

Enkele nie-genetiese bronne van variasie in melkproduksie van geregistreeerde Frieskoeie

G.P. Kuhn

Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde, Irene, Suid-Afrika

Some non-genetic sources of variation in milk production of registered Friesland cows. The effect of year, season and month of calving, herd, lactation number, and their first-order interactions with each other, as well as age at calving and calving interval, on milk, butterfat and FCM yield and butterfat percentage was investigated, using least-squares analyses of variance. The data consisted of lactation records, completed from 1965 to 1971, obtained from performance tested registered Friesland cows in three regions; Western Cape, Eastern Cape and Natal. The analyses were performed on the first lactations, the first three lactations and the second up to and including the fifth lactations of cows in six herds in each region.

The coefficients of determination (R^2) were smaller for the Eastern Cape region than for the other regions and smaller for butterfat percentage than for the other traits. The values of R^2 , obtained from analyses of variance, ranged from 0,365–0,676 for the yield traits and from 0,185–0,444 for the percentage butterfat. Herd, year and herd \times year interaction were highly significant sources of variation in production in most cases. Other important sources of variation were season and month of calving, lactation number, and year \times season, year \times month, herd \times lactation number and herd \times season interactions, although all were not significant in all cases. The specific effect of season seemed less important in the Western Cape than in the other regions, but significant year \times season and herd \times season interactions were present. Year \times month interaction was only significant for the first lactations of cows in Natal, and herd \times season interaction was significant for the first three lactations of cows in the Western Cape region. Herd \times lactation number was significant for the first three lactations, but not for the second up to and including the fifth lactations. Age at calving was a less important source of variation in butterfat percentage than in the other traits for the first lactations and the first three lactations. The regression on age at calving and preceding calving interval was highly significant for all traits of the second up to and including the fifth lactations. The average age at first calving in days was $875,1 \pm 121,4$; $988,2 \pm 172,6$ and $927,4 \pm 153,2$ for cows in the Western Cape, Eastern Cape and Natal respectively. The average preceding calving interval in days, based on the second up to and including the fifth lactations, was $434,2 \pm 96,3$; $450,9 \pm 119,0$ and $423,0 \pm 94,2$ for cows in the Western Cape, Eastern Cape and Natal respectively.

S. Afr. J. Anim. Sci., 1983, 13:244–249

Die invloed van jaar, seisoen en maand gekalf, kudde, laktasiënommer en hulle eerste-orde interaksies, kalfouderdom en kalfinterval op melk-, bottervet-, en VGM-produksie en bottervetpersentasie is ondersoek m.b.v. kleinste vierkante variansie-analises. Die verklaarde variansie (R^2) was kleiner in die Oos-Kaap as in die ander streke en was kleiner vir bottervetpersentasie as vir die ander veranderlikes. Kudde, jaar en kudde \times jaar interaksie was hoogs betekenisvolle bronne van variasie in produksie in die meeste gevalle. Ander belangrike bronne van variasie was seisoen en maand gekalf, laktasiënommer en die interaksies jaar \times seisoen, jaar \times maand, kudde \times laktasiënommer en kudde \times seisoen, hoewel al hierdie bronne nie in al die gevalle betekenisvol was nie. Die spesifieke effek van seisoen lyk minder belangrik in die Wes-Kaap as in die ander streke, maar betekenisvolle jaar \times seisoen en kudde \times seisoen interaksies was teenwoordig. Jaar \times maand interaksies was slegs betekenisvol by die eerste laktasies van Natal en kudde \times seisoen was betekenisvol net by die eerste drie laktasies van die Wes-Kaap streek, terwyl kudde \times laktasiënommer net by die eerste drie laktasies belangrik was. Kalfouderdom was 'n minder belangrike bron van variasie in bottervetpersentasie as in die ander veranderlikes by die eerste laktasies en die eerste drie laktasies. Die regressie op kalfouderdom en voorafgaande kalfinterval was hoogs betekenisvol by al die veranderlikes van die tweede tot en met die vyfde laktasies.

S.-Afr. Tydskr. VeeK., 1983, 13:244–249

Keywords: Non-genetic variation, milk, butterfat, FCM, butterfat percentage, Friesland

G.P. Kuhn

Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde, Irene 1675, Republiek van Suid-Afrika

Ontvang 6 Desember 1982

Inleiding

Hierdie ondersoek is 'n voortsetting en voltooiing van 'n studie wat as gevolg van die werk deur Johansson & Hansson (1940) onderneem is, om met behulp van statistiese metodes die invloed van sekere nie-genetiese bronne van variasie in melk- en bottervetproduksie te ondersoek. Die werk gedoen deur Smith (1963) is 'n vroeëre bydrae tot hierdie studie.

