04	52	2.50	15.00
Vooruieraanhegting	0.05	9	6.28	0.136	4	0.25	2.50
Agteruierhoogte	0.10	9	6.18	0.282	7	0.20	5.00
Agteruierwydte	0.15	9	5.32	0.552	7	0.30	7.50
Uierspleet	0.20	7	6.01	0.198	7	0	10.00
Uierdiepte	0.25	7	6.63	0.093	7	0	12.50
Speenplasing	0.25	7	4.63	0.593	7	0	12.50
UIER	1.00			1.85	92	0.75	50.00
FINAAL					89		

2.2. BESKRYWING VAN DIE LINIEËRE TIPE-EIENSKAPPE

'n Linieêre tipe-eienskap moet aan die volgende vereistes voldoen:

- Die eienskap moet 'n biologiese skaal van verandering hê (*een* en *nege* op die skaal moet die ekstremes vir die betrokke eienskap verteenwoordig);
- Die eienskap moet oorerflik wees;
- Die eienskap moet variasie hê;
- Die eienskap moet ekonomies geregverdig kan word (Erasmus *et al.*, 1998).

Die unieke aard van linieêre klassifikasie moet verreken word:

- Linieêre klassifikasie is eerder die meting van graad as die meting van wenslikheid;
- Die maatstawwe wat vir elke eienskap daargestel word, word internasionaal aanvaar;
- Vermoë eienskappe wat 'n intermediêre optimum het - dit is eienskappe waar die optimum nie een van die ekstreme punte is nie, maar erens in die middel lê (Erasmus *et al.*, 1998).

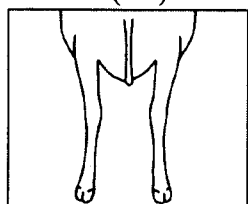
Skofhoogte (WH)¹

140cm	135cm	130cm	125cm	120cm	115cm	110cm	105cm	100cm
9	8	7	6	5	4	3	2	1

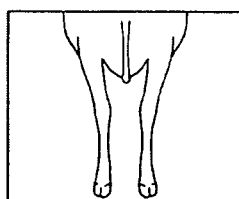
Die hoogte van die dier word bepaal deur die afstand tussen die grond en die dier se skof te meet.

Op 'n skaal van een tot nege sal *een* gelykstaande wees aan 100cm, 'n *vyf* gelyk aan 120cm en 'n *nege* gelyk aan 140cm. Hierdie eienskap word nie fisies gemeet nie, die meting dien slegs as riglyn vir die klassifiseerder.

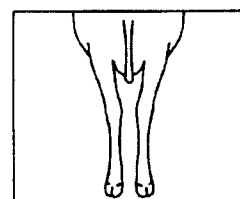
Sterkte (ST)



9 8 7



6 5 4



3 2 1

Met sterkte word die wydte van die bors tussen die voorbene, die omvang van die bors, die beenstruktuur en die breedte van die bek in ag geneem. Op 'n skaal van een tot nege sal 'n *een*

¹ Die afkortings in hakies is die Engelse afkorting vir die bepaalde eienskap, vergelyk p. 28.

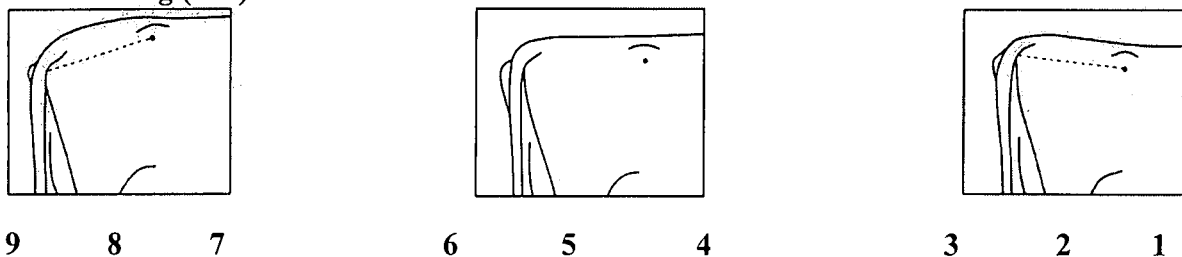
toegeken word aan 'n dier wat baie nou in die bors is met 'n swak konstitusie en *nege* sal toegeken word aan 'n oorstek dier met 'n growwe beenstruktuur.

Suiwelvorm (DF)

Goeie lengte van lyf, diepte deur die lyf, goeie sprong van rib en 'n fyn vroulike nek en kop			Gemiddelde lengte en diepte van lyf, middelmatige sprong van rib en 'n growwer nek en kop			Kort vlak lyf en geen sprong van rib met 'n manlike voorlyf		
9	8	7	6	5	4	3	2	1

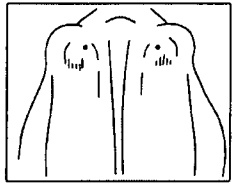
Suiwelvorm is die lengte van die dier se lyf (beoordeel vanaf die skof tot by die lende), die diepte deur die middestel (beoordeel op die laaste rib), sprong van rib en die vroulikheid van die bors, nek en kop. Dit word suiwelsterkte genoem word. Op 'n skaal van een tot nege sal *een* 'n platsydige dier met geen vroulikheid nie wees, terwyl *nege* toegeken word aan 'n dier met 'n goeie sprong van rib, lengte en diepte van lyf en 'n fyn vroulike nek en kop met 'n plat droë beenstruktuur.

Kruishelling (RA)

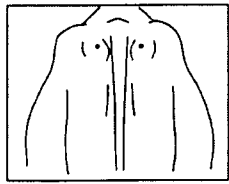


Kruishelling is die verhouding tussen die heupknoppe en die sitbene. As die lyn van die heupknoppe na die sitbene horisontaal reguit loop, word 'n punt van *vyf* op 'n skaal van een tot nege aan die dier toegeken. Vir elke 2.5cm val na die sitbene sal die klassifikasie een punt styg tot by 'n *nege* waar die val 10cm of meer sal wees. Vir elke 2.5cm wat die sitbene hoër as die heupknoppe is, sal die klassifikasie een punt val tot by 'n *een* waar die helling 10cm of meer sal wees. Die meting wat hier aangegee word, is slegs 'n riglyn en word nie fisies gemeet nie.

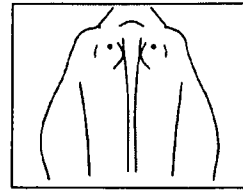
Draaibeenwydte (TW)



9 8 7



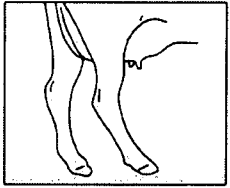
6 5 4



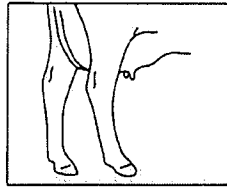
3 2 1

Dit is die wydte van die draaibene in vergelyking met die heupknoppe. Indien 'n lyn getrek sou word vanaf elke heupknop na elkeen se ooreenstemmende draaibeen moet die lyne parallel loop. So 'n dier sal op 'n skaal van een tot nege as 'n *ses* klassifiseer. Vir elke 2.5cm wat hierdie lyne se eindpunte nader aan mekaar beweeg, sal die klassifikasie met een punt verminder tot by *een*. Vir elke 2.5cm wat die lyne verder van mekaar af weg beweeg, sal die klassifikasie met een punt styg tot by *nege*. Die meting wat hier aangegee word, is slegs 'n riglyn en word nie fisies gemeet nie.

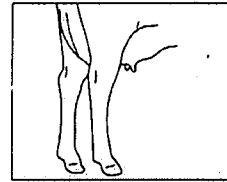
Agterbene sykant (RL)



9 8 7



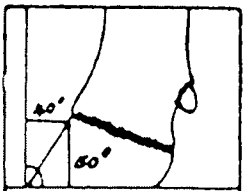
6 5 4



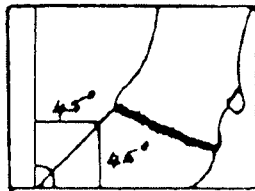
3 2 1

Die hoek wat die dier se agterbene by die hak maak, word hier beoordeel. Op 'n skaal van een tot nege sal een baie regop en *nege* baie sekelrig wees.

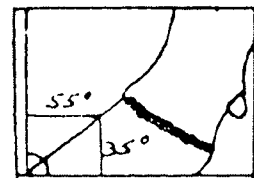
Hoefinklinasie (FA)



9 8 7



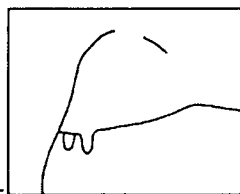
6 5 4



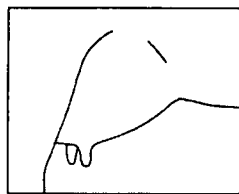
3 2 1

Indien die hoof 'n hoek van 45 grade met die grond maak, sal die hoof as *vyf* geklassifiseer word. Met 'n hoek van 55 grade of meer word die hoof as 'n *nege* geklassifiseer. Met 'n hoek van 35 grade of minder word die hoof as 'n *een* geklassifiseer.

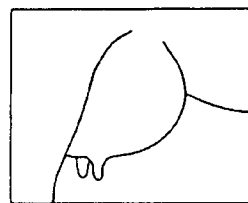
Vooruieraanhegting (FUA)



9 8 7



6 5 4



3 2 1

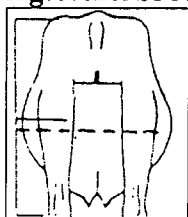
Die stewigheid waarmee die vooruier aan die buik van die dier vasgeheg is, word hier gemeet. *Nege* sal 'n stewig vasgehegte vooruier aandui, terwyl een 'n los vooruier aandui.

Agteruierhoogte (RUH)

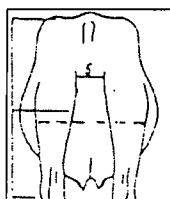
10cm	7.5cm	5cm	2.5cm	0cm	-2.5cm	-5cm	-7.5 cm	-10cm
9	8	7	6	5	4	3	2	1

Dié hoogte word gemeet waar die uierweefsel eindig aan die bokant van die uier. Die afstand vanaf die sitbene tot op die hak word gehalveer. Op 'n skaal van een tot nege sal hierdie posisie 'n *vyf* wees. Vir elke 2.5cm bokant dié posisie sal een punt by *vyf* getel word tot op 'n hoogte van 10cm of meer bokant hierdie halfpadmerk wat dan as 'n *nege* geklassifiseer word. Vir elke 2.5cm onderkant hierdie punt sal een punt afgetrek word van *vyf*, tot 10cm of meer wat as een geklassifiseer word. Hierdie eienskap word nie fisies gemeet nie.

