



UOVS-SASOL-BIBLIOTEK 0233334



11102739280122000019

HIER DIE EKSEMPLAAR MAG ONDER  
GEEN OMSTANDIGHEDEN UIT DIE  
BIBLIOTEK VERWYDER WORD NIE

PRODUKSIEPOTENSIAAL VAN VERSKILLENDE  
EERSTEKRUISING AFRIKANERBEESTE

deur

ANDREAS HERCULES MENTZ

Voorgelê ter vervulling van 'n deel  
van die vereistes vir die graad  
Ph.D in die Fakulteit van Landbou  
(Departement Veekunde)  
Universiteit van die Oranje-Vrystaat  
Bloemfontein

Promotor : Professor A. Smith

November 1977

Universiteit van Oranje-Vrystaat  
BLOK 1000  
03-05-1978. *Mog*  
KLAS No 233334

HIERDIE KOPIEERAFSKRIFTE MOET ONDER  
GEEN OMSTANDIGHEDEN UIT DIE  
BIBLIOTHEEK VERRENDER WORD NIE

## VOORWOORD

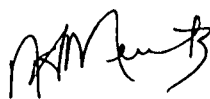
Te danke aan die versienheid van verskeie veekundiges in die Departement van Landbou-Tegniese Dienste, is in die sestiger jare besluit om met kruisteeltnavorsing by beesvleisproduksie te Vaalhartslandbounavorsingstasie te begin. Die finale projektering van die eerste fasette van die navorsingsprogram was reeds gedoen toe ek die primêre verantwoordelikheid vir die navorsingsprogram oorgeneem het. Graag wil ek erkenning gee aan al die persone wat op een of ander wyse bygedra het tot die totstandkoming van die navorsingsprogram. By uitstek wil ek dan ook dank betuig aan die Departement van Landbou-Tegniese Dienste wat aan my goedkeuring verleen het om die data van sekere fasette van die navorsingsprogram vir die doeleindes van hierdie proefskrif aan te wend.

Ten opsigte van die uitvoering van die navorsingsprogram, versorging van die data en skrywe van die proefskrif was 'n aantal persone intens betrokke aan wie ek dank verskuldig is. In die eerste plek my dank aan Mnr. J.A. Vermeulen en J.E. Coetzee vir hul uitstekende tegniese beheer en toewyding aan die navorsingsprogram oor al die jare. Aan Mnr. W.A. Coetzer wat, as medeverantwoordelike navorser in die projekte, altyd sy beskeie bydrae gegee het, 'n spesiale woord van dank. Aan Mnr. T.E. Bezuidenhout, R. du Toit en L. Bezuidenhout my dank vir hul goeie samewerking en toewyding tydens hul diensperiode by die veeteeltseksie van gemelde navorsingstasie. My dank aan Drs. J. van

Marle, P.E.Lombard en C.F.Sievers vir hul bydrae en belangstelling in die navorsingsprogram. Aan Mnr.D.Els wat vir so 'n lang periode feitlik voltyds met die dataverwerking gemoeid was en die aangeleentheid met soveel insig hanteer het, moet ek baie spesiaal voor dankie sê. Aan my promotor, Prof.A.Smith, vir sy aanmoediging en leiding in die skrywe van die proefskrif en aan Prof. H.Heyns vir sy belangstelling en advies, my hartlike dank. Aan Drs.J.H.Hofmeyr, R.T.Náudé en C.Z.Roux my hartlike dank vir hul belangstelling in die werk.

Aan talle kollegas en vriende in die Departement van Landbou-Tegniese Dienste en private sektor wil ek dankie sê vir hul stimulerende gedagtes oor die jare heen met betrekking tot hierdie onderwerp van beesboerdery. In dié verband egter is daar vir myniemand meer belangrik as die beesboere van Noord-Kaapland om voor dankie te sê vir wat ek by hulle kon sien en leer oor 'n lang periode. Dit is dan ook vir my 'n riem onder die hart dat Noordkaap Lewende Hawe Koöperasie my so welwillend finansieel gesteun het vir kostes aangaan vir die uitgee van hierdie proefskrif. Ten laaste, maar nie die minste nie, wil ek my dank betuig aan my vrou wat my net gedurig in hierdie studie aangemoedig het, en my ouers, wie vir my soveel beteken het tydens al my studiejare.

Ek verklaar dat die proefskrif wat hiermee vir die graad Ph.D. aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat ingedien word, my selfstandige werk is en nie voorheen deur my vir 'n graad aan 'n ander universiteit/fakulteit ingedien is nie.



.....  
A.H.MENTZ

JAN KEMPDORP

November 1977

## WOORDOMSKRYWING

Vir die doeleindes van hierdie proefskrif is aan sekere woorde en/of begrippe sekere betekenis gegee wat 'n verduideliking regverdig:

Dragtigheidsduurte vs draagduurte: Beide woord het dieselfde betekenis; eersgenoemde benader die begrip van die koei se kant en laasgenoemde van die kalf se kant.

Droë of oorslaankoei: Is 'n koei wat tydens die vorige speenkalfproduksieseisoen nie 'n kalf gespeen het nie, hetsy die koei nie beset geraak het nie of dat die kalf met of kort na kalwing dood is (voor die einde van die daaropvolgende dekseisoen). Insgelyks is hierdie beskrywing ook van toepassing op die woord oorslaanvers.

F1-dier: Word bedoel die eerste kruising tussen twee rasse.

Lakterende koei: Is 'n koei wat tydens die vorige speenkalfproduksieseisoen 'n kalf gespeen het of waarvan die kalf ten minste gesoog het tot aan die einde van die dekseisoen wat volg na kalwing voor moontlike vrekke of verwydering.

Stadium van geboorte: Word bedoel die indeling van kalwingseisoene, wat gewoonlik ongeveer drie maande duur, in twee of meer periodes. Sulke periodes word na verwys as stadiums van geboorte.

Stoordier/-os: Is die benaming vir 'n bees wat, na gespeen, onder ekstensiewe toestande aangehou word en wat vir slagdoeleindes bestem is.

Tollie: Is die benaming vir 'n jong ossie vanaf speenouderdom tot ongeveer 15 maande ouderdom.

Vers: Is 'n vroulike dier wat voorheen nog nie 'n kalf laat soog het nie.