Prosedure

Die data bestaan uit die laktasierekords van geregistreeerde Frieskoeie in ses kuddes uit drie streke, die Wes-Kaap, Oos-Kaap en Natal wat gedurende die jare 1965–1971 kontinu aan die melkbeesprestasie- en nageslag- toetskema deelgeneem het. Slegs rekords met 'n laktasielengte van 240–300 dae (verkort tot 300 dae indien langer) is vir die bestudering van melkproduksie en sy komponente gebruik. Bestudering met nulwaardes vir die veranderlikes en faktore onder beskouing is nie gebruik nie. Die veranderlikes wat bestudeer is, is melk-, bottervet- en VGM (4% vetgekorreerde melk)-produksie en bottervetpersentasie. Die faktore waarvan die invloed m.b.v. kleinste vierkante variansie-analises bestudeer is, m.b.v. Harvey (1972) se program LSMLMM, is jaar, seisoen en maand gekalf, kudde, laktasiënommer en hulle eerste-orde interaksies, met kalfouderdom en kalfinterval as kovariante. Hierdie analises is op drie groepe laktasies, nl. die eerste laktasies, die eerste drie laktasies en die tweede tot en met die vyfde laktasies, binne elke streek uitgevoer. Die koeie in die betrokke kuddes was oorwegend tweemaal per dag gemelk sodat kere-gemelk nie as faktor in die analises gebruik is nie.

Resultate en Bespreking

Die invloed van omgewingsfaktore op produksie is beskryf deur Osterhoff (1964), Johansson & Rendel (1968), Broster (1971 & 1972), Freeman (1973), Hickman (1973), en Marx & Oepke (1973).

Uit Tabel 1 is dit duidelik dat daar 'n afname in die aantal rekords met toename in laktasiënommer was, soos ook bevind is deur Smith (1963). Die persentasie kort en nie-getoetste laktasies is hoër by die Oos-Kaap as by die Wes-Kaap en Natal. Dit wil voorkom of daar meer eerste-laktasie verse by die Oos-Kaap as by die ander twee streke was. Die persentasie eerste laktasies per kudde het gevarieer en was 28,2–32,0 vir die Wes-Kaap, 26,5–41,1 vir die Oos-Kaap en 25,7–30,8 vir Natal. Die kuddes met die hoogste produksie het die meeste eerste laktasies gehad. Onder die eerste laktasies was daar minder kort en nie-getoetste laktasies teenwoordig as onder die tweede en latere laktasies. Daar was geen duidelik uitstaande kalfsei-

Tabel 1 Frekwensies, relatiewe frekwensies (%) en die persentasie kortlaktasies

Laktasie- nommer	Wes-Kaap		Oos-Kaap		Natal	
	Frekw.	% Kort	Frekw.	% Kort	Frekw.	% Kort
1	583 (29,8)	2,4	487 (33,4)	3,3	468 (29,0)	0,6
2	508 (26,0)	6,3	366 (25,1)	10,4	370 (23,0)	5,4
3	387 (19,8)	10,1	282 (19,3)	14,5	315 (19,5)	3,5
4	279 (14,3)	7,9	187 (12,8)	12,8	259 (16,1)	3,5
5	200 (10,2)	8,5	138 (9,4)	11,6	200 (12,4)	10,5
Totaal	1957	6,3	1460	9,2	1612	4,0

soen in hierdie data nie.

Die gemiddelde ouderdom in dae met eerste kalf is 875,1 ± 121,4; 988,2 ± 172,6 en 927,4 ± 153,2 vir die Wes-Kaap, die Oos-Kaap en Natal onderskeidelik en is gebaseer op 569; 469 en 460 laktasies onderskeidelik. Die gemiddelde ouderdom met eerste kalf vir die Wes-Kaap is laer as dié verkry deur Smith (1963) vir data van die Westelike Provinsie.

By al die analyses is die verklaarde variansie (R^2) by bottervetpersentasie kleiner as by die ander veranderlikes wat ooreenstem met die bevindings deur Christensen, Sørensen & Venge (1977) en Cunningham (1972). Die verklaarde variansie is ook laer by die Oos-Kaap as by die ander twee streke vir al die veranderlikes.

Daar is verskille tussen streke en laktasiegroepe t.o.v. watter faktore betekenisvolle bronne van variasie in produksie is, soos blyk uit die resultate van die variansie-analises wat in Tabelle 2–10 aangebied word. Die resultate vir VGM-produksie lê intermediêr t.o.v. die resultate vir melk- en bottervetproduksie. Kudde, jaar en kudde × jaar is hoogs betekenisvolle bronne van variasie in al die veranderlikes by al drie laktasiegroepe van al drie streke, behalwe t.o.v. bottervetpersentasie waar jaar nie betekenisvol is by al drie laktasiegroepe van die Wes-Kaap en die tweede tot en met die vyfde laktasies van koeie van die Oos-Kaap nie, en kudde nie betekenisvol is nie by die eerste laktasies van koeie van die Oos-Kaap.