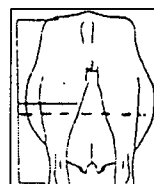
Agteruierbreedte (RUW)



9 8 7



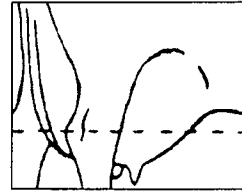
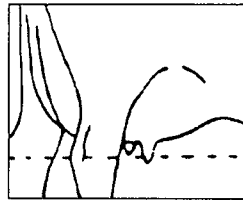
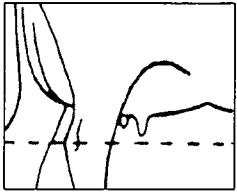
6 5 4



3 2 1

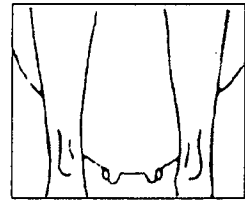
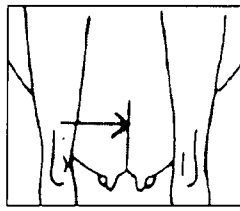
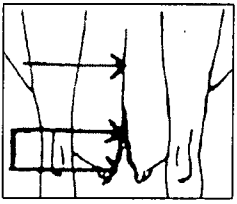
Die breedte van die uier word aan die bokant waar die uierweefsel eindig, gemeet. 'n Uier wat 5cm breed is, word as een geklassifiseer. Vir elke 2cm breër as 5cm sal die klassifikasie een punt styg. 'n Uier wat as 'n *nege* geklassifiseer word, sal dus 21cm breër wees.

Uierdiepte (UD)



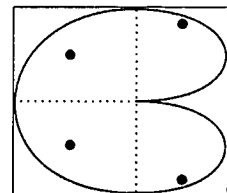
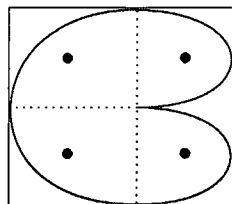
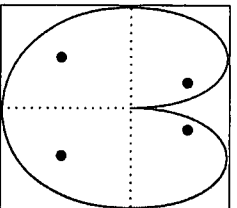
Die koei se hak word as verwysingspunt gebruik om uierdiepte te meet. As die uiervloer op die hak is, sal die dier as *vyf* geklassifiseer word vir uierdiepte. Vir elke 2.5cm wat die uiervloer bokant die hak is, sal die klassifikasie een punt styg tot op 'n hoogte van 10cm wat as *nege* geklassifiseer word. Vir elke 2.5cm onder die hak sal die klassifikasie een punt daal tot 10cm of laer. So 'n uier sal as *een* geklassifiseer word.

Uierspleet (UC)



Die uier word deur 'n mediale ligament teen die pelvis vasgetrek. Hierdie ligament word uiterlik as die uierspleet waargeneem. Dit word beoordeel deur na die duidelikheid van die spleet te kyk. Dit is belangrik dat die spleet baie duidelik op die uier sigbaar moet wees van tussen die voorspene tot aan die bopunt van die uier. Geen definisie van die spleet sal as *een* geklassifiseer word, terwyl 'n dier met 'n spleet van 2.5cm met geen definisie op die agteruier as 'n *vyf* geklassifiseer word.

Speenplasing (TP)



Speenplasing dui op die posisie van die voorspene onder hulle betrokke kwarte. As die speen in die middel van die kwart is, word dit as 'n *vyf* geklassifiseer. As die speen aan die binnekant van die kwart sit, word dit as *nege* geklassifiseer en indien dit aan die buitekant sit, word dit as *een* geklassifiseer.

Finale klas vir liggaam

Dit is 'n punt wat saamgestel word uit die volgende linieêre tipe-eienskappe (gewigte word in hakkies aangedui): skofhoogte (15%), sterkte (20%), suiwelvorm (40%), kruishelling (15%) en draaibeenwydte (10%).

Finale klas vir hoewe & bene

Die punt word bepaal op basis van die volgende twee linieêre tipe-eienskappe (gewigte word in hakkies aangedui): agterbene sykant (25%) en hoefinklinasie (75%).

Finale uierklas

Finale uierklas word bereken uit die volgende linieêre tipe-eienskappe (gewigte word in hakkies aangedui): vooruieraanhegting (5%), agteruierhoogte (10%), agteruierbreedte (15%), uierspleet (20%), uierdiepte (25%) en speenplasing (25%).

Finale klas

Dié punt word soos volg bereken:

35% van die finale klas vir liggaam, plus 15% van die finale klas vir hoewe & bene, plus 50% van die finale uierklas. Hierdie gewigte word jaarliks deur die Raad van Jersey SA goedgekeur. Dié besluit word beïnvloed deur die betrokke eienskap se korrelasie met proteïenproduksie en kuddeleeftyd.

2.3 BESPREKING VAN DIE LINIEËRE TIPE-EIENSKAPPE

Tabel 2.2 bied 'n oorsig van die linieêre tipe-eienskappe in terme van die kriteria soos deur Erasmus *et al.*, (1998) bespreek.

Tabel 2.2 Kwalifiserende kriteria vir linieëre tipe-eienskappe

Linieëre tipe-eienskap	Oorerflik	Variasie	Ekonomies geregverdig	Intermediêre optimum
Skofhoogte	Ja	Ja	Ja	Nee
Sterkte	Ja	Ja	Ja	Ja
Suiwelvorm	Ja	Ja	Ja	Nee
Kruishelling	Ja	Ja	Ja	Ja
Draaibeenwydte	Ja	Ja	Ja	Nee
Agterbene sykant	Ja	Ja	Ja	Ja
Hoefinklinasie	Ja	Ja	Ja	Ja
Vooruieraanhegting	Ja	Ja	Ja	Nee
Agteruierhoogte	Ja	Ja	Ja	Nee
Agteruierbreedte	Ja	Ja	Ja	Nee
Uierspleet	Ja	Ja	Ja	Nee
Uierdiepte	Ja	Ja	Ja	Ja
Speenplasing	Ja	Ja	Ja	Nee

Al die linieëre tipe-eienskappe voldoen aan die eerste drie kriteria, nl. bruikbare oorerflikheid, variasie en ekonomies regverdigbaarheid. Dit is egter die vierde kriteria, intermediêre optimum, wat 'n probleem veroorsaak. Daar is vyf eienskappe wat volgens Erasmus *et al.*, (1998) se kriteria 'n intermediêre optimum het. Tabelle 2.1 en 2.2 bevat dus weersprekende inligting. Daar moet egter in gedagte gehou word dat die *ideale* klassifikasie wat in Tabel 2.1 genoem word, deur die Raad van Jersey SA daargestel word. Dit word gedoen om seleksiedruk ten opsigte van sekere eienskappe in 'n spesifieke rigting te stuur. Dit kan soos volg verduidelik word (Jersey SA - persoonlike mededeling 1997):

- Vir skofhoogte is die ideale klassifikasie *sewe*. Die Jerseyraad oordeel dat die koeie wat 'n finale klas van 100 kry, eerder van intermediêre hoogte moet wees.
- Draaibeenwydte se ideale klassifikasie is *ses*. Baie min koeie word as 'n *nege* geklassifiseer.
- Uierspleet se ideale klassifikasie is *sewe*. Daar is weereens baie min koeie wat as 'n *nege* geklassifiseer word.
- Speenplasing se ideale klassifikasie is *sewe*. Indien speenplasing se ideaal na *nege* verander word, sal die koeie te veel gepenaliseer word, aangesien daar baie min koeie binne die populasie is wat *nege* klassifiseer vir speenplasing.

HOOFSTUK 3

NIEGENETIESE FAKTORE WAT DIE LINIEËRE TIPE-EIENSKAPPE VAN DIE SUID- AFRIKAANSE JERSEYRAS BEÏNVLOED

3.1 DATABESKRYWING

36 000 rekords is vanaf INTERGIS (geïntegreerde registrasie- en genetiese inligtingstelsel) verkry. Die datastel het bestaan uit alle diere met 'n amptelike klassifikasie. 'n Diererekord het die volgende inligting ingesluit: alle klassifikasiedata (klassifikasiedatum, klassifiseerder, 13 linieëre tipe-eienskappe asook uierklas en finale klas), vader, moeder, geboortedatum, eerste kalfdatum, eerste amptelike produksierekord (melk-, bottervet- en proteïenproduksie asook bottervet- en proteïenpersentasie) en die kudde waarin die dier geklassifiseer is. Dié klassifikasiedata het die ou toegekende klassifikasie vir uierstelsel en finale klas gehad. Dié data is verwerk na die nuwe berekende finale klasse. Die groot aantal rekords wat geen klassifiseerderskode gehad het nie was problematies. Dit is opgelos deur die klassifikasies een vir een in samewerking met die verantwoordelike persoon ten tye van dié klassifikasies, deur te gaan.

Nadat die datastel geredigeer is, het 9447 van die 36000 rekords gekwalifiseer vir insluiting in die model. Die kriteria vir insluiting was soos volg:

- a) Laktasielengte: 240 - 300 dae;
- b) Volledige stamboominsluiting van al die diere moes beskikbaar wees (vader, moeder en geboortedatum);
- c) Diere moes linieêr geklassifiseer gewees het gedurende hulle eerste laktasie en 'n amptelike eerste laktasie gehad het;
- d) Ouderdom tydens eerstekalwing: $17 \text{ maande} < X < 36 \text{ maande}$;
- e) Ouderdom tydens klassifikasie: $18 \text{ maande} < X < 40 \text{ maande}$ en
- f) Vyf diere in die kontemporêre groep.

Die volgende niegenetiese effekte is in die studie in aanmerking geneem: kudde, jaar van geboorte, jaar van kalwing, seisoen van kalwing, klassifiseerder, jaar van klassifikasie, maand vanklassifikasie, streek, kalwingsouderdom en stadium van laktasie.