## AFKORTINGS

Die volgende afkortings word in die teks, tabelle of figure gebruik:

- BD1 : Begin van eerste dekseisoen
- BD2 : Begin van tweede dekseisoen (12 maande na BD1)
- Beh : Behandeling
- ED2 : Einde van tweede dekseisoen
- Fig. : Figuur
- GDT : Gemiddelde daaglikse toename
- GDVI : Gemiddelde daaglikse voerinname
- GDVO : Gemiddelde daaglikse voeromset
- GEBK : Geboortemassa van die kalf
- GEM : Gemiddelde massa van verse/koeie bereken van die VK-, NK-, BD2-, ED2- en SPT-massa
- GSvV : Gemiddelde som van vierkante
- GVE : Grootvee-eenhede
- kg : kilogram
- KI : Kunsmatige inseminasie
- KKG : Kleinste kwadrate gemiddeldes
- LD : Laatdekbehandeling
- LS : Laatslagbehandeling
- n : aantal
- NK : Na kalwing
- PSO : Produksiestatus/ouderdom (kombinasie)
- SG : Stadium van geboorte
- SPK : Speenmassa van die kalf



- SPT : Speentyd  
VD : Vroegdekbehandeling  
Vg : Vryheidsgrade  
VK : Voor kalwing  
VS : Vroegslagbehandeling  
3MND : Drie maande na dekseisoen (geëindig het)

## INHOUDSOPGAWE

	Bladsy
DEEL 1	
ALGEMENE INLEIDING	
ALGEMEEN	1
DOELSTELLINGS	12
PROEFTERREIN	12
DEEL 2	
VOORSPEEN-PRESTASIE VAN KALWERS	
INLEIDING	16
PROSEDURE	18
Materiaal	18
1. Oorspronklike teelmateriaal	18
2. Proefdiere geproduseer	19
Metode	20
1. Algemene bestuursprosedure	20
2. Data	22
3. Statistiese verwerking	23
RESULTATE	23
1. Draagduurte	23
2. Geboortemassa	28
3. Distokie	33
4. Speenmassa	35
BESPREKING	39
GEVOLGTREKKINGS	50

## DEEL 3

## NASPEEN-PRESTASIE VAN MANLIKE DIERE AS SLAGBEESTE

INLEIDING	54
PROSEDURE	56
Materiaal	56
Metode	56
1. Behandeling	56
2. Vetmestingsprosedure	58
3. Prosedure met slagting en neem van slag- en karkasdata	59
4. Statistiese verwerking	62
RESULTATE	62
1. Algemene groeiprestasie van osse in twee behandelings	62
2. Prestasie van osse tydens vetmesting	69
2.1 Daaglikse toename, voeriname en voeromset	69
2.2 Kumulatiewe massatoename per veertiendaagse periode	74
2.3 Kumulatiewe voeriname per veertiendaagse periode	79
3. Groeiprestasie van osse onder ekstensiewe toestande	82
4. Karkaseienskappe van osse in twee behandelings	85
BESPREKING	97
GEVOLGTREKKINGS	105

## DEEL 4

## NASPEEN-PRESTASIE VAN VROULIKE DIERE AS TEELDIERE

INLEIDING	108
PROSEDURE	109
Materiaal	109
Metode	110
1. Behandeling	110

2. Algemene bestuur en data-insameling	111
3. Statistiese verwerking	113
RESULTATE	113
1. Naspeengroei	113
2. Geslagtelike ontwikkeling en vrugbaarheidspeil	119
3. Massa en massaverandering van verse/koeie tydens hul vroeë reprodktiewe lewe	124
4. Speenkalfproduksie	131
4.1 Distokie	131
4.2 Speenkalfopbrengs	133
5. Produktiwiteitspeil van verse/koeie	139
6. Opbrengs van koeie per eenheid oppervlakte	140
BESPREKING	142
GEVOLGTREKKINGS	156
DEEL 5	
ALGEMENE GEVOLGTREKKINGS	159
OPSOMMING	164
SAMEVATTING	171
ABSTRACT	173
VERWYSINGS	175

## DEEL 1

## ALGEMENE INLEIDING

## ALGEMEEN

Dit is 'n aanvaarde feit dat daar groot ruimte vir 'n verbetering in doeltreffendheid van beesvleisproduksie in die Republiek van Suid-Afrika is. By monde van talle kundige persone in die privaat en openbare sektor en aan die hand van talle verslae en memoranda, is ooruitgend bewys gelewer dat die doeltreffendheidspeil van beesvleisproduksie hier te lande ontstellend laag is (Naudé, 1974; Hofmeyr, 1975). Die erns van die aangeleentheid moet veral gesien word in die lig van die feit dat die Republiek van Suid-Afrika te min beesvleis vir sy eie behoeftes produseer na aanleiding van 'n jaarlikse invoer van tussen 720 000 en 410 000 beeste en karkasse vir die afgelope dekade (Raad van beheer oor vee- en vleisnywerhede, 1976). Weens die verlies aan valuta en 'n verwagte tekort binne die volgende dekade (Harwin & Lombard, 1974; Hofmeyr, 1975) is dit lo-gies dat enige bydrae tot verhoogde doeltreffendheid in beesvleisproduksie sonder versuim geïmplimenteer behoort te word.

Afgesien van die belangrikheid van 'n verhoging in doeltreffendheid van beesvleisproduksie op nasionale vlak, is verhoogde doeltreffendheid op individuele boerderyvlak eweneens baie noodsaaklik ten einde die primêre produsent se finansiële posisie te stabiliseer. Die beesboer het die afgelope paar jaar te doen met feitlik statiese vleispryse aan die een kant en verhoogde produksiekoste aan die ander kant. In dié verband kan verwys word na die prysindekse van beesvleis, materiaal vir

vaste verbeterings, veevoer, spuit- en doseerstowwe en grondpryse (Afdeling Landboubemarkingsnavorsing, 1977). Die indeks van produsentepryse van beesvleis in 1973/74, 1974/75 en 1975/76 was respektiewelik 322,1, 352,8 en 341,8, wat 'n weinige verbetering oor diè jare toon. Daarenteen het die prysindeks van materiaal vir vaste verbeterings gedurende dieselfde termyn van 173,4 tot 259,8 verander. Ten opsigte van veevoer was die styging van 160,9 tot 192,9 en in die geval van spuit- en doseerstowwe van 131,7 tot 206,7. Grondpryse se indeks in die beesweistreke het van 278 na 463 gestyg terwyl die gekombineerde indeks van grondpryse vir sekere agro-ekologiese streke van 256 na 391 gestyg het. Vir die huidige het die beesboer ook te kampe met afsetprobleme van beesvleis weens 'n ooraanbod, wat onder andere die gevolg mag wees van stygende getalle. Ter wille van 'n gesonde voortbestaan, blyk dit dus duidelik dat die beesboer, meer as ooit te vore, genoodsaak is om die doeltreffendheid van sy beesboerdery-onderneming op die hoogste peil te laat funksioneer.