Analises op die eerste laktasies

Betekenisvolle (B) of hoogs betekenisvolle (HB) bronne van variasie is seisoen t.o.v. melk (HB), bottervet (HB) en VGM (HB) slegs in die Oos-Kaap, jaar × seisoen t.o.v. bottervet (HB) en VGM (B) in die Wes-Kaap en t.o.v. melk (B), bottervet (HB) en VGM (HB) in Natal, wintermaande t.o.v. melk (B), herfsmaande t.o.v. bottervet (B) en VGM (B), jaar × somermaande t.o.v. melk (B), bottervet (B) en VGM (B) en

Tabel 2 Resultate van variansie-analises gebaseer op die eerste laktasies van koeie in die Wes-Kaap streek

Bron	F-waardes				
	Vg.	Melk	Bottervet	%	VGM
Kudde	5	116,27 ^b	129,78 ^b	21,99 ^b	127,61 ^b
Jaar	5	3,54 ^b	3,94 ^b	0,89	3,88 ^b
Seisoen	3	1,10	0,35	2,02	0,64
Kudde × jaar	25	2,04 ^b	3,14 ^b	2,30 ^b	2,65 ^b
Jaar × seisoen	15	1,58	2,13 ^b	0,92	1,91 ^c
Kovariant ^a	1	10,31 ^b	19,32 ^b	6,28 ^c	15,58 ^b
R^2		0,612	0,639	0,295	0,634

^a Liniêre regressie op kalfouderdom; ^b $P \leq 0,01$; ^c $P \leq 0,05$; % – Bottervetpersentasie; R^2 – Verklaarde variansie.

jaar × wintermaande t.o.v. melk (HB), bottervet (HB) en VGM (HB) in Natal. Minder faktore is betekenisvolle bronne van variasie in bottervetpersentasie as in die ander veranderlikes. Belangrike faktore by bottervetpersentasie, addisioneel tot kudde, jaar en kudde × jaar reeds genoem, is wintermaande (HB) in die Oos-Kaap en jaar × somermaande (B) in Natal. Die regressie op kalfouderdom is hoogs betekenisvol t.o.v. melk, bottervet en VGM by al die streke, maar is betekenisvol t.o.v. bottervetpersentasie slegs by die Wes-Kaap. Hierdie klein invloed van ouderdom op bottervetpersentasie

Tabel 3 Resultate van variansie-analises gebaseer op die eerste laktasies van koeie in die Oos-Kaap streek

Bron	F-waardes				
	Vg.	Melk	Bottervet	%	VGM
Kudde	5	12,76 ^b	10,49 ^b	2,15	11,85 ^b
Jaar	5	8,04 ^b	9,10 ^b	2,46 ^c	8,89 ^b
Seisoen	3	3,90 ^b	4,51 ^b	0,25	4,39 ^b
Wintermaande	2	0,15	0,65	6,34 ^b	0,22
Kudde × jaar	25	3,83 ^b	4,35 ^b	1,98 ^b	4,21 ^b
Jaar × seisoen	15	1,18	2,10 ^c	1,64	1,71
Kovariant ^a	1	8,82 ^b	6,26 ^b	2,04	7,59 ^b
R^2		0,365	0,382	0,211	0,380

^a Liniêre regressie op kalfouderdom; ^b $P \leq 0,01$; ^c $P \leq 0,05$; % – Bottervetpersentasie; R^2 – Verklaarde variansie.

Tabel 4 Resultate van variansie-analises gebaseer op die eerste laktasies van koeie in die Natal streek

Bron	F-waardes				
	Vg.	Melk	Bottervet	%	VGM
Kudde	5	29,76 ^b	25,15 ^b	22,03 ^b	27,41 ^b
Jaar	5	10,05 ^b	10,06 ^b	3,65 ^b	10,32 ^b
Seisoen	3	1,62	1,35	1,49	1,48
Somermaande	2	0,73	1,04	0,55	0,92
Herfsmaande	2	2,90	4,03 ^c	0,20	3,70 ^c
Wintermaande	2	3,16 ^c	2,18	1,05	2,69
Kudde × jaar	25	2,68 ^b	3,16 ^b	3,09 ^b	2,94 ^b
Jaar × seisoen	15	2,06 ^c	2,31 ^b	0,93	2,26 ^b
Jaar × somermaande	10	2,31 ^c	2,04 ^c	1,87 ^c	2,18 ^c
Jaar × wintermaande	10	2,74 ^b	3,16 ^b	0,91	3,08 ^b
Kovariant ^a	3	7,90 ^b	9,60 ^b	0,20	9,28 ^b
R^2		0,620	0,627	0,444	0,630

^a Kubiese regressie op kalfouderdom; ^b $P \leq 0,01$; ^c $P \leq 0,05$; % – Bottervetpersentasie; R^2 – Verklaarde variansie.