Gedurende die periode 1983 tot 1996 is 670 kuddes aan die klassifikasiesetel van Jersey SA onderwerp. Net 228 kuddes het gekwalifiseer nadat aan al die spesifikasies vir die operasionele model voldoen is. Die verspreiding van kuddes kan in Tabel. 3.1 gesien word.

TABEL 3.1 Verspreiding van kuddes oor kuddegrootte

Kuddegrootte	Aantal
<11	11
11 – 30	85
31 – 50	36
51 – 100	49
101 – 200	37
201 – 500	8
>500	2

Dit is opmerklik dat 59.65% van die kuddes minder as 51 geklassifiseerde diere het en dat 79.4% minder as 101 geklassifiseerde diere het. Die aantal diere wat per jaar geklassifiseer is, het konstant gebly (± 1500 diere per jaar) behalwe in 1992 toe dit gestyg het tot 2245. Jersey SA het in 1992 twee voltydse klassifiseerders in diens gehad en die ras het in hierdie periode 'n ongekende groei getoon (Jersey SA - Persoonlike mededeling 1996).

In Tabel 3.2 word die verspreiding van bulle ten opsigte van ingevoerde saad (beproeefde of onbeproeefde bulle waarvan die saad ingevoer is), plaaslike toetsbulle (in die amptelike Suid-Afrikaanse toetsprogram getoets) en privaatbulle (bulle wat deur middel van natuurlike dekking gebruik is) aangetoon.

Tabel 3.2 Verspreiding van dogters van ingevoerde-, plaaslik getoetste- en privaatbulle

	Aantal bulle	Persentasie van totaal	Aantal dogters	Persentasie van totaal	Gemiddelde aantal dogters per bul
Ingevoerde bulle	107	17.57%	1962	20.77%	18.34
Plaaslike toetsbulle	101	16.58%	3940	41.71%	39.10
Privaatbulle	401	65.85%	3539	37.52%	8.83

Tabel 3.2 toon duidelik dat privaatbulle die grootste deel (65.85%) van die totale aantal bulle in die studie uitmaak. Wat egter verblydend is, is dat die grootste gedeelte (62.49%) van die dogters wat in die studie gebruik is, afkomstig is vanaf vaders wat aan 'n amptelike toetsprogram onderwerp is - oorsee of plaaslik.

Du Toit (1994) hanteer die maande waarin gekalf word as behorende tot twee seisoene, nl. Maart tot Augustus en Septembër tot Februarie. Dit ook as 'n vaste effek van seisoen X jaarinteraksie ingesluit. Pedersen (1996) het maand van kalwing as 'n vaste veranderlike ingesluit. In die studie is maande van kalwing in twee seisoene verdeel, nl. Januarie tot Junie en Julie tot Desember. Maand van kalwing was betekenisvol en die verdeling is slegs gedoen om groter kontemporêre groepe te kry. Kudde, jaar van geboorte asook jaar en seisoen met eerste kalwing word aaneengeskakel as 'n enkel effek.

In die studie word maand van klassifikasie sowel as jaar van klassifikasie as vaste effekte hanteer. Die oneweredige verspreiding van klassifikasierekords tussen maande kan soos volg verklaar word. Februarie en Maart is gewoonlik baie besige skoumaande en dus word minder klassifikasies gedoen. Die min klassifikasies in Desember kan toegeskryf word aan die feit dat die kantore van Jersey SA elke jaar in die middel van Desember sluit. Die hoë klassifikasies in Junie en September is die gevolg daarvan dat Natal gewoonlik in Junie en die Suid-Kaap in September besoek word. In dié areas word daar grotendeels vanaf weidings gemelk en kuddebesoeke word beplan om met die seisoenale kalwingspatroon in die areas saam te val. Die grootste aantal Jerseys word in die areas aangetref.

Jersey SA het sedert 1983 van 17 klassifiseerders gebruik gemaak. In die studie word klassifiseerder as 'n vaste effek ingesluit. Die verspreiding van rekords tussen die klassifiseerders varieer baie. Die vier klassifiseerders wat die meeste diere geklassifiseer het, was/is almal voltyds in diens van Jersey SA. Hulle het in totaal 70% van alle klassifikasies gedoen.

Streek word in die studie as 'n vaste effek ingesluit. Die geografiese verdeling van die streke soos deur die LNR - DVI (Diereverbeteringsinstituut van die Landbounavorsingsraad) uiteengesit, is soos volg:

Streek1: Wes-Kaap tot by Mosselbaai (2733 diere),

Streek2: Oos-Kaap vanaf George tot suid van die ou Transkei (2468 diere),

Streek3: Die Vrystaat behalwe die heel noord-oostelike deel (1737 diere),

Streek 4: Die hele ou Transvaal en die heel noord-oostelike deel van die Vrystaat (3237 diere),

Streek5: Die hele Kwa-Zulu Natal (2617 diere),

Streek7: Die Noord-Kaap suid van die Vaalrivier (465 diere) en

Streek 8: Die Oos-Kaap tussen die ou Transkei en Ciskei (900 diere).

Gengler *et al.*, (1997) en Pedersen, (1996) sluit stadium van laktasie as 'n vaste effek in. In die studie is stadium van laktasie as 'n kovariaat ingesluit. Tagtig persent van alle geregistreerde Jerseys word binne ses maande na kalwing geklassifiseer.

Ouderdom met kalwing is as 'n kovariaat ingesluit. Die wenslike ouderdom vir eerste kalwing word deur die Nasionale melkaantekeningskema gestel op 15 tot 39 maande. In die studie word die beperkings gestel van 17 tot 36 maande. Ander studies soos aangedui in Tabel 3.3. het ander beperkings gestel, maar dit verskil nie veel van dié in die studie nie. Die gemiddelde ouderdom vir Jerseys met eerste kalwing is 26 maande (Loubser, 1997). Ouderdom tydens eerste klassifikasie is ook as 'n kovariaat ingesluit. Weereens is 'n beperking van 18 maande tot 40 maande gestel. Die gemiddelde ouderdom tydens eerste klassifikasie is 30 maande.

Tabel 3.3 Ouderdombeperkings geplaas op eerste kalwing

Ouderdom		Verwysing
Minimum	Maksimum	
17	36	Huidige studie
20	35	Butcher & Freeman, (1968)
>19	<36	Hargrove <i>et al.</i> , (1981)
18	40	Chauhan & Hayes, (1991)
19	36	Sadek & Freeman, (1992)
17	39	Hallowell <i>et al.</i> , (1994)
17	39	Du Toit, (1994)

3.2 STATISTIESE PROSEDURE

'n Variansie-analise is met behulp van die SAS GLM-prosedure (1991) uitgevoer op alle rekords en die volgende effekte is ingesluit: klassifiseerder, klassifikasiejaar, klassifikasiemaand, streek, 'n aaneenskakeling van kudde, geboortejaar, jaar & seisoen van kalwing, kalwingsouderdom en stadium van laktasie. Die resultate van die variansie-analise, asook die modelle wat gebruik is, word in Tabelle 3.4 en 3.5 aangedui. Effekte wat betekenisvol bygedra het by 'n 1% peil, is in die model ingesluit.

Tabel 3.4 Niegenetiese effekte wat produksie-eienskappe beïnvloed

Niegenetiese effekte	Melk	Bv	Prot
kudde / geboortejaar / kalwingsjaar / seisoen	***	***	***
streek	**	***	***
kalwingsouderdom - linieêr	***	***	***
dae – linieêr	***	***	***
R ²	0.659	0.699	0.683
koëffisiënt van variansie	15.60	14.89	14.54
model	9	9	9

*** P<0.001 ** P<0.05 * P<0.1

NB = Niebetekenisvol

Die volgende modelle is saamgestel:

Model 1: $Y_{ijklm} = \mu + HYYS_i + c_j + cm_k + cy_l + r_m + b_1 A + b_2 ST + e_{ijklm}$ (**skofhoogte, sterkte, agteruierspleet, agteruierspleet, uierspleet, speenplasing**)

Model 2: $Y_{ijklm} = \mu + HYYS_i + c_j + cm_k + cy_l + b_1 A + e_{ijklm}$ (**suiwelvorm**)

Model 3: $Y_{ijklm} = \mu + HYYS_i + c_j + cy_l + b_1 A + b_2 ST + e_{ijklm}$ (**kruishelling**)

Model 4: $Y_{ijklm} = \mu + HYYS_i + c_j + cm_k + cy_l + b_1 A + b_2 ST + e_{ijklm}$ (**draaibeengewydte, vooruieraanhegting, uierdiepte, liggaam**)

Model 5: $Y_{ijklm} = \mu + HYYS_i + c_j + cm_k + cy_l + r_m + b_2 ST + e_{ijklm}$ (**agterbene sykant**)

Model 6: $Y_{ijklm} = \mu + HYYS_i + c_j + cm_k + cy_l + e_{ijklm}$ (**hoefinklinasie**)

Model 7: $Y_{ijklm} = \mu + HYYS_i + c_j + cm_k + cy_l + e_{ijklm}$ (**hoeve & bene**)

Model 8: $Y_{ijklm} = \mu + HYYS_i + c_j + cm_k + cy_l + r_m + b_1 A + e_{ijklm}$ (**uier en finale klas**)

Model 9: $Y_{ijklm} = \mu + HYYS_i + r_m + b_1 A + b_3 D + e_{ijklm}$ (**melk, bottervet, proteïen**)

Y_{ijklm} = 'n waarneming van die betrokke eienskap wat oorweeg word

μ = algehele gemiddeld

$HYYS_i$ = die vaste effek van die i-de kudde/geboortejaar/kalwingsjaar/seisoen van kalwing ($i = 1, \dots, 987$)

c_j = die vaste effek van die j-de klassifiseerder ($j = 10, 14, 15, 16, 18, 20, 23, 24, 28, 30, 33, 50, 51, 61, 63, 64, 68$)

cm_k = die vaste effek van die k-de klassifikasiejaar ($k = 1, \dots, 12$)

cy_l = die vaste effek van die l-de klassifikasiejaar ($l = 85, \dots, 96$)

r_m = die vaste effek van die m-de streek ($m = 1, \dots, 5, 7, 8$)

$b_1 A$ = lineêre regressie van die afwyking vanaf die gemiddeld van ouderdom tydens eerste kalwing

b_2 ST = linieêre regressie van die afwyking vanaf die gemiddeld van stadium van laktasie (in dae) tydens klassifikasie

b_3 D = linieêre regressie van die afwyking vanaf die gemiddeld van lengte van laktasie (in dae)

e_{ijklm} = lukrake fout geassosieer met elke rekord

Die faktore wat die eienskappe noemenswaardig beïnvloed, kan soos volg verduidelik word:

Om vir moontlike interaksie tussen die effekte voorsiening te maak, is *kudde X geboortejaar X kalwingsjaar X seisoen* ingesluit as 'n aaneengeskakelde enkel effek. Soos wat verwag is, was hierdie veranderlike betekenisvol ($P < 0.001$) vir al die eienskappe.