Verhoging van doeltreffendheid in beesvleisproduksie kan uit verskillende oogpunte benader word. Met betrekking tot bestuurisaspekte se rol in verhoogde doeltreffendheid, wys Van Marle (1974a); Harwin & Lombard (1974) en Luitingh (1974) op die bestaande uitdagings om deur middel van intensifisering beesvleisproduksie in Suid-Afrika te verhoog. Alvorens egter aandag gegee sou word aan sekondêre intensifiseringsmaatreëls (Luitingh, 1974) wat gepaard gaan met grootskaalse ekstra insette, kan slêgs gelet word op enkele basiese aspekte wat

onder die huidige omstandighede n voorvereiste tot verhoogde doeltreffendheid is. In die eerste plek moet die plaas fisies goed beplan wees met genoegsame kompeten einde te voorsien vir die toepassing van doeltreffende weiveldbenutting deur die verskillende beestroppe. Daarmee saam moet genoegsame en geskikte hanteringskrale en ander fasiliteite, soos benodig vir doeltreffende bestuur van die kudde in sy afsonderlike troppe, voorsien wees. n Gesonde voedselvoorsieningsprogram vir die optimale benutting van die natuurlike weiding, moet toegepas word met die klem op belading, wisselweiding, kampstelsel per beestrop, minerale en ander byvoeding soos benodig. Die siektebeheerprogram moet georganiseerd toegepas word en inskakel by afgebakende dek-, kalwing- en speenseisoene. Besluit moet geneem word op die toepassing van n spesifieke produksiestelsel wat noodwendig sal meebring dat n sekere kuddesamestelling gehandhaaf moet word. Realistiese teelt- en seleksieprosedure moet gevolg word wat gepaard gaan met besluitneming op die regte ras/tipe bees, identifisering van alle beeste en hou van produksierekords. Dit wil blyk dat gemelde bestuursbegrippe deur die meeste beesboere nie duidelik begryp en/of aanvaar word nie. Indien dit egter wel wye toepassing sou kon geniet, kan sekerlik voorspel word dat daar vir die onmiddellike toekoms geen probleme behoort te wees nie om te voorsien aan die binnelandse behoeftes van beesvleis.

Wat die dier self betref, in terme van doeltreffendheid van produksie, is dit nodig om te let op die biologiese komponente betrokke by die produksieproses soos omskryf deur Dickerson

(1970): "The cost of animal products depends primarily upon the efficiency of three basic functions: (1) female production, (2) reproduction, and (3) growth of the young. To assess the economic importance of improvement in each major biological component of performance, it is helpful to separate total costs into those for (1) the (producing and reproducing) female population, and (2) growing progeny to market size. Similarly, animal products are obtained from two sources: (1) directly from the female - as milk, wool or eggs, and (2) from growth of her progeny - as meat. Overall efficiency is measured by the ratio of total costs to total animal product (economic equivalents) from females and their progeny over a given period of time." Met betrekking tot verhoogde doeltreffendheid van produksie, vervolg Dickerson (1970) as volg: "Major biological objectives in reducing production costs per unit of animal product value seem to be (1) greater total product value per female relative to metabolic body size, (2) higher rate of reproduction, especially in cattle and sheep, to reduce breeding herd costs per meat animal marketed, (3) more efficient lean growth to market live weight and earlier sexual maturity, with minimum increase in mature size of females, especially in cattle, and (4) combining female production and progeny lean meat production under intensive management. Changes in management systems and in product values will modify specific biological objectives and hence need to be anticipated as well as possible. Breeding programs need balanced emphasis on (1) evaluation and utilization of existing breed differences



in commercial livestock production and (2) continuing genetic improvement within the pure breeds or strains."

Vir 'n beskouing van doeltreffendheidsmaatreëls in die praktiese vleisbeesboerderysituasie, moet sekere aspekte in aanmerking geneem word, naamlik:

- (1) ekstensiewe en intensiewe produksiestelsels verskil ten opsigte van die tipe dier wat optimaal produseer; dit wil sê daar bestaan 'n interaksie tussen ras/tipe en stelsel (Long, Cartwright & Fitzhugh, 1972; Cartwright & Fitzhugh, 1974; Koger, 1975; Warwick & Cobb, 1976). In die lig hiervan is ook al vir Suid-Afrikaanse toestande oor dié aangeleentheid gespekuleer en aangedui watter rasse/tipes die beste onder verskillende toestande behoort te presteer (Van Marle, 1974a; Harwin, 1975).
- (2) vereistes gestel deur die spekulant wat stoorosse koop, of die voerder wat slagbeeste wil afrond, of die handel, ten opsigte van die tipe karkas wat die beste aanvraag geniet, mag doeltreffendheid (in finansiële terme) aansienlik beïnvloed op die vlak van speenkalfprodusent.
- (3) norme om doeltreffendheid van biologiese produksiefunksies mee te meet, moet gebaseer word op voeromset as basis. Vir die doel van beesvleisproduksie kan onderskeid gemaak word tussen voeromset tydens groei, voeromset per koei en voeromset per hektaar. Dit gaan dus respektiewelik oor

die hoeveelheid voer verbruik per eenheid massatoename tydens groei of die hoeveelheid voer verbruik deur die koei en kalf per kalfmassa geproduseer of die hoeveelheid voer verbruik per hektaar teenoor die hoeveelheid vleis per hektaar geproduseer (Hofmeyr & Meissner, 1977).