Tabel 5 Resultate van variansie-analises gebaseer op die eerste drie laktasies van koeie in die Wes-Kaap streek

Bron	F-waardes				
	Vg.	Melk	Bottervet	%	VGM
Kudde	5	340,52 ^b	348,52 ^b	88,68 ^b	354,73 ^b
Jaar	5	5,22 ^b	5,86 ^b	1,67	5,74 ^b
Seisoen	3	1,64	0,59	3,72 ^c	0,98
Laktasie-nommer	2	3,37 ^c	3,60 ^c	2,82	3,54 ^c
Somermaande	2	1,89	3,46 ^c	1,31	2,81
Kudde × jaar	25	4,56 ^b	5,72 ^b	1,98 ^b	5,31 ^b
Kudde × seisoen	15	1,81 ^c	2,05 ^c	1,09	1,98 ^c
Kudde × laktasienr.	10	5,18 ^b	3,84 ^b	2,60 ^b	4,44 ^b
Kovariant ^a	2	20,16 ^b	22,11 ^b	2,11	21,95 ^b
R ²		0,664	0,673	0,316	0,676

^a Kwadratiese regressie op kalfouderdom: ^b $P \leq 0,01$; ^c $P \leq 0,05$; % – Bottervetpersentasie; R² – Verklaarde variansie.

Tabel 6 Resultate van variansie-analises gebaseer op die eerste drie laktasies van koeie in die Oos-Kaap streek

Bron	F-waardes				
	Vg.	Melk	Bottervet	%	VGM
Kudde	5	34,48 ^b	33,75 ^b	4,47 ^b	35,11 ^b
Jaar	5	15,16 ^b	15,67 ^b	2,79 ^c	15,89 ^b
Seisoen	3	6,50 ^b	5,17 ^b	1,43	5,87 ^b
Laktasie-nommer	2	12,42 ^b	13,50 ^b	2,08	13,42 ^b
Wintermaande	2	1,07	0,29	4,40 ^c	0,55
Kudde × jaar	25	5,30 ^b	5,08 ^b	4,70 ^b	5,21 ^b
Jaar × seisoen	15	1,68 ^c	1,73 ^c	1,63	1,72 ^c
Kudde × laktasienr.	10	1,69	1,97 ^c	0,94	1,88 ^c
Kovariant ^a	1	41,25 ^b	34,66 ^b	2,98	38,66 ^b
R ²		0,486	0,468	0,185	0,483

^a Liniêre regressie op kalfouderdom: ^b $P \leq 0,01$; ^c $P \leq 0,05$; % – Bottervetpersentasie; R² – Verklaarde variansie.

Tabel 7 Resultate van variansie-analises gebaseer op die eerste drie laktasies van koeie in die Natal streek

Bron	F-waardes				
	Vg.	Melk	Bottervet	%	VGM
Kudde	5	133,44 ^b	122,50 ^b	41,28 ^b	131,73 ^b
Jaar	5	20,13 ^b	18,42 ^b	9,60 ^b	19,66 ^b
Seisoen	3	3,42 ^c	2,22	2,42	2,80 ^c
Laktasie-nommer	2	4,79 ^b	8,15 ^b	1,33	6,92 ^b
Herfsmaande	2	3,07 ^c	3,11 ^c	0,79	3,22 ^c
Kudde × jaar	25	2,75 ^b	3,64 ^b	3,18 ^b	3,26 ^b
Jaar × seisoen	15	1,71 ^b	1,97 ^c	0,65	1,92 ^c
Kudde × laktasienr.	10	2,45 ^b	2,18 ^c	0,66	2,39 ^b
Kovariant ^a	1	52,18 ^b	40,44 ^b	3,69	47,57 ^b
R ²		0,596	0,593	0,268	0,604

^a Liniêre regressie op kalfouderdom: ^b $P \leq 0,01$; ^c $P \leq 0,05$; % – Bottervetpersentasie; R² – Verklaarde variansie.

strook met die bevindings van Syrstad (1965), Sargent, Butcher & Legates (1967), Gacula, Gaunt & Damon (1968), Cunningham (1972), en Finland, Bar-Anan & Harvey (1972). Die regressie is liniêr in die Wes- en Oos-Kaap en kubies in Natal.

Analises op die eerste drie laktasies

Belangrike bronne van variasie is kudde × seisoen t.o.v. melk (B), bottervet (B) en VGM (B) slegs by die Wes-Kaap, seisoen

Tabel 8 Resultate van variansie-analises gebaseer op die tweede tot en met die vyfde laktasies van koeie in die Wes-Kaap streek

Bron	F-waardes				
	Vg.	Melk	Bottervet	%	VGM
Kudde	5	282,67 ^b	276,24 ^b	116,61 ^b	285,32 ^b
Jaar	5	6,34 ^b	6,66 ^b	2,15	6,66 ^b
Laktasie-nommer	3	44,74 ^b	33,37 ^b	13,02 ^b	39,28 ^b
Seisoen	3	1,93	1,00	4,21 ^b	1,38
Herfsmaande	2	2,58	1,13	4,03 ^c	1,74
Lentemaande	2	2,48	2,19	3,23 ^c	2,30
Kudde × jaar	25	3,86 ^b	4,08 ^b	1,74 ^c	4,05 ^b
Kovariant ^a	2	55,62 ^b	48,39 ^b	9,65 ^b	53,10 ^b
R ²		0,622	0,616	0,373	0,624

^a Kwadratiese regressie op voorafgaande kalfinterval: ^b $P \leq 0,01$; ^c $P \leq 0,05$; % – Bottervetpersentasie; R² – Verklaarde variansie.