Klassifiseerder, was soos verwag, betekenisvol ($P < 0.05$) vir al die eienskappe. Die stelsel wat deur Jersey SA gebruik word, het tot gevolg dat 'n groot verskeidenheid van klassifiseerders gebruik is (sewentien klassifiseerders oor 'n periode van twaalf jaar).

Klassifikasiejaar is ook betekenisvol ($P < 0.05$) vir al die eienskappe.

Klassifikasiemaand is hoogs betekenisvolle ($P < 0.05$) vir al die eienskappe behalwe kruishelling.

Streek is nie betekenisvol vir suiwelvorm, kruishelling, draaibeenwydte, vooruieraanhegting, uierdiepte, liggaam en hoewe & bene nie. In Suid-Afrika word sekere bulle baie streeksgebonde gebruik. Dit het tot gevolg dat verskillende tipe diere in die verskillende streke voorkom. Die verskil kan moontlik ook toegeskryf word aan die klimaatsverskille wat bestaan tussen streke. Dit het tot gevolg dat verskillende tipe diere in die verskillende streke beter presteer. Die groot verskil

tussen die diere is in grootte, sterkte en die uiers gesetel. Hierdie verskille kan deurgetrek word na die land van oorsprong van die genetika gebruik.

Kalwingsouderdom is nie betekenisvol vir agterbene sykant, hoefinklinasie, hoewe & bene nie.

Stadium van laktasie is nie betekenisvol vir suiwelvorm, hoefinklinasie, hoewe & bene, uier en finale klas nie.

HOOFSTUK 4

DIE BEPALING VAN (KO)VARIANSIES, KORRELASIES EN OORERFLIKHEDE VIR LINIEÛRE TIPE-EIENSKAPPE IN DIE SUID-AFRIKAANSE JERSEYRAS

4.1 MATERIAAL EN METODES

REML-prosedures (Restricted Maximum Likelihood) (Meyer, 1995) is gebruik om oorerflikhede, fenotipiese en genotipiese korrelasies vir die 17 linieÛre tipe-eienskappe en die drie produksie-eienskappe te beraam. In die laaste dekade het die REML-prosedures die beste metode geblyk te wees om variansie komponente te bepaal (Van Wyk *et al.*, 1993). Slegs twee eienskappe is per keer in die ontleding ingesluit, aangesien rekenaarkapasiteit 'n beperkende faktor was.

Die volgende linieÛre model is gebruik:

$$y = Xb + Za + e$$

y = vektor van rekords

b = vektor van vaste effekte

a = vektor van aditiewe genetiese effekte

X, Z = insedente matrikse wat die waarnemings na die vaste en toevallige effekte herlei

e = toevallige fout geassosieer met elke rekord

Die oorerflikhede wat weergegee word in die studie is 'n samevoeging van die oorerflikhede wat verkry is uit die DFREML-analises. Die oorerflikhede is saamgevoeg deur gebruik te maak van die volgende formules:

$$h^2 = \frac{\sum h^2 / (SE_{h^2_i})^2}{\sum 1 / (SE_{h^2_i})^2}$$

(Koots *et al.*, 1994)

Waar: h^2 = Berekende oorerflikheid

Σh^2 = Som van die oorerflikhede wat verkry is tydens die bepaling van die korrelasies

$SE_{h^2_i}$ = Berekende standaardfout vir die oorerflikhede

$$SE_{h^2_i} = 4 \sqrt{\frac{2(1-t)^2 [1+(k-1)t]^2}{k(k-1)(s-1)}} \quad (\text{Koots } et \text{ al.}, 1994)$$

t ($t = h^2/4$) is die interklaskorrelasie, k is die gemiddelde aantal nageslag per bul en s is die hoeveelheid bulle.

4.2 RESULTATE EN BESPREKING

Die beraamde additiewe (ko)variansie en die fout variansie van die studie word in Tabel 4.1 weergegee.

Tabel 4.1 Die additiewe variansie op die diagonaal, die kovariansie onder die diagonaal en die foutvariensie

	WH	ST	DF	RA	TW	RL	FA	FUA	RUH	RUW	UC	UD	TP	MELK	BV	PR
Fout- variansie	0.28284	0.41115	0.37865	0.21360	0.42990	0.29422	0.20878	0.50701	0.39002	0.515277	0.44773	0.27947	0.15987	217706	409.291	243.0
WH	0.13255															
ST	0.13520	0.11773														
DF	0.08707	-0.04279	0.12732													
RA	0.00192	-0.03333	-0.01787	0.09973												
TW	0.04839	0.03326	0.07533	-0.04012	0.08928											
RL	-0.01032	-0.02116	-0.00380	0.02862	-0.00909	0.02000										
FA	0.02473	0.03986	-0.00383	-0.01407	0.01336	-0.08389	0.07091									
FUA	0.02174	0.06021	0.00217	-0.02494	0.05421	-0.02010	0.03773	0.09980								
RUH	0.02498	0.02096	0.16251	-0.01256	0.09171	-0.00975	0.00689	0.19111	0.14824							
RUW	0.04779	0.03609	0.27816	-0.02232	0.11466	-0.01549	-0.00308	0.22169	0.53602	0.20742						
UC	0.02249	0.00449	0.10315	0.01187	0.03875	0.04171	0.01729	0.09571	0.14796	0.20396	0.13110					
UD	-0.01360	-0.00942	-0.02010	-0.01850	0.01190	-0.01841	0.03560	0.11380	0.02959	-0.01292	0.04316	0.07576				
TP	0.005675	0.01449	0.06304	-0.00933	0.03981	-0.01159	0.01973	0.11182	0.09276	0.15351	0.16295	0.05152	0.15773			
MELK	54.3541	-21.1118	186.353	13.8043	49.0771	-0.47156	-15.7503	22.3058	135.149	226.048	55.2993	-70.9006	27.8675	170464		
BV	2.27621	-0.23487	6.94162	0.51857	2.06511	0.01999	-0.57557	1.33466	4.91902	8.25882	1.90810	-2.50025	1.22294	20654.6	388.683	
PR	2.08866	-0.34785	6.22564	0.55286	1.60695	-0.05000	-0.45772	0.94171	4.47586	7.49632	1.87849	-2.53005	0.90182	20422.7	747.963	236.5

Die oorerflikhede en die standaardfout wat met behulp van die formule van Koots *et al.*, (1994) bereken is, word in Tabel 4.2 weergegee. Dit word ook vergelyk met oorerflikhede wat deur ander navorsers verkry is.

Tabel 4.2 Oorerflikhede vir 13 linieêre tipe-eienskappe

Eienskap	Huidige studie 1998	SE _n ²	Bron 1	Bron 2	Bron 3	Bron 4	Bron 5	Bron 6
Skofhoogte	0.32	0.0530	0.40	0.42	0.41	0.44	0.42	0.52
Sterkte	0.23	0.0550	0.26	-	0.24	-	0.29	0.29
Suiwelvorm	0.27	0.0552	0.28	0.27	0.23	0.21	0.28	0.24
Kruishelling	0.22	0.0555	0.31	0.29	0.26	0.33	0.28	0.32
Draaibeenwydte	0.17	0.0565	0.23	0.32	0.20	0.21	0.26	0.27
Agterbene - sykant	0.05	0.0591	0.13	0.14	0.12	0.25	0.16	0.21
Hoefinklinasie	0.15	0.0570	0.13	0.09	0.08	0.27	0.13	-
Vooruieraanhegting	0.17	0.0565	0.22	0.25	0.14	0.31	0.24	0.25
Agteruierhoogte	0.26	0.0547	0.28	-	0.19	-	0.16	0.25
Agteruierbreedte	0.27	0.0545	0.26	0.25	0.15	0.19	0.19	-
Uierspleet	0.22	0.0555	0.20	0.17	0.15	0.20	0.10	0.33
Uierdiepte	0.22	0.0555	0.32	0.37	0.22	0.29	0.25	0.25
Speenplasing	0.23	0.0550	0.29	0.41	0.20	0.44	0.22	0.36

1. Gengler *et al.*, (1997) - Jerseys

2. Pedersen, (1996) - Jerseys

3. Boldman *et al.*, (1992) - Holsteins

4. Meyer *et al.*, (1987) - Friesian Holsteins

5. Misztal *et al.*, (1992) - Holsteins

6. Luo *et al.*, (1997) - Melkbokke

Die beraamings van oorerflikhede vir die 13 linieêre tipe-eienskappe varieer vanaf 0.05 vir agterbene sykant tot 0.32 vir skofhoogte. Een eienskap wat 'n lae oorerflikheid het, is hoefinklinasie (0.15).

Die vraag word dikwels gevra of swak hoewe geneties van aard is en of dit die gevolg is van swak bestuur of swak behuisingstoestande. Dit blyk dat dié oorerflikheid baie laag is en dat omgewingstoestande derhalwe 'n groot rol speel by beide hoewe en bene. Die oorerflikheid van hoefinklinasie is ook van die laagste in die ander bronne waarna verwys word. Die vier eienskappe met die hoogste oorerflikhede, is skofhoogte (0.32), suiwelvorm (0.27), agteruierbreedte (0.27) en agteruierhoogte (0.26). Hierdie eienskappe het ook die hoogste genetiese korrelasie met

proteïenproduksie soos weergegee in Tabel 4.5. Die grootste verskille tussen die oorerflikhede van die verskillende Jerseypopulasies bestaan ten opsigte van kruishelling (0.31 vs 0.22) en uierdiepte (0.32 vs 0.22) (Gengler *et al.*, (1997) - VSA en die huidige studie – Suid-Afrika). Die beraamde oorerflikhede ten opsigte van die ander eienskappe stem grootliks ooreen. Oorerflikhede vir hoewe & bene is ook die laagste in die Amerikaanse- (Gengler *et al.*, 1997) en Deense Jerseypopulasies (Pedersen, 1996).