Met betrekking tot verhoging van doeltreffendheid van beesvleisproduksie deur middel van teling, kan in teorie bewys word dat doeltreffendheid, sowel as produksie per beeseenheid, spoedig verhoog kan word met behulp van kruisteling. Cartwright (1970, 1975) behandel die aangeleentheid baie breedvoerig en verklaar dat daar weinig twyfel bestaan dat doeltreffendheid van produksie meer verhoog kan word deur die benutting van bestaande variasie tussen rasse as deur seleksie binne rasse vir baie generasies. Gevolglik is kruisteling, waardeur komplimentariteit verkry kan word, die mees aangewese metode om seleksie effektief te benut. Daarmee saam gaan heterose wat die benutting van die basterkragdier baie aantreklik maak. Ook Dickerson (1969) en Willham (1970) wys op die bate van 'n verskeidenheid van rasse met hul onderlinge verskille en die voordelige genetiese gevolge van kruisteling wat tot voordeel van die vleisbedryf benutbaar is. Wat die praktyk betref, is ook alreeds bewys gelewer van die voordele van kruisteling en hoedanig heterose geëksploiteer kan word, soos onder andere gedokumenteer deur Cundiff (1970). Tog wys Cartwright en Fitzhugh (1974) op die feit dat die voordele van kruisteling altyd verminder word deur komplikasies om 'n kruisteeltstelsel te bestuur of as

gevolg van ongewenste nagevolge soos verhoogde distokiefrekwensie.

Vir die doel van hierdie bespreking is dit gepas om enkele oorhoofse aspekte met betrekking tot die praktiese toepassing van kruisteling onder Suid-Afrikaanse toestande in perspektief te stel. In die eerste plek is dit nodig om daarop te wys dat daar vir die beesboer ter plaatse geen handleiding gedokumenteer is waar alle aspekte oor hierdie aangeleentheid uitgespel is nie. Die enigste bruikbare voorskrifte en handleiding in die verband is diè van Koger (1963), maar dit blyk vir die plaaslike toestande geheel en al ontoereikend te wees. Dit wil blyk dat die toepassing van kruisteling gesien moet word in die lig van die bestuursvermoë van die boer, die aantal grootvee-eenhede wat geakkomodeer kan word en die fasiliteite (veral kampe) op die plaas. 'n Geslote doelgerigte kruisteeltstelsel, met byvoorbeeld drie bulrasse, was 'n dekade of twee gelede sekerlik ondenkbaar omdat plaasbeplanning en die opdeel van die plaas in 'n groot aantal effektief benutbare kampe, om 'n verskeidenheid beestroppe te akkommodeer, vreemd was. Waar dit wel tot 'n mate gedoen is, het die fisiese beplanning van die plaas los gestaan van die boerdery se beplanning. Vroeëre sieninge met betrekking tot weiveldbeheer, in terme van kampstelsels, was baie onprakties en die kuddebestuur was ongeorganiseerd. Hoewel die situasie tans oor die algemeen steeds onbevredigend is, is daar tog aansienlik vordering gemaak veral ten opsigte van die bekamping van plase en realisme in weiveldbeheermaatreëls (operotasiestelsels). Sover dit kruisteling

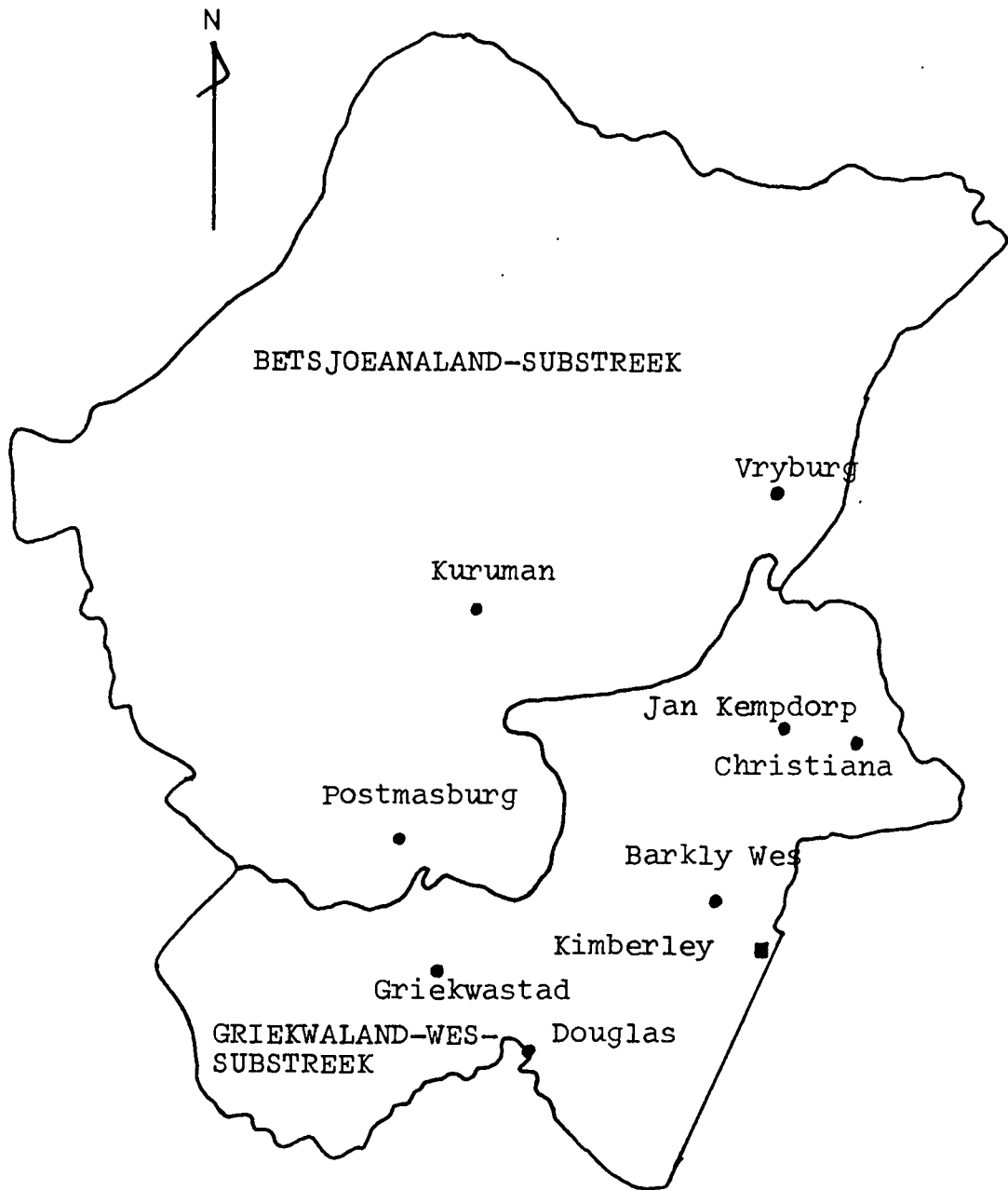
as sulks aangaan, in die geval van 'n gemiddeld ekonomiese grootte beesboerdery, wil dit wel blyk dat, afhangende van die betrokke omstandighede, 'n uitvoerbare kruisteeltstelsel tog vir so 'n plaaseenheid van toepassing gemaak kan word. Dat daar egter nog talle onbeantwoorde vrae met betrekking tot die toepassing van kruisteling oor die langtermyn is, is nie te betwyfel nie.