Tabel 9 Resultate van variansie-analises gebaseer op die tweede tot en met die vyfde laktasies van koeie in die Oos-Kaap streek

Bron	F-waardes				
	Vg.	Melk	Bottervet	%	VGM
Kudde	5	29,75 ^b	29,47 ^b	4,11 ^b	30,36 ^b
Jaar	5	9,15 ^b	8,89 ^b	1,68	9,21 ^b
Seisoen	3	7,58 ^b	4,82 ^b	2,87 ^c	6,02 ^b
Laktasie-nommer	3	2,95 ^c	1,88	1,90	2,34
Kudde × jaar	25	4,50 ^b	4,11 ^b	5,68 ^b	4,25 ^b
Jaar × seisoen	15	1,64	2,29 ^b	2,84 ^b	2,01 ^c
Kovariante ^a	4	10,64 ^b	8,38 ^b	2,61 ^c	9,54 ^b
R ²		0,406	0,377	0,258	0,393

^a Kwadratiese regressie op beide voorafgaande kalfinterval en kalfouderdom: ^b $P \leq 0,01$; ^c $P \leq 0,05$; % – Bottervetpersentasie; R² – Verklaarde variansie.

Tabel 10 Resultate van variansie-analises gebaseer op die tweede tot en met die vyfde laktasies van koeie in die Natal streek

Bron	F-waardes				
	Vg.	Melk	Bottervet	%	VGM
Kudde	5	135,33 ^b	123,72 ^b	34,37 ^b	133,71 ^b
Jaar	5	16,75 ^b	12,91 ^b	8,35 ^b	14,85 ^b
Seisoen	3	6,06 ^b	5,52 ^b	1,42	5,97 ^b
Kudde × jaar	25	3,12 ^b	3,87 ^b	2,90 ^b	3,57 ^b
Kovariante ^a	4	44,58 ^b	31,08 ^b	10,89 ^b	38,30 ^b
R ²		0,510	0,489	0,235	0,507

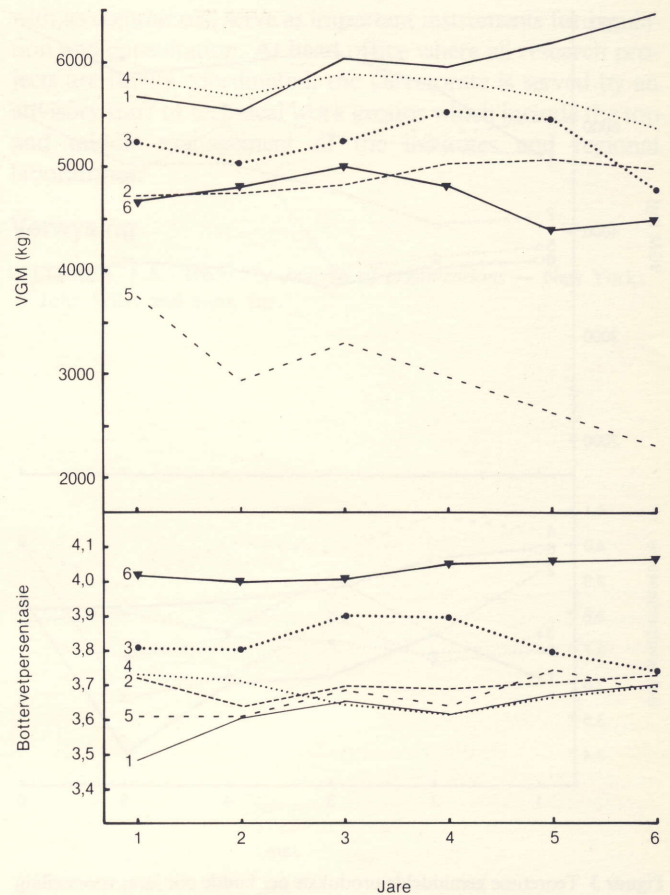
^a Kwadratiese regressie op beide voorafgaande kalfinterval en kalfouderdom: ^b $P \leq 0,01$; % – Bottervetpersentasie; R² – Verklaarde variansie.