Die genetiese en fenotipiese korrelasies wat in die studie beraam is, asook die korrelasies wat deur ander navorsers verkry is, word in Tabel 4.4 aangetoon. Die eienskappe wat in die Tabel gelys is, is WH (skofhoogte), ST (sterkte), DF (suiwelvorm), RA (kruishelling), TW (draaibeenwydte), RL (agterbene sykant), FA (hoefinklinasie), FUA (vooruieraanhegting), RUH (agteruierhoogte), RUW (agteruierbreedte), UC (uierspleet), UD (uierdiepte) en TP (speenplasing).

Tabel 4.4 Genetiese (bo die diagonaal) en fenotipiese (onder die diagonaal) korrelasies beraam in die studie

Eienskap	WH	ST	DF	RA	TW	RL	FA	FUA	RUH	RUW	UC	UD	TP
WH1	-	0.69	0.37	0.18	0.67	-0.12	0.39	0.12	0.22	0.33	0.11	0.04	0.05
WH2	-	0.71	0.27	0.03	0.68	-0.09	0.28	0.18	0.16	0.19	0.23	0.26	0.21
WH3	-	****	0.24	-0.08	0.51	0.11	0.04	0.19	****	0.13	0.12	0.27	0.05
WH4	-	0.14	0.22	0.03	0.63	-0.05	****	-0.06	-0.23	****	0.05	0.11	0.06
WH5	-	0.79	0.61	0.02	0.45	-0.24	0.29	0.21	0.21	0.33	0.19	-0.15	0.01
ST1	0.51	-	0.33	0.14	0.96	-0.23	0.38	0.12	0.17	0.47	0.23	-0.21	0.16
ST2	0.49	-	-0.06	-0.01	0.76	-0.20	0.46	0.16	0.23	0.41	0.34	-0.01	0.24
ST3	****	-	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
ST4	0.11	-	-0.51	0.25	0.35	-0.20	****	0.15	-0.27	****	0.02	-0.17	0.04
ST5	0.70	-	-0.43	-0.31	0.34	-0.54	0.49	0.50	0.18	0.25	0.04	-0.11	0.12
DF1	0.24	0.21	-	0.09	0.39	0.14	0.13	-0.15	0.60	0.79	0.41	-0.46	0.21
DF2	0.12	-0.11	-	0.14	0.13	0.26	-0.18	-0.19	0.16	0.14	-0.12	-0.30	-0.05
DF3	0.16	****	-	-0.06	-0.21	0.26	-0.12	0.23	****	0.08	0.03	0.27	0.18
DF4	0.10	-0.41	-	-0.02	-0.10	0.09	****	-0.16	0.04	****	0.09	-0.05	0.02
DF5	0.18	-0.08	-	-0.19	0.69	0.05	-0.05	0.06	0.87	0.91	0.69	-0.25	0.47
RA1	0.12	0.09	0.09	-	0.08	0.06	-0.01	-0.17	-0.03	0.02	0.02	-0.13	-0.01
RA2	0.07	0.00	-0.06	-	-0.20	-0.26	-0.05	-0.09	-0.15	-0.11	-0.08	-0.05	-0.10
RA3	0.03	****	0.02	-	-0.45	0.23	-0.28	-0.35	****	-0.38	-0.04	-0.37	-0.09
RA4	0.05	0.21	-0.05	-	0.11	-0.04	****	-0.02	-0.26	****	0.01	0.06	0.04
RA5	0.01	-0.07	-0.04	-	-0.44	0.64	-0.18	-0.27	-0.12	-0.18	0.12	-0.23	-0.08
TW1	0.44	0.70	0.26	0.06	-	-0.21	0.38	0.18	0.27	0.56	0.25	-0.16	0.16
TW2	0.28	0.36	0.00	-0.03	-	-0.09	0.32	0.22	0.30	0.41	0.18	0.05	0.15
TW3	0.28	****	-0.23	-0.15	-	0.08	0.04	0.15	****	0.18	0.25	0.22	0.02
TW4	0.34	0.23	-0.15	0.01	-	0.01	****	0.09	-0.27	****	0.09	-0.03	0.05
TW5	0.10	0.06	0.14	-0.08	-	-0.26	0.19	0.57	0.74	0.77	0.40	0.17	0.362
RL1	-0.06	-0.12	0.04	0.04	-0.10	-	-0.39	-0.23	-0.10	-0.06	-0.04	-0.21	0.04
RL2	-0.03	-0.08	0.12	0.04	-0.02	-	-0.40	0.02	0.00	-0.09	-0.20	0.04	-0.15
RL3	-0.01	****	0.05	0.11	-0.06	-	-0.62	-0.19	****	-0.07	0.14	-0.12	0.19
RL4	-0.04	-0.14	0.06	-0.10	0.00	-	****	-0.11	0.03	****	-0.02	0.09	-0.06
RL5	-0.03	-0.05	0.01	0.08	-0.20	-	-0.96	-0.50	-0.23	-0.29	0.01	-0.60	-0.25
FA1	0.16	0.18	0.08	0.00	0.19	-0.25	-	0.23	0.21	0.24	0.20	0.16	0.12
FA2	0.12	0.15	0.02	-0.06	0.14	-0.12	-	0.06	0.05	0.13	-0.09	-0.11	-0.01
FA3	0.05	****	-0.04	-0.07	0.07	-0.27	-	0.32	****	0.18	-0.19	0.09	0.21
FA4	****	****	****	****	****	****	-	****	****	****	****	****	****
FA5	0.06	0.08	-0.01	-0.03	0.03	-0.22	-	0.48	0.08	-0.03	0.21	0.55	0.21
FUA1	0.08	0.13	0.00	-0.11	0.15	-0.08	0.12	-	0.48	0.26	0.09	0.75	0.36
FUA2	0.12	0.13	0.11	-0.11	0.11	-0.05	0.16	-	0.47	0.39	0.51	0.78	0.67
FUA3	0.04	****	0.01	-0.14	0.07	-0.11	0.11	-	****	0.56	0.18	0.75	0.47
FUA4	-0.04	0.14	-0.10	0.08	0.07	-0.02	****	-	0.24	****	-0.05	0.16	0.04
FUA5	0.04	0.10	0.01	-0.05	0.09	-0.04	0.07	-	0.87	0.87	0.73	0.84	0.75
RUH1	0.14	0.14	0.50	0.01	0.20	-0.04	0.11	0.35	-	0.83	0.45	0.19	0.30
RUH2	0.15	0.15	0.17	-0.10	0.15	-0.08	0.17	0.43	-	0.91	0.48	0.13	0.47
RUH3	****	****	****	****	****	****	****	****	-	****	****	****	****
RUH4	-0.13	-0.14	0.07	-0.14	-0.12	-0.01	****	0.22	-	****	0.05	0.26	0.07
RUH5	0.73	0.04	0.27	-0.02	0.16	-0.02	0.01	0.29	-	0.99	0.80	0.32	0.56
RUW1	0.22	0.32	0.59	0.04	0.38	-0.05	0.14	0.23	0.70	-	0.48	-0.17	0.35
RUW2	0.18	0.20	0.17	-0.06	0.23	-0.06	0.18	0.39	0.69	-	0.41	-0.03	0.43
RUW3	0.08	****	0.03	-0.13	0.13	-0.12	0.09	0.28	****	-	0.22	0.11	0.43
RUW4	****	****	****	****	****	****	****	****	****	-	****	****	****
RUW5	0.58	0.05	0.37	-0.04	0.17	-0.03	-0.01	0.28	0.65	-	0.86	-0.13	0.73
UC1	0.07	0.11	0.26	0.01	0.13	0.01	0.09	0.16	0.34	0.35	-	-0.09	0.43
UC2	0.03	0.00	0.21	-0.07	0.06	0.05	0.12	0.30	0.30	0.29	-	0.42	0.66
UC3	0.03	****	0.11	-0.03	0.02	-0.03	0.03	0.09	****	0.21	-	0.12	0.27
UC4	0.05	-0.01	0.06	0.000	0.03	-0.02	****	-0.11	-0.03	****	-	-0.26	0.46
UC5	0.68	0.01	0.17	0.02	0.07	0.01	0.03	0.15	0.24	0.28	-	0.46	0.80
UD1	0.06	-0.07	-0.22	-0.15	-0.04	-0.06	0.07	0.48	0.14	-0.04	0.10	-	0.16
UD2	0.11	-0.02	0.04	-0.05	0.01	-0.03	0.11	0.33	0.19	0.13	0.27	-	0.43
UD3	0.15	****	0.10	-0.08	0.02	-0.08	0.10	0.44	****	0.12	0.11	-	0.24
UD4	0.04	-0.02	-0.14	0.06	-0.01	0.06	****	0.15	0.10	****	-0.34	-	-0.08
UD5	-0.04	-0.02	-0.04	-0.05	0.03	-0.06	0.09	0.23	0.06	-0.02	0.09	-	0.47
TP1	0.05	0.11	0.16	-0.02	0.12	0.01	0.07	0.30	0.25	0.27	0.35	0.22	-
TP2	0.04	0.01	0.15	-0.05	0.05	0.05	0.11	0.35	0.24	0.25	0.41	0.25	-
TP3	0.01	****	0.07	-0.06	0.01	0.00	0.05	0.31	****	0.20	0.15	0.21	-
TP4	0.04	0.05	-0.02	0.04	0.03	-0.03	****	0.03	0.03	****	0.36	-0.03	-
TP5	0.09	0.03	0.10	-0.02	0.07	-0.03	0.04	0.17	0.15	0.21	0.26	0.11	-

1. Gengler *et al.*, (1997) - Jerseys (VSA)
2. Misztal *et al.*, (1992) - Holsteins
3. Meyer *et al.*, (1987) - Friesian Holsteins
4. Luo *et al.*, (1997) - Melkbokke
5. Huidige studie