Vir die beplanning van kruisteeltstelsels in Suid-Afrika, is dit van deurslaggewende belang dat meer informasie oor die kombinasievermoë van beesrasse beskikbaar gestel word (Hofmeyr, 1971; Van Marle, 1974b). Suider Afrika beskik oor 'n unieke bate in die Afrikanerbeesras wat as die fondament van teeltstelsels in die ekstensiewe beesboerderygebiede kan dien weens sy teenwoordigheid as 'n aangepaste inheemse Seboetipe. Tekortkominge in produktiwiteit van die Afrikaner as suiwer ras is gedokumenteer en ook is daar aanduidings dat die ras se kruisgeteelde produkte, daarenteen, goed presteer (Naudé, 1965; Maule, 1973). Sekere tekortkominge in die Britse vleisbeesrasse is egter ook al gedemonstreer (Bonsma, 1940, 1948). In die meer onlangse verlede het verdere uitheemse rasse/tipes ook populêr geword, maar ook hier het sekere tekortkominge mettertyd aan die lig gekom (Van Marle, 1974b). In die lig van die siening van Dickerson (1969), Cartwright (1970) en Willham (1970) met betrekking tot die benutting van rasverskille in kruisteling, wil dit blyk dat die rasverskeidenheid en omstandighede waaronder beesvleis in Suid-Afrika geproduseer

word juis die geleentheid bied vir grootskaalse kruisteling. Dit maak dus sin dat ondersoek ingestel moet word na die wenslikheid en kombinering van verskillende rastipes met veral die Afrikaner as moederbasis as voorloper vir die beplanning van kruisteeltstelsels.

Statistiek oor die aanwending van die verskillende beesrasse tans in Suid-Afrika is nie beskikbaar nie. Daarom is 'n opname in een van die belangrikste beesboerderygebiede van Suid-Afrika, naamlik Noord-Kaapland, onderneem wat waarskynlik 'n goeie aanduiding verskaf van die situasie op nasionale vlak. Die gebied van Noord-Kaapland wat by die opname betrek is, beslaan feitlik in totaal die Betsjoeanaland- en Griekwaland-Wes-Substreke geleë in die Oranje-Vrystaatstreek van die Departement van Landbou-Tegniese Dienste (Fig.1.1). Die oppervlakte van die twee substreke wat aan blankes behoort, is 9 457 832 hektaar en word bewoon deur 7 397 blanke boere (Departement van Landbou-Tegniese Dienste, 1972). Die totale getal beeste wat in die gebied aangehou word, is nagenoeg 800 000 (Departement van Statistiek, 1974). Vir die doel van die opname is die inligting bekom deur middel van Georganiseerde Landbou en wel met die samewerking van Boereverenigings in die gebied. Van die 90 Boereverenigings in die gebied, is 84 betrek wat buite die besproeiingsgebiede geleë is. Inligting van 526 boere wat lede van hierdie Boereverenigings is en wat 105 550 vroulike teeldiere en 1 745 bulle aangehou het, is toe bekom. Die inligting bekom, kan as volg opgesom word:

Fig. 1.1 Substreekindeling van Betsjoeanaland- en Griekwaland-  
Wes-Substreke van die Departement van Landbou-Tegniese  
Dienste



Skaal 1:3 000 000

- van al die vroulike teeldiere wat aangehou word, word 29% as suiwer Afrikaner geklassifiseer en 55% as kruisings tussen Afrikaner en uitheemse rasse
- negentien verskillende rasse van bulle word in suiwer- en kruisteeltstels gebruik
- van alle bulle is 21% Simmentaler, 20% is Brahman, 19% is Afrikaner, 12% is Hereford en 10% is Bonsmara
- twee en sewentig persent van alle boere verkies slegs uitheemse rasse van bulle vir toekomstige teeltprogramme.

In die lig van die voorafgaande blyk dit dus duidelik dat die beesboer in Suid-Afrika reeds op 'n omvangryke skaal van kruisteling gebruik maak en ook in die toekoms van gebruik gaan maak. In welke mate kruisteling doelgerig toegepas word, bly 'n ope vraag. Oor die meriete van kruisteling, soos reeds bespreek, bestaan daar nie twyfel nie. Dit is egter van belang dat die aangeleentheid in perspektief gesien moet word met betrekking tot die praktiese toepassing daarvan en die rol wat die navorser te vervul het, soos aangehaal deur Cartwright (1970): "Specialized purebred and discriminately crossed hybrid cattle offer opportunities for increasing efficiency of beef production. Utilizing these opportunities advantageously is a challenge to the commercial producer, purebred and F1-breeder and breed association. However, as beef production rapidly moves into a new and exciting era, the greatest challenge is to the animal scientist to be imaginatively yet sound. The information and advice he provides will become directly the basis for decision making at alle levels of the industry."