t.o.v. melk (HB), bottervet (HB) en VGM (HB) by die Oos-Kaap en t.o.v. melk (B) en VGM (B) by Natal, laktasienuommer t.o.v. melk (B), bottervet (B) en VGM (B) by die Wes-Kaap en t.o.v. melk (HB), bottervet (HB) en VGM (HB) by die Oos-Kaap en Natal, somermaande t.o.v. bottervet (B) by die Wes-Kaap, herfsmaande t.o.v. melk (B), bottervet (B) en VGM (B) by Natal, kudde × laktasienuommer t.o.v. melk (HB), bottervet (HB) en VGM (HB) by die Wes-Kaap, t.o.v. bottervet (B) en VGM (B) by die Oos-Kaap en t.o.v. melk (HB), bottervet (B) en VGM (HB) by Natal. Addisioneel tot kudde, jaar en kudde × jaar reeds genoem, is seisoen (B) by die Wes-Kaap, wintermaande (B) by Oos-Kaap en kudde × laktasienuommer (HB) by die Wes-Kaap belangrike bronne van variasie in bottervetpersentasie. Die regressie op kalfouderdom is hoogsbetekenisvol t.o.v. melk, bottervet en VGM by al drie streke, maar kalfouderdom het geen invloed op bottervetpersentasie nie. Die regressie is kwadratiese by die Wes-Kaap hoewel die kwadratiese komponent by melk nie betekenisvol is nie, en liniër by die Oos-Kaap en Natal vir al die veranderlikes.

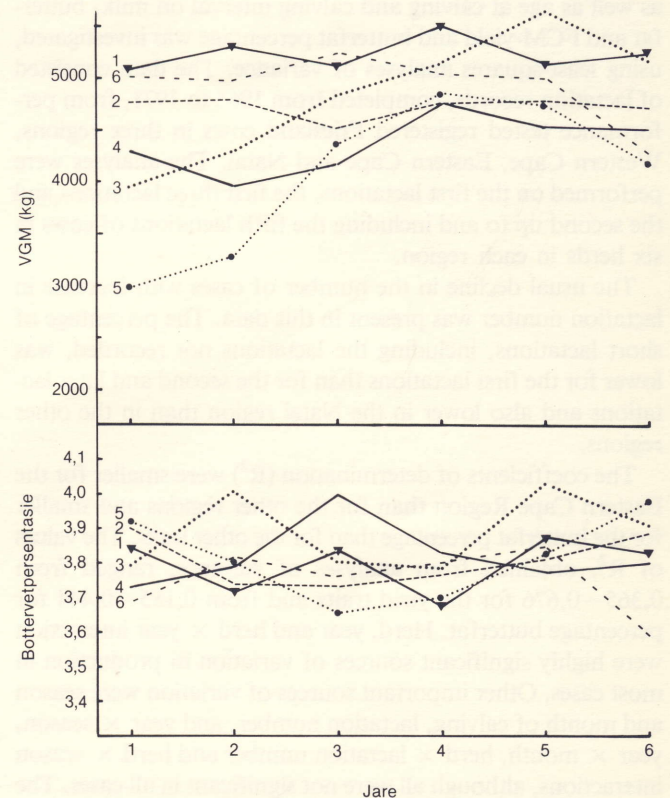
Analises op die tweede tot en met die vyfde laktasies
Belangrike bronne van variasie is laktasienuommer t.o.v. melk (B) by die Oos-Kaap en t.o.v. melk (HB), bottervet (HB) en VGM (HB) by die Wes-Kaap, seisoen t.o.v. melk (HB), bottervet (HB) en VGM (HB) by die Oos-Kaap en Natal, jaar × seisoen t.o.v. bottervet (HB) en VGM (B) slegs by die Oos-Kaap. Addisioneel tot kudde, jaar en kudde × jaar reeds genoem, is laktasienuommer (HB) by die Wes-Kaap, seisoen by die Wes-Kaap (HB) en die Oos-Kaap (B), herfsmaande (B) en lentemaande (B) by die Wes-Kaap en jaar × seisoen (HB) by die Oos-Kaap belangrik by bottervetpersentasie.

By die Wes-Kaap is 'n kwadratiese regressie op voorafgaande kalfinterval (HB) t.o.v. alle veranderlikes en 'n kwadratiese regressie (HB) op beide voorafgaande kalfinterval en kalfouderdom by die Oos-Kaap en Natal gepas. Die korrelasie tussen voorafgaande kalfinterval en kalfouderdom is 0,2613; 0,2911 en 0,2117 by die Wes-Kaap, die Oos-Kaap en Natal onderskeidelik. Die gemiddelde voorafgaande kalfinterval is 434,2 ± 96,3; 450,9 ± 119,0 en 423,0 ± 94,2 by die Wes-Kaap, die Oos-Kaap en Natal onderskeidelik en is gebaseer op 1253; 839 en 1062 laktasies onderskeidelik.