**** Geen korrelasies is gerapporteer vir die betrokke eienskap nie.

Die genetiese korrelasies wat verkry is in die studie varieer tussen -0.96 vir agterbene sykant en hoefinklinasie en 0.99 vir agteruierhoogte en agteruierbreedte. 'n Negatiewe korrelasie tussen agterbene-sykant en hoefinklinasie is ook waargeneem in die ander drie studies wat resultate toon vir hoefinklinasie (Gengler *et al.*, (1997) (-0.39), Misztal *et al.*, (1992) (-0.40) en Meyer *et al.*, (1987) (-0.62)). Dié hoë positiewe korrelasie tussen agteruierhoogte en agteruierbreedte kan beteken dat dieselfde eienskap inderwaarheid onder twee verskillende terme geklassifiseer word. Dit kan toegeskryf word aan die feit dat beide eienskappe op dieselfde plek gemeet word, nl. waar die uierweefsel by die liggaam aansluit aan die bokant van die agteruier. Die hoë genetiese korrelasie (0.79) tussen skofhoogte en sterkte kan toegeskryf word aan die feit dat die diere wat hoër op die been is ook geneig is om breër in die bors en dieper deur die hartgordel te wees. Gengler *et al.*, (1997) en Misztal *et al.*, (1992) het ook 'n hoë korrelasie gevind tussen hierdie twee eienskappe. Suiwelvorm is geneties baie hoog gekorreleer met agteruierhoogte (0.87) en agteruierbreedte (0.91). As daar gekyk word na die genetiese korrelasie tussen suiwelvorm (0.81), agteruierhoogte (0.69) en agteruierbreedte (0.83) en proteïenproduksie soos weergegee in Tabel 4.5. is dit duidelik dat hierdie drie eienskappe 'n groot rol speel in die produksievermoë van 'n koei. Die genetiese korrelasies van Gengler *et al.*, (1997) vir suiwelvorm, agteruierhoogte en agteruierbreedte stem grootliks ooreen met die korrelasies verkry in die studie. Dit verskilk egter van Misztal *et al.*, (1992), Meyer *et al.*, (1987) en Luo *et al.*, (1997) (0.16 & 0.14, geen ontleding & 0.08, 0.04 & geen

ontleding onderskeidelik). Hierdie verskille kan toegeskryf word aan die verskil in die definisie van die onderskeie eienskappe vir die onderskeie populasies en die verskillende rasse. Draaibeenwydte het 'n baie hoë genetiese korrelasie met agteruierbreedte (0.77). Draaibeenwydte beïnvloed kruisbreedte en die breedte van die kruis bepaal die grootte van die spasie waar die uier aanheg. Hoe nouer die kruis is, hoe smaller sal die agteruier wees en andersom. Uierspleet het 'n hoë genetiese korrelasie met speenplasing (0.80). Die sterkte van die uierspleet het 'n direkte invloed op die plasing van die voorspene op die uier. As die uierspleet swak is, sal die speenplasing geneig wees om na die buitekant van die uier te skuif. Al die studies waarna verwys word, het 'n hoë genetiese korrelasie tussen dié twee eienskappe gevind (Gengler *et al.*, 1997 (0.43), Misztal *et al.*, 1992 (0.66), Meyer *et al.*, 1987 (0.27), Luo *et al.*, 1997 (0.46)). Al die studies, behalwe Luo *et al.*, 1997 (0.16), het ook 'n hoë genetiese korrelasie waargeneem tussen vooruieraanhegting en uierdiepte (Gengler *et al.*, 1997 (0.75), Misztal *et al.*, 1992 (0.78), Meyer *et al.*, 1987 (0.75)).

As die resultate tussen die twee Jerseypopulasies vergelyk word, is dit duidelik dat daar twee korrelasies is wat wesenlike verskille toon. Gengler *et al.*, (1997) het 'n korrelasie van 0.33 tussen suiwelvorm en sterkte gekry, terwyl 'n korrelasie van -0.43 in die huidige studie beraam is. Die korrelasie wat Luo *et al.*, (1997) op melkbokke gevind het (-0.51), stem ooreen met die korrelasie wat in die studie beraam is. Die verskil met Gengler kan moontlik toegeskryf word aan die verskil in die definisie van suiwelvorm tussen die Verenigde State van Amerika en Suid-Afrika. In Suid-Afrika word vroulikheid ook in berekening gebring by die klassifikasie van suiwelvorm. 'n Oorsterk dier word dus gepenaliseer. Die korrelasie tussen uierdiepte en uierspleet was -0.09 vir die Amerikaanse populasie en 0.46 vir die Suid-Afrikaanse populasie. Weereens kan die verskil toegeskryf word aan die verskil in die definisie van uierspleet in dié twee lande. Die VSA se definisie vir uierspleet is die spleet tussen die twee agterspene, terwyl die Suid-Afrikaanse definisie ook diepte van die mediale ligament op die agteruier verreken. Vooruieraanhegting is geneties baie

hoog positief gekorreleerd met al die ander uier-eienskappe [agteruierhoogte (0.87), agteruierbreedte (0.87), uierspleet (0.73), uierdiepte (0.84) en speenplasing (0.75)].

Die fenotipiese korrelasies varieer tussen -0.22 en 0.73. Die hoogste negatiewe korrelasie bestaan tussen hoefinklinasie en agterbene sykant terwyl die hoogste positiewe korrelasie gevind is tussen agteruierhoogte en skofhoogte. Diere met merkbare sekelhakke is ook geneig om swak kootgewigte te hê en dit veroorsaak dat die hoefinklinasie baie klein is. Indien die hakke van die koei baie regop is, is hierdie verhouding omgekeer en het die koei 'n baie regop hoef.

Die genetiese korrelasies tussen die linieëre tipe-eienskappe en die drie produksie-eienskappe (melk-, bottervet- en proteïenproduksie) asook die genetiese korrelasies uit ander studies word in

Tabel 4.5 aangetoon.

Tabel 4.5 Genetiese korrelasie tussen die 13 linieëre tipe-eienskappe en melk-, bottervet- en proteïenproduksie

Eienskap	Melk	Bottervet	Proteïen
WH1	0.06	0.13	0.13
WH2	-0.09	-0.06	-0.05
WH3	0.22	0.16	0.25
WH4	0.33	0.33	0.35
ST1	0.02	0.13	0.10
ST2	****	****	****
ST3	****	****	****
ST4	-0.14	-0.04	-0.07
DF1	0.59	0.68	0.67
DF2	0.15	0.25	0.32
DF3	0.44	0.42	0.43
DF4	0.84	0.78	0.81
RA1	0.18	0.01	0.11
RA2	0.16	0.15	0.17
RA3	-0.11	-0.08	-0.11
RA4	0.10	0.09	0.12
TW1	0.11	0.12	0.11
TW2	-0.35	-0.28	-0.29
TW3	-0.01	0.01	0.01
TW4	0.37	0.36	0.34
RL1	0.09	-0.01	0.05
RL2	0.05	-0.03	0.11
RL3	0.07	0.06	0.07
RL4	-0.01	0.09	-0.03
FA1	0.10	0.13	0.17
FA2	-0.12	-0.10	-0.09
FA3	0.02	0.05	0.07
FA4	-0.14	-0.19	-0.12
FUA1	-0.31	-0.12	-0.21
FUA2	-0.37	-0.14	-0.29
FUA3	-0.29	-0.23	-0.28
FUA4	0.20	0.23	0.20

Eienskap	Melk	Bottervet	Proteïen
RUH1	0.19	0.28	0.32
RUH2	****	****	****
RUH3	****	****	****
RUH4	0.70	0.65	0.69
RUW1	0.31	0.33	0.40
RUW2	0.11	0.07	0.02
RUW3	****	****	****
RUW4	0.84	0.79	0.83
UC1	0.01	0.17	0.15
UC2	0.07	0.11	0.16
UC3	0.10	0.16	0.15
UC4	0.35	0.29	0.33
UD1	-0.44	-0.29	-0.38
UD2	-0.52	-0.23	-0.39
UD3	-0.48	-0.40	-0.44
UD4	-0.53	-0.46	-0.54
TP1	-0.03	0.01	-0.01
TP2	-0.18	-0.03	-0.11
TP3	0.38	0.35	0.36
TP4	0.16	0.17	0.15

1. Misztal *et al.*, (1992). - Holstein (VSA)
2. Meyer *et al.*, (1987). - Friesian Holstein
3. Brotherstone, (1994). - Friesian Holstein
4. Huidige studie

Die eienskappe wat die hoogste korrelasie (negatief en positief) met die drie produksie-eienskappe (onderskeidelik melk, bottervet en proteïen) het, is:

- Uierdiepte (-0.53, -0.46, -0.54): Hoe vlakker die uier aangeheg is, hoe minder kapasiteit is daar vir hoë volumes melk en omgekeerd. Die drie studies waarna reeds verwys is, het ook 'n hoë negatiewe korrelasies gevind tussen uierdiepte en proteïenproduksie (Miształ *et al.*, 1992 (-0.38), Meyer *et al.*, 1987 (-0.39) en Brotherstone, 1994 (-0.44)).
- Hoefinklinasie (-0.14, -0.19, -0.12): Dit wil voorkom asof die hoë produserende koeie se hoewe plat is. Die verklaring is te vind in die teelwaardes vir hoefinklinasie van die bulle wat die grootste invloed op die produksiepeil van die Jerseyras gehad het. Dié bulle het negatiewe teelwaardes vir hoefinklinasie gehad het.
- Sterkte (-0.14, -0.04, -0.07): Hoe hoër die klassifikasie vir sterkte is, hoe growwer word die koei en hoe laer word haar produksiepotensiaal.
- Suiwelvorm (0.84, 0.78, 0.81): Die definisie vir suiwelvorm weerspieël die dier se produksievermoë. Diere met 'n hoë punt vir suiwelvorm is diere met goeie liggaamskapasiteit en liggaamskapasiteit beïnvloed die dier se voer inname en voerinnome beïnvloed produksievermoë tot 'n groot mate.
- Agteruirhoogte (0.70, 0.65, 0.69) en agteruierbreedte (0.84, 0.79, 0.83): Agteruirhoogte en agteruierbreedte is die twee eienskappe wat uierkapasiteit definieer. Met geen agteruierkapasiteit is geen produksie moontlik. Agteruirhoogte en -breedte is geneties 99% gekorrileerd.

Die vier saamgestelde eienskappe, nl. liggaam, hoewe & bene, uier en finale klas gaan nie ingesluit word in die bepaling van teelwaardes nie, aangesien dit geweegde eienskappe is wat bepaal is vanaf die linieêre tipe-eienskappe. Tabel 4.6 toon die genetiese korrelasies tussen die saamgestelde eienskappe en die linieêre tipe-eienskappe aan.