## DOELSTELLINGS

Die volgende doelstellings met die studie gestel, is:

- (1) om te bepaal hoedanig die produksiepotensiaal van eerste=  
kruising Afrikanernageslag van dié van suiwer Afrikaners  
verskil
- (2) om te bepaal wat die kombinasie moontlikhede van verskil=  
lende tipes bulrasse met die Afrikaner is in terme van  
speenkalfproduksie en moontlike interaksies van vaarras  
met naspeenbehandeling en produksiefunksie. Vir hierdie  
doel is besluit op die volgende rasse:

Brahman - verteenwoordigend van 'n uitheemse Seboetipe

Charolais - verteenwoordigend van 'n grootraam-maervleis=  
tipe

Hereford - verteenwoordigend van 'n kleinraam-vetvleis tipe

Simmentaler - verteenwoordigend van 'n grootraam-dubbel=  
doeltipe

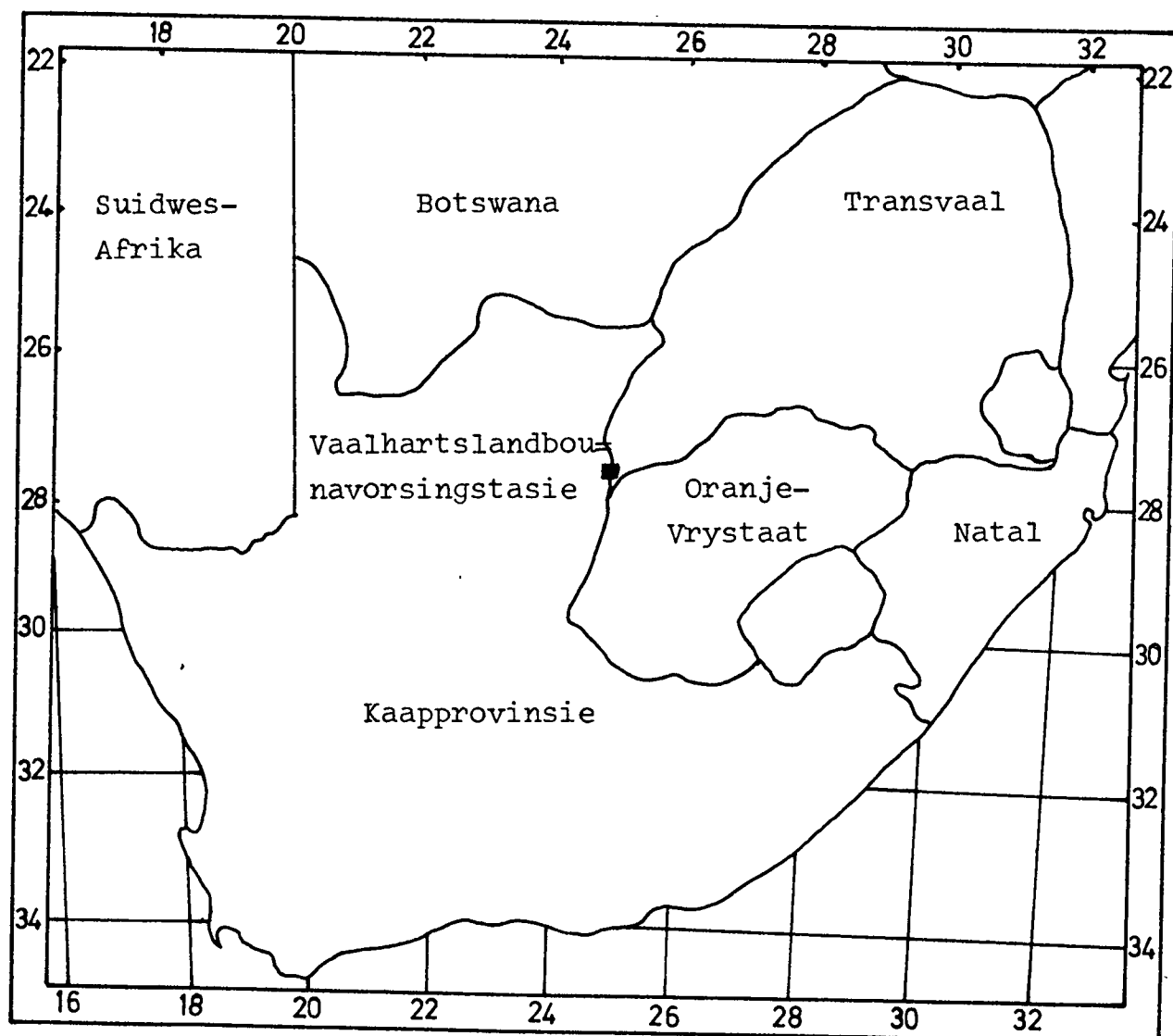
- (3) om riglyne neer te lê vir die keuse van 'n ras van bul vir  
kruisteling met die Afrikaner vir spesifieke doeleindes.

## PROEFTERREIN

Die studie is uitgevoer op Vaalhartslandbounavorsingstasie van  
die Departement van Landbou-Tegniese Dienste, Jan Kempdorp.