Die teoretiese gemiddeldes vir die interaksies toon soortgelyke neigings oor jare, seisoene en laktasienuommers vir die drie laktasiengroepe binne elke streek sodat die bespreking beperk sal wees tot die eerste drie laktasies. Die gemiddeldes vir bottervetpersentasie toon gewoonlik die teenoorgestelde neiging as dié vir melk, alhoewel dit nie altyd konsekwent so is nie en die gemiddeldes baie varieer. Die gemiddeldes vir die kudde × jaar interaksies verskyn in Figure 1 – 3 vir VGM en bottervetpersentasie. In die Wes-Kaap toon slegs twee kuddes 'n styging in produksie oor die jare, terwyl die kudde met die laagste produksie aanhoudend daal. In Natal toon slegs die kudde met die laagste VGM 'n daling oor die jare. In die Oos-Kaap toon twee kuddes 'n sterk aanvanklike styging gevolg deur 'n latere daling. Wat die kudde × laktasienuommer interaksie betref, word 'n sterk styging van die eerste na die tweede laktasie gevolg deur 'n minder sterk styging of 'n daling in VGM van die tweede na die derde laktasie. Die laagste produserende kudde in elke streek toon min of geen styging in produksie van die eerste na die tweede laktasie nie. Wat die jaar × seisoen interaksie betref, wil dit voorkom asof die hoogste produksie gelewer word deur koeie wat in die winter kalf by die Oos-Kaap streek, terwyl die posisie by die ander streke nie duidelik is nie.



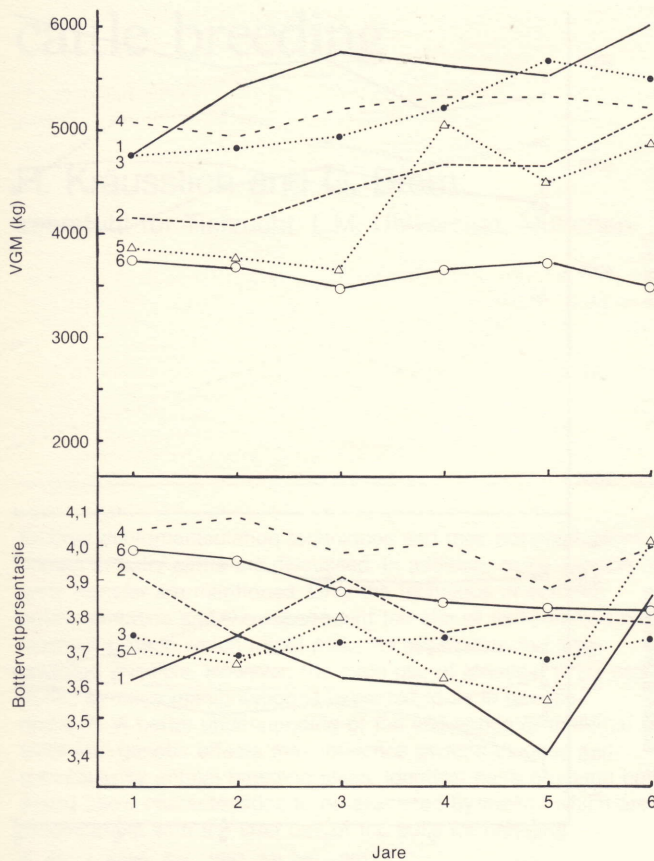
Figuur 1 Teoretiese gemiddelde produksie per kudde oor jare; voorstelling van die kudde × jaar interaksie vir dié Wes-Kaap streek.



Figuur 2 Teoretiese gemiddelde produksie per kudde oor jare; voorstelling van dié kudde × jaar interaksie vir die Oos-Kaap streek.

Summary

The effect of year, season and month of calving, herd, lacta-



Figuur 3 Teoretiese gemiddelde produksie per kudde oor jare; voorstelling van dië kudde \times jaar interaksie vir die Natal streek.

tion number and their first-order interactions with each other, as well as age at calving and calving interval on milk, butterfat and FCM-yield and butterfat percentage was investigated, using least-squares analyses of variance. The data consisted of lactation records, completed from 1965 to 1971, from performance tested registered Friesland cows in three regions, Western Cape, Eastern Cape and Natal. The analyses were performed on the first lactations, the first three lactations and the second up to and including the fifth lactations of cows in six herds in each region.

The usual decline in the number of cases with increase in lactation number was present in this data. The percentage of short lactations, including the lactations not recorded, was lower for the first lactations than for the second and later lactations and also lower in the Natal region than in the other regions.

The coefficients of determination (R^2) were smaller for the Eastern Cape Region than for the other regions and smaller for the butterfat percentage than for the other traits. The values of R^2 , obtained from analyses of variance, ranged from 0,365–0,676 for the yield traits and from 0,185–0,444 for percentage butterfat. Herd, year and herd \times year interaction were highly significant sources of variation in production in most cases. Other important sources of variation were season and month of calving, lactation number, and year \times season, year \times month, herd \times lactation number and herd \times season interactions, although all were not significant in all cases. The specific effect of season seemed less important in the Western Cape than in the other regions, but significant year \times season and herd \times season interactions were present. Year \times month interaction was significant for the first lactations of cows in Natal only and herd \times season interaction was significant for the first three lactations of cows in the Western Cape region.