Tabel 4.6 Genetiese korrelasies tussen saamgestelde eienskappe en linieêre tipe-eienskappe

Eienskap	LIGGAAM HOEWE UIER FINALE & BENE KLAS			
	Skofhoogte	0.921	0.271	0.220
Sterkte	0.751	***	0.213	0.592
Suiwelvorm	***	0.032	***	0.941
Kruishelling	0.426	-0.203	***	0.003
Draaibeenwydte	0.863	0.232	0.793	0.822
Agterbene - sykant	***	-0.764	-0.315	-0.506
Hoefinklinasie	***	***	0.247	0.889
Vooruieraanhegting	0.729	0.455	0.949	0.983
Agteruierhoogte	0.845	0.050	0.945	0.939
Agteruierbreedte	***	-0.076	***	0.968
Uierspleet	0.685	0.198	***	0.939
Uierdiepte	-0.303	0.520	0.784	0.687
Speenplasing	0.460	0.148	***	0.920
Liggaam	-----	0.237	0.840	0.966
Hoewe & Bene	0.237	-----	0.233	0.907
Uier	0.840	0.233	-----	0.984
Finaleklas	0.966	0.907	0.984	-----

*** Geen konvergering kon bereik word nie.

Geen konvergering was moontlik gewees by tien van dié ontledings nie. Die korrelasie tussen suiwelvorm en liggaam gaan baie na aan 100% wees omdat suiwelvorm 40% uitmaak van die eienskappe wat liggaam bepaal. Hoefinklinasie gaan ook byna 100% gekorreleerd wees met hoewe & bene aangesien hoefinklinasie 75% uitmaak van die eienskappe wat hoewe & bene bepaal. Sterkte gaan geen korrelasie hê met hoewe & bene nie omdat sterkte geen rol speel in die berekening van hoewe & bene nie. Om dieselfde rede sal agterbene sykant en hoefinklinasie geen korrelasie hê met liggaam nie. Al die linieêre tipe-eienskappe het 'n hoë genetiese korrelasie met finale klas behalwe kruishelling (0.003) en agterbene sykant (-0.506).

Die Internasionale klassifikasiewerkswinkel vir Jerseys in 1997 het sekere vereistes neergelê vir 'n eienskap om ingesluit te word in 'n gestandaardiseerde klassifikasiestelsel (Van Niekerk *et al.*, 1997). Eienskappe wat in die gestandaardiseerde klassifikasiestelsel ingesluit gaan word, gaan in 'n

MACE-ontleding (multiple trait across country evaluation) gebruik word om teelwaardes vir bulle te bepaal ongeag die land van herkoms. Die saamgestelde eienskappe kwalifiseer nie in terme van dié vereistes nie en sal dus nie in 'n MACE-ontleding ingesluit kan word nie. Daar is dus geen nut om teelwaardes vir hierdie eienskappe te bereken nie. Teelwaardes van die linieëre tipe-eienskappe kan gebruik word om seleksie-indekse saam te stel vir die saamgestelde eienskappe deur dieselfde gewigte te gebruik as vir die berekende finale klasse.

HOOFSTUK 5

SAMEVATTING EN AANBEVELINGS

Die bepaling van teelwaardes vir die linieêre tipe-eienskappe binne die Suid-Afrikaanse Jerseyras is lank reeds 'n groot behoefte by Suid-Afrikaanse telers. Ingevoerde semen maak 'n al groter deel uit van die genetika wat in Suid-Afrika gebruik word en telers wil graag betroubare tipe-ontledings hê vir hierdie betrokke bulle onder Suid-Afrikaanse toestande. Die beraming van teelwaardes vir die eienskappe kan ook 'n groot rol speel in die vergroting van die markaandeel van die plaaslike KI-bedryf. In die verlede was daar nie teelwaardes vir die linieêre tipe-eienskappe beskikbaar van die plaaslike bulle nie en daar is slegs van die rou data gebruik gemaak.

In die eerste deel van die studie is daar gepoog om vas te stel watter niegenetiese effekte die linieêre tipe-eienskappe in die Suid-Afrikaanse Jerseyras beïnvloed. Die volgende effekte is getoets: kudde, geboortejaar, kalwingsjaar, seisoen van kalwing, klassifiseerder, klassifikasiejaar, klassifikasiemaand, streek, klassifikasie-ouderdom en stadium van laktasie. Faktore wat op die 1% peil betekenisvol was, is in die model ingesluit. Nie al die niegenetiese effekte was vir al die eienskappe betekenisvol nie. Nege modelle is gespesifiseer. Voortvloeiende oorerflikheidsberamings is deur middel van DFREML prosedures verkry.

In die studie is die volgende bevindinge/berekeninge gemaak:

Die onderstaande niegenetiese faktore beïnvloed linieêre tipe-eienskappe in die Suid-Afrikaanse Jerseyras:

- (i) kudde/geboortejaar/kalwingsjaar/kalwingsseisoen,
- (ii) klassifiseerder,
- (iii) klassifikasiemaand,
- (iv) klassifikasiejaar,
- (v) streek,
- (vi) kalwingsouderdom en

(vii) stadium van laktasie.

Twee-Eienskap-REML-ontledings is uitgevoer om die genetiese parameters vir die Suid-Afrikaanse Jerseyras te bereken. Die oorerflikhede wat beraam is, het gevarieer tussen 0.05 vir hoefinklinasie en 0.32 vir skofhoogte. Oorerflikhede is verkry uit 'n samevoeging van die oorerflikhede wat bereken is uit elke bivariate ontleding volgens die formule van Koots *et al.*, (1994). Oorerflikhede is bereken en het gevarieer van 0.05 vir agterbene sykant tot 0.32 vir skofhoogte. (Ko)variansies is ook vir 13 linieêre tipe-eienskappe en 3 produksie-eienskappe bepaal. Oorerflikhede waargeneem in ander studies, kom grootliks ooreen met oorerflikheidsberamings in die studie.

Die genetiese en fenotipiese korrelasies wat beraam is vir die 13 linieêre tipe-eienskappe (skofhoogte, sterkte, suiwelvorm, kruishelling, draaibeenwydte, agterbene-sykant, hoefinklinasie, vooruieraanhegting, agteruierhoogte, agteruierbreedte, uierspleet, uierdiepte, voorspeenplasing) en die drie produksie-eienskappe (melk-, bottervet- en proteïenproduksie) het tot 'n groot mate ooreengestem met korrelasies wat in ander studies verkry is. Die hoogste positiewe genetiese korrelasie bestaan tussen agteruierhoogte en agteruierbreedte (0.99). Die hoogste negatiewe genetiese korrelasie bestaan tussen agterbene sykant en hoefinklinasie (-0.96). Die eienskappe wat die hoogste korrelasie (negatief en positief) met die drie produksie-eienskappe (onderskeidelik melk, bottervet en proteïen) het, is:

- Uierdiepte (-0.53, -0.46, -0.54): Hoe vlakker die uier aangeheg is, hoe minder kapasiteit is daar vir hoë volumes melk en omgekeerd. Die drie studies waarna reeds verwys is, het ook 'n hoë negatiewe korrelasies gevind tussen uierdiepte en proteïenproduksie (Miształ *et al.*, 1992 (-0.38), Meyer *et al.*, 1987 (-0.39) en Brotherstone, 1994 (-0.44)).
- Hoefinklinasie (-0.14, -0.19, -0.12): Dit wil voorkom asof die hoë produserende koeie se hoewe plat is. Die verklaring is te vind in die teelwaardes vir hoefinklinasie van die bulle wat die

grootste invloed op die produksiepeil van die Jerseyras gehad het. Dié bulle het negatiewe teelwaardes vir hoefinklinasie gehad het.

- Sterkte (-0.14, -0.04, -0.07): Hoe hoër die klassifikasie vir sterkte is, hoe growwer word die koei en hoe laer word haar produksiepotensiaal.
- Suiwelvorm (0.84, 0.78, 0.81): Die definisie vir suiwelvorm weerspieël die dier se produksievermoë. Diere met 'n hoë punt vir suiwelvorm is diere met goeie liggaamskapasiteit en liggaamskapasiteit beïnvloed die dier se voer inname en voerinnamings beïnvloed produksievermoë tot 'n groot mate.
- Agteruielhoogte (0.70, 0.65, 0.69) en agteruierbreedte (0.84, 0.79, 0.83): Agteruielhoogte en agteruierbreedte is die twee eienskappe wat uierkapasiteit definieer. Met geen agteruierkapasiteit is geen produksie moontlik. Agteruielhoogte en -breedte is geneties 99% gekorrileerd.

Die probleem met eienskappe wat 'n intermediêre optimum het in Tabel 2.2 uiteengesit en bespreek in hoofstuk 2. Die probleem lê daarin dat daar vier eienskappe is wat nie 'n intermediêre optimum het nie, maar dat die *ideale* klassifikasie wat deur die Jersey Raad aan hierdie eienskappe toegeken is, wel intermediêr is.

Na aanleiding van die resultate wat in hierdie studie verkry is, word daar aanbeveel dat:

- die *ideale* klassifikasie vir hierdie vier eienskappe na die optimumklassifikasie (9) verander word en
- die probleem van groot seleksiedruk aangespreek word deur die gewigte te verander.

Die verskaffing van beraamde teelwaardes vir die linieêre tipe-eienskappe van die Suid-Afrikaanse Jerseyras gaan hoogs bruikbare inligting aan die Suid-Afrikaanse Jerseyteler beskikbaar stel. Hierdie ontledings is op die oomblik glad nie beskikbaar nie en dit strem die teler om doeltreffende bulseleksie te doen. Deur doeltreffende bulseleksie te doen, kan 'n koei met 'n beter linieêre tipe ontleding ten opsigte van die eienskappe wat kuddeleeftheid en doeltreffende produksie beïnvloed, geteel word.