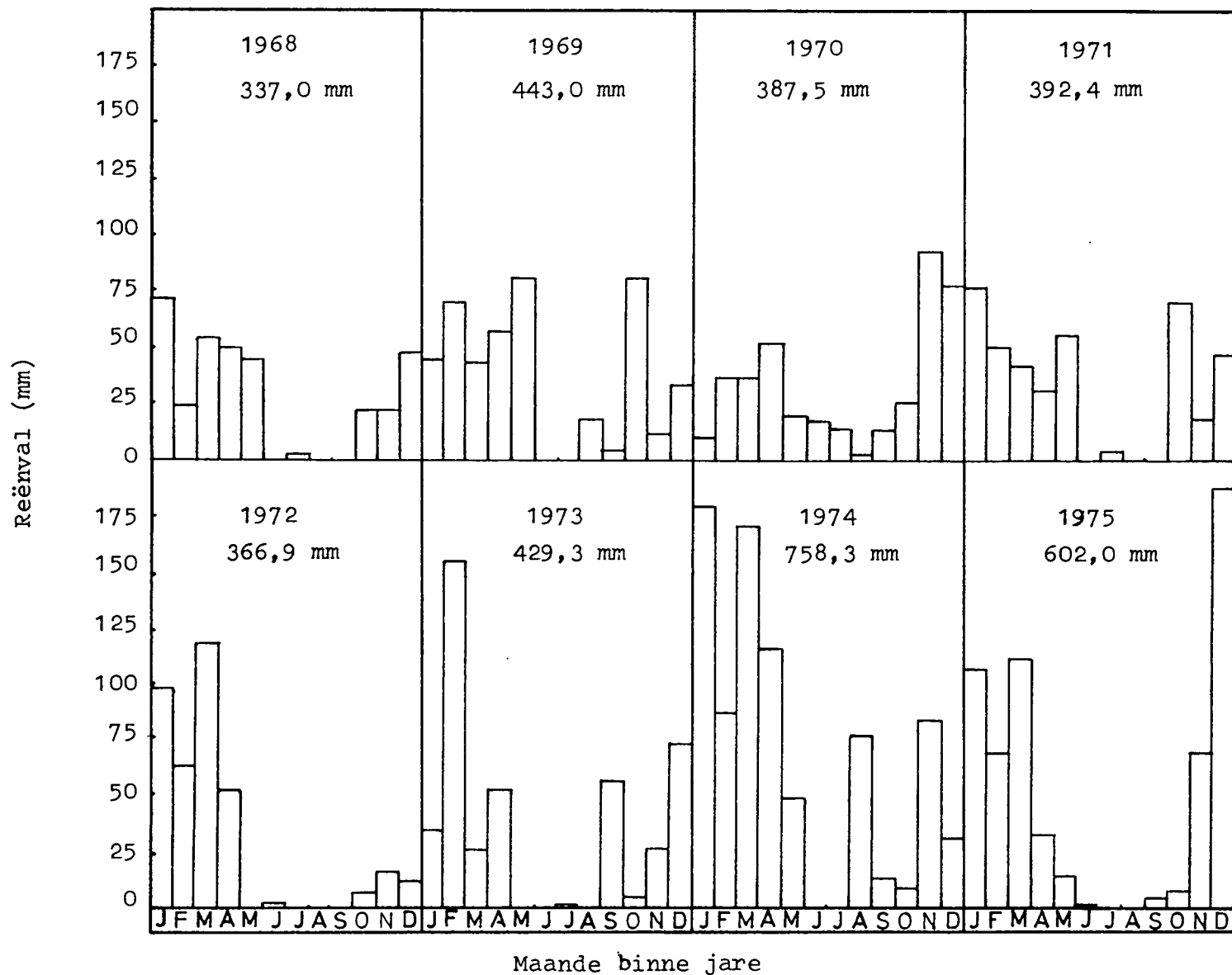
Die stasie is geleë op  $27^{\circ} 51'$  suiderbreedte en  $24^{\circ} 50'$  ooster=  
lengte (Fig.1.2). Die hoogte bo seespieël is 1 175 meter.



Fig. 1.2 Ligging van Vaalhartslandbou-  
navorsingstasie

Die gemiddelde reënval is 441,3 mm per jaar, maar dit varieer baie tussen jare. Die verspreiding van die neerslag deur die jaar is ook baie wisselvallig met die beste gemiddelde neerslag in die laatsomermaande, Februarie en Maart (67,0 en 81,0 mm respektiewelik). Die laagste gemiddelde neerslag is in die winter- en lentemaande, Junie, Julie, Augustus en September (8,0, 6,9, 13,2 en 6,2 mm respektiewelik). Die verspreiding van reënval tussen maande en jare vir die periode wat hierdie ondersoek geduur het, word in Fig.1.3 grafies voorgestel. Wat temperatuur betref, is die gemiddelde maksimum temperatuur in die midsomermaande, Desember en Januarie, 31,2 en 32,2°C respektiewelik. Temperature van 38°C en meer kom ook van tyd tot tyd in dié maande voor. Die gemiddelde minimum temperatuur gedurende die twee koudste maande, Junie en Julie, is -0,6 en -1,3°C respektiewelik en ryp kom algemeen voor vanaf Mei tot September. Sterk noordweste- en westewinde kom voor vanaf veral Augustus tot Januarie. Rooisand van eoliese oorsprong op kalk is die oorwegende grondtipe van die navorsingstasie. Hierdie gronde sorteer onder die Huttonvorm en verteenwoordig hoofsaaklik die Manganoserie. Die natuurlike weiveld is 'n gemengde Tarchonanthus-doringveldtipe (veldtipe 16(b)4, Acocks, 1975). Die oppervlakte van die buiteveld van die navorsingstasie waarop die studie uitgevoer is, is 7 000 hektaar wat opgedeel is in 71 kampe, wat dus gemiddeld 98,6 hektaar groot is.

Fig. 1.3 Maandelikse en gemiddelde jaarlikse reënval tydens periode van ondersoek



## DEEL 2

## VOORSPEEN-PRESTASIE VAN KALWERS

## INLEIDING

In vleisbeesboerdery kan die produksiefase van 'n speenkalf as die eerste stap in die produksiesiklus van beesvleis beskou word. Gesien vanuit 'n fisiologiese oogpunt moet daarop gelet word dat die geboorte van 'n kalf die resultaat is van 'n reeks fisiologiese prosesse wat in aanvang neem met die bevrugting van 'n ovum. Hierna volg 'n langdurige voorkalwingsperiode gekenmerk deur differensiasie, ontwikkeling en groei wat kulmineer in die partusproses waartydens 'n lewensvatbare entiteit geproduseer word. Van die moer word verwag om met gemak te kalwe en daarna melk af te skei wat die basis van voeding vir die kalf vir die daaropvolgende maande is. Na partus moet sy spoedig genoeg herstel, veral ten opsigte van hormoonbalans in die liggaam en involusie van die uterus, sodat sy betyds weer in 'n ritmiese geslagsiklus verkeer om beset te kan raak binne die raamwerk van 'n afgebakende jaarlikse dekseisoen. Alhoewel alle fisiologiese sisteme in enige diersoort essensieel is vir sy voortbestaan (Nalbandov, 1973), is dit tog duidelik dat die fisiologiese prosesse wat betrokke is by die produksiefase van 'n speenkalf by vleisbeeste uiters gekompliseerd van aard is (Asdell, 1955).

Gesien vanuit 'n boerdery-oogpunt, is die voorspeenfase eweneens baie belangrik. Van die voedingstowwe benodig vir die verskillende fases van die produksiesiklus, word 52% benodig vir dië

onderhoud van die koei en kalf tot op speenouderdom terwyl slegs 16% deur die vervangingsverse en 32% deur afronding van speenkalkwers as slagbeeste benodig word (Harwin & Lombard, 1974). In die praktyk is die situasie dat ongeveer 8 na 12 hektaar per koeieenheid in die belangrikste beesweistreke benodig word om 'n genoegsame voervoorraad per jaar te reserveer vir die produksie van een speenkalf. Die rente op die kapitale uitleg vir die aanhou van 'n koeieenheid, plus die lopende bedryfskoste, moet deur die opbrengs van 'n speenkalf gedek word. In terme van doeltreffendheid van produksie, is die implikasies van 'n ontbrekende speenkalf per koeieenheid aangehou per jaar, wat ookal die oorsaak, voor-die-hand-liggend.

Aan die hand van die voorafgaande, is dit duidelik dat die voorspeenprestasie van die nageslag van verskillende bulrasse uit Afrikanerkoeie eweneens as 'n evalueringsnorm moet dien om die potensiaal van sodanige bulrasse te ondersoek vir kruisteling met die Afrikaner. In soverre 'n bulras in kruisteling met die Afrikaner nie 'n belemmering van die produktiwiteit tydens hierdie produksiefase is nie, is dit in beginsel aanvaarbaar. Dit is dus van die allergrootste belang om sodanige kruisgeteelde kalfwers te evalueer ten opsigte van aspekte soos draagduurte, geboortemassa, risiko ten opsigte van distokie en die nagevolge daarvan en speenmassa-opbrengs per koeieenheid per bulrasnageslag. Verder moet die kwaliteit en/of tipe van die speenkalf in terme van sy potensiaal vir intensiewe vetmesting, stoor-dier op veld, karkashoedanighede, vervangingsdoeleindes, ensvoorts, nie uit die oog verloor word nie omdat dit 'n uiters

belangrike effek op die ekonomiese waarde van 'n speenkalf het ten spyte van wat die speenmassa ookal mag wees.

Weens omstandighede buite beheer tydens hierdie studie, kon die effek van vaarras van kalf op die herbesettingspotensiaal van die koeie post partum nie bestudeer word nie. Die rede hiervoor is dat die norme wat vir dié doel gebruik word, naamlik post partum-anestrus periode en herbesetting, nie evalueerbaar was nie. Die probleem was dat nie alle koeie onder observasie gehou kon word vir die bepaling van hul eerste estrus na partus nie omdat sommige koeie in die daaropvolgende dekseisoen aangewys was vir besetting deur bulle en die ander deur KI.

Boonop moet daarop gewys word dat KI op die Afrikanerkoeie uiters swak resultate gelewer het (Coetzer, Mentz, Vermeulen & Coetzee, 1975). Die besettingsprestasie van die koeie, gekalf van die verskillende bulrasse, kon dus nie as 'n maatstaf van die invloed van bulras gebruik word nie. Wat betref die potensiële waarde van die kalwers op speenouderdom, word die aangeleentheid in hieropvolgende afdelings behandel. In hierdie afdeling van die studie word dus slegs toegespits op aspekte betreffende draagduurte, geboortemassa, distokie en speenmassa, met die klem op die effek van ras van bul.

## PROSEDURE

### Materiaal

#### 1. Oorspronklike teelmateriaal

'n Gemiddelde aantal van 300 Afrikanerkoeie en -verse is jaarliks

gebruik om F1-diere en suierraskontroles te produseer. Hierdie vroulike teeldiere is jaarliks ewekansig geloot vir die verskillende bulrasse op basis van hul produksiestatus en ouderdom. Die aantal bulle per ras waarmee gedurende die verskillende jare geteel is, word in Tabel 2.1 aangegee.

Tabel 2.1 Aanwending van bulle per ras oor jare

Bulras	Jare					Totaal
	1967	1968	1969	1970	1971	
Afrikaner	1	4	5	3	6	19
Brahman	1	3	2	3	3	12
Charolais	3	4	4	4	3	18
Hereford	1	4	4	5	3	17
Simmentaler	1	4	4	5	3	17
Totaal	7	19	19	20	18	83

Slegs in enkele gevalle is bulle in verskillende jare hergebruik sodat 'n totaal van 17 Afrikaner-, 11 Brahman-, 18 Charolais-, 12 Hereford- en 17 Simmentalerbulle oor die jare heen gebruik is.

## 2. Proefdiere geproduseer

Agthonderd agt en dertig F1 en suiwer Afrikaner kalwers is gedurende die jare 1967 tot 1971 geproduseer soos aangedui in Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Nageslag uit Afrikanerkoeie met verskillende bulrasse oor jare geproduseer

Bulras	Jare					Totaal
	1967	1968	1969	1970	1971	
Afrikaner	37	78	35	55	22	227
Brahman	27	34	31	31	24	147
Charolais	16	40	51	33	29	169
Hereford	13	44	24	16	22	119
Simmentaler	29	56	30	37	24	176
Totaal	122	252	171	172	121	838

## Metode

### 1. Algemene bestuursprosedure

Dek-, kalwing- en speenseisoene: 'n Afgebakende dekseisoen, 15 Januarie tot 31 Maart, is jaarliks gebruik wat meegebring het dat die kalwers vanaf einde Oktober tot vroeg in Januarie gebore is. Die speenseisoen het 210 dae na die kalwingseisoen se aanvang begin en was dus gedurende die wintermaande vanaf einde Mei tot begin Augustus.

Dekprosedure: KI is oorwegend gebruik, hoewel, afhangende van die beskikbaarheid van geskikte bulmateriaal, heelwat koeie ook natuurlikerwys beset is (Coetzer, et al., 1975).

Onthooring en kastrasie: Kalwers is kort na geboorte met 'n warm onthooringbout onthoring en op ongeveer 3 tot 5 maande ouderdom met 'n Burdizzo gekastreer.



Speenprosedure: Vir die verkryging van 'n 210 dae geïnterpoleerde speenmassa is alle kalwers volgens datum van geboorte van oud na jonk gelys. Net voor die oudste kalf 210 dae oud was, is begin met 'n roetine 14-daagse massameting van kalwers sodat van elke kalf 'n massameting voor en na of op sy 210 dae ouderdom aangeteken is. Op die dag van die tweede massameting is 'n kalf gespeen.

Massametings: Alle massametings is in die vroeë oggend geneem nadat die diere sedert die