Herd \times lactation number was significant for the first three lactations, but not for the second up to and including the fifth lactations. Age at calving was a less important source of variation in butterfat percentage than in the other traits for the first lactations and the first three lactations. The regression on age at calving and preceding calving interval was highly significant for all traits of the second up to and including the fifth lactations. The average age at first calving in days was $875,1 \pm 121,4$; $988,2 \pm 172,6$ and $927,4 \pm 153,2$ for cows in the Western Cape, Eastern Cape and Natal respectively and was based on 569, 469 and 460 lactations respectively. The average preceding calving interval in days, based on the second up to and including the fifth lactations, was $434,2 \pm 96,3$; $450,9 \pm 119,0$ and $423,0 \pm 94,2$ for cows in the Western Cape, Eastern Cape and Natal respectively, and was based on 1253, 839 and 1062 lactations for the three regions respectively.

The least-squares means for the interactions displayed similar tendencies with reference to years, seasons and lactation numbers for the three lactation groups of the cows in each region. The means of the butterfat percentage and the means of milk yield showed the opposite tendencies because of the negative correlation between these two variables. Two herds in the Western Cape region showed an increase in FCM yield during the period of this study while the herd with the lowest FCM yield showed a consistent decline in FCM yield. In the Natal region all the herds showed increases in their FCM yields except for one herd with the lowest FCM yield which showed a decrease in FCM yield during the period of the study. The two lower producing herds in the Eastern Cape region showed large increases in FCM yield during the first few years of the study. A large increase in FCM yield from the first to the second lactation was followed by a smaller increase or a decrease in yield from the second to the third lactation. The herd in each region with the lowest FCM yield showed a small increase or no increase in FCM yield from the first to the second lactation.

Verwysings

- BROSTER, W.H., 1971. The effect on milk yield of the cow of the level of feeding before calving. *Dairy Sci. Abstr.* 33, 253.
- BROSTER, W.H., 1972. The effect on milk yield of the cow of the level of feeding during lactation. *Dairy Sci. Abstr.* 34, 265.
- CHRISTENSEN, K., SØRENSEN, P. & VENGE, O.A., 1977. A genetic analysis of 305-day yield in second lactation in Red Danish cattle and Black Pied Danish Cattle. *Anim. Prod.* 16, 17.
- CUNNINGHAM, E.P., 1972. Components of variation in dairy cow production records. *Irish J. Agric. Res.* 11, 1.
- FIMLAND, E.A., BAR-ANAN, R. & HARVEY, W.R., 1972. Studies on dairy records from Israeli-Friesian cattle. I. Influence of some environmental effects. *Acta Agric. Scand.* 22, 34.
- FREEMAN, A.E., 1973. Age adjustment of production records: History and basic problems. *J. Dairy Sci.* 56, 941.
- GACULA, M.C. (Jr.), GAUNT, S.N. & DAMON, R.A. (Jr.), 1968. Genetic and environmental parameters of milk constituents for five breeds. I. Effects of herd, year, season, and age of cow. *J. Dairy Sci.* 51, 428.
- HARVEY, W.R., 1972. Instructions for use of LSMLMM (Least-squares and maximum likelihood general purpose program, 252 K mixed model version). Ohio State Univ.
- HICKMAN, C.G., 1973. Herd-level methods for age adjustment of milk yields. *J. Dairy Sci.* 56, 947.
- JOHANSSON, I. & HANSSON, A., 1940. Causes of variation in milk and butterfat yield of dairy cows. *Kungl. Lantbruksakad. Tidskr.* 6 $\frac{1}{2}$, 1.
- JOHANSSON, I. & RENDEL, J., 1968. Genetics and animal breeding. Oliver & Boyd, Edinburgh.
- MARX, D. & OEPKE, G., 1973. Ein Beitrag zur "optimalen" Länge

- der Rustzeit beim Rind. *Züchtungskunde* 45, 190.
- OSTERHOFF, D.R., 1964. Genetic and non-genetic factors affecting the protein content of cow's milk. *J. S. Afr. Vet. Med. Ass.* 35, 65.
- SARGENT, F.D., BUTCHER, K.R. & LEGATES, J.E., 1967. Environmental influences on milk constituents. *J. Dairy Sci.* 50, 177.
- SMITH, A., 1963. 'n Studie van die oorsake van variasie in melkproduksie van Frieskoeie in die Westelike Provinsie. M.Sc. (Agric.)-tesis, Dept. Veeteelt, Univ. Pretoria.
- SYRSTAD, O., 1965. Studies on dairy herd records. II. Effect of age and season of calving. *Acta Agric. Scand.* 15, 31.