OPSOMMING

36000 Rekords is vanaf INTERGIS verkry vir die bepaling van genetiese parameters in die Suid-Afrikaanse Jerseyras. Slegs 9447 rekords het gekwalifiseer vir insluiting in die ontledings. Die rekords het bestaan uit alle diere met amptelike eerste laktasie rekords, sowel as 'n klassifikasierekord wat gedurende die dier se eerste laktasie gedoen is. Die diererekord het die volgende inligting bevat:

identiteitsnommer, vader, moeder, geboortedatum, eenaar, klassifikasiedatum, klassifiseerder, 13 linieëre tipe-eienskappe (skofhoogte, sterkte, suiwelvorm, kruishelling, draaibeenwydte, agterbene-sykant, hoefinklinasie, vooruieraanhegting, agteruierhoogte, agteruierbreedte, uierspleet, uierdiepte, voorspeenplasing), finale uierklas, finale klas, eerste kalwingsdatum, melk-, bottervet-en proteïenproduksie, bottervet- en proteïenpersentasie en laktasielengte.

'n Variansie-analise is met behulp van SAS GLM (1991) gedoen om die niegenetiese faktore wat die linieëre tipe-eienskappe beïnvloed, te bepaal. Die volgende niegenetiese faktore is getoets: kudde, geboortejaar, kalwingsjaar, seisoen van kalwing, klassifiseerder, klassifikasiejaar, klassifikasiemaand, streek, klassifikasie-ouderdom en stadium van laktasie. Effekte wat op die 1% peil betekenisvol was, is in die model ingesluit. Nie al die niegenetiese effekte was vir al die eienskappe betekenisvol nie. Nege modelle is gespesifiseer. Voortvloeiende oorerflikhede is deur middel van DFREML prosedures verkry.

Twee-Eienskap-REML-ontledings is uitgevoer om die genetiese parameters vir die Suid-Afrikaanse Jerseyras te bereken. Die oorerflikhede wat beraam is, het gevarieer tussen 0.05 vir hoefinklinasie en 0.32 vir skofhoogte. Oorerflikhede waargeneem in ander studies, het grootliks ooreengekom met die oorerflikheidsberamings in die studie.

Die genetiese en fenotipiese korrelasies wat verkry is tussen die 13 linieêre tipe-eienskappe en die drie produksie-eienskappe (melk-, bottervet- en proteïenproduksie) het tot 'n groot mate ooreengestem met die korrelasies wat in ander studies verkry is. Die hoogste positiewe genetiese korrelasie bestaan tussen agteruierhoogte en agteruierbreedte (0.99). Die hoogste positiewe genetiese korrelasie met proteïenproduksie is agteruierbreedte (0.83). Die hoogste negatiewe genetiese korrelasie bestaan tussen agterbene sykant en hoefinklinasie (-0.96).

Hierdie resultate sal tot voordeel van die Jerseyras gebruik kan word deur byvoorbeeld teelwaardes vir die linieêre tipe-eienskappe te beraam.

ABSTRACT

A total of 36000 records that were obtained from INTERGIS were used in this study to determine genetic parameters for the South African Jersey breed. After editing 9447 records qualified for the analysis. The data set consisted of animals with official first lactation records and linearly scored during their first lactation. The individual animal record contained the following information:

identification number, sire, dam, birth date, owner, classification date, classifier, 13 linear type-traits (wither height, strength, dairy form, rump angle, thurl width, rear legs, hoof inclination, fore-udder attachment, rear-udder height, rear-udder width, udder cleft, udder depth and teat placement), final udder class, final class, age at first calving, milk-, butterfat- and protein production, butterfat percentage, protein percentage as well as length of lactation.

A variance analysis on 9447 records was conducted by means of the SAS GLM (1988) procedures. The following effects were tested: herd, year of birth, year and season of calving, classifier, classification year, classification month, region, age at first calving and stage of lactation. Effects that were significant at the 1% level were included in the model. Nine models were specified and the resulting heritability estimates were obtained by DFREML procedures (Not all the non-genetical effects were significant for all the traits).

Bivariate REML-procedures were done to determine the genetic parameters for the South African Jersey breed. The heritability estimates obtained varied between 0.05 for hoof inclination to 0.32 for wither height. The heritability estimates are in agreement with results reported in the literature.

The genetic and phenotypic correlations obtained between the 13 linear type-traits and the three production traits (milk, butterfat, protein) are in agreement with results reported in the literature.

The highest positive genetic correlation was found between rear udder height and rear udder width (0.99). The highest positive genetic correlation with protein production was found with rear udder

width (0.83). The highest negative correlation was found between rear legs side view and hoof inclination (-0.96).

These results could be used to the benefit of the breed, for example in determining estimates breeding values for linear type traits.

ERKENNINGS

Die outeur wil graag sy opregte dank en waardering uitspreek teenoor:

Die Jerseyras, wat my die inspirasie gegee het om hierdie studie te kon aanpak en voltooi;

Die Raad van Jersey SA vir die beskikbaarstelling van die data en ook vir die finansiële ondersteuning om hierdie studie te kon voltooi;

Die Dekaan van die Landbou Fakulteit aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat en sy personeel vir hulle vriendelike ondersteuning;

Dr. Frikkie Nesor vir die waardevolle ondersteuning en bystand as studieleier asook Prof. Gert Erasmus vir sy waardevolle insette;

My ouers vir hulle ondersteuning en die opofferings wat hulle deur my studiejare moes maak en

My vrou, Angelique, aan wie ek hierdie studie opdra vir haar waardevolle inset as taalversorger, kritikus en morele ondersteuning.

Alle eer kom my Hemelse Vader toe sonder wie se genade hierdie studie onmoontlik sou wees.

BRONVERWYSINGS

Boldman, K.G., Freeman, A.E. & Harris, B.L. 1992. Prediction of sire transmitting abilities for herd life from transmitting abilities for linear type traits. *J. Dairy Sci.* 75(2): 552 - 563.

Brotherstone, S., 1994. Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and production traits in Holstein-Friesian dairy cattle. *Anim. Prod.* 59(2): 229 - 235.

Butcher, D.F. & Freeman, A.E., 1968. Heritabilities and repeatabilities of milk and milk fat production by lactations. *J. Dairy Sci.* 51(9): 1387 - 1391.

Chauhan, V.P.S. & Hayes, J.F., 1991. Genetic parameters for first lactation milk production and composition traits for Holsteins using multivariate restricted maximum likelihood. *J. Dairy Sci.* 74: 603 - 610.

Ducrocq, V., 1993. Genetic parameters for type traits in the French Holstein breed based on multiple-trait animal model. *Live Prod Sci* 36(2): 143 - 156.

Du Toit, J., 1994. *A genetic evaluation of the South African Jersey breed.* M. Sc. (Agric), UOVS, Bloemfontein.

Erasmus, G.J., 1993. *Inleiding tot BLUP en teelwaardes.* In: Liebenberg, L.H.P. (red) 1993.

Erasmus, G.J., Van Wyk, J.B. & Neser, F.W.C., 1998. Use of linear classification in modern animal breeding. *Proc. symposium ABCCIG. NASREC.*

Gengler, N., Wiggans, G.R., Wright, J.R., Norman, H.D. & Wolfe, C.W., 1997. Estimation of (Co)variance components for Jersey type traits using a repeatability model. *J. Dairy Sci.* 80(8): 1801 - 1806.

Hallowell, G.J., Van der Westhuizen, J. & Van Wyk, J.B., 1994. Genetic and environmental trends for first lactation milk traits in the South African Ayrshire breed. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 28(1): 38 - 45.

Hargrove, G.L., Mbah, D.A. & Rosenberger J.L., 1981. Genetic and environmental influences on milk component production. *J. Dairy Sci.* 64: 1593 - 1597.

Koots, K.R., Gibson, J.P., Smith, C. & Wilton, J.W., 1994. Analyses of published genetic parameter estimates for beef production traits. 1. Heritability. *Anim. Breed. Abstrac.* 62(5): 309 - 338.

Loubser, L.F.B., 1973. *Die waarde van die klassifikasiestelsel soos toegepas deur die Jersey-veetelersvereniging van Suid-Afrika.* M. Sc. (Agric), UP, Pretoria.

Loubser, L.F.B., 1993. *Interpretasie van toepassing in die melkbeesbedryf.* In: Liebenberg, L.H.P. (red) 1993.

Loubser, L.F.B., 1997. General features concerning the performance testing scheme. In: *Jaarverslag vir die melkbeesprestasietoetskema.* Volume 17, Deel 17. Suid-Afrika: Landbounavorsingsraad.

Luo, M.F., Wiggans, G.R. & Hubbard, S.M., 1997. Variance component estimation and multitrait genetic evaluation for type traits of dairy goats. *J. Dairy Sci.* 80(3): 594 - 600

Meyer, K., 1995. DFREML programs to estimate variance components by restricted maximum likelihood using a derivative free algorithm - User Notes.

Meyer, K., Brotherstone, S., Hill, W.G. & Edward, M.R., 1987. Inheritance of linear type traits in dairy cattle and correlations with milk production. *Anim. Prod.* 71(7): 1 - 10.

Misztal, I., Lawlor, T.J., Short, T.H. & Van Raden, P.M., 1992. Multiple-Trait estimation of variance components of yield and type traits using an animal model. *J. Dairy Sci.* 75(2): 544 - 551.

Misztal, I., Lawlor, T.J. & Short, T.H., 1993. Implementation of Single- and Multipletrait Animal models for Genetic Evaluation of Holstein type traits. *J. Dairy Sci.* 76(5): 1421 - 1432.

Norman, H.D., Powell, R.L., Wright, J.R. & Cassell, B.G., 1988. Phenotypic and genetic relationship between linear functional type traits and milk yield for five breeds. *J. Dairy Sci.* 71(7): 1880 - 1896.

Pedersen, G. A., 1996. Estimation of breeding values. *1st World Jersey Classification Workshop*, Denmark.

Rogers, G.W., Hargrove, G.L., Cooper, J.B. & Barton, E.P., 1991. Relationship among survival and linear type traits in Jerseys. *J. Dairy Sci.* 74(1): 286 - 291.

Sadek, M.H. & Freeman, A.E., 1992. Adjustment factors for previous and present days open considering all lactations. *J. Dairy Sci.* 75: 279 – 287.

SAS, 1991. SAS Stat. User's guide Release 6.03 Edition. Statistical Analysis System Institute, Inc, Car, NC.

Van Niekerk, D.J. & Jooste, J., 1997. *Proceedings of the 2nd International classification workshop for Jerseys.* Swellendam, Suid-Afrika.

Van Wyk, J.B., Erasmus, G.J. & Konstantinov, K.V., 1993. Variance components and heritability estimates of early growth traits in the Elsenburg Dormer sheep stud. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 23: 72 – 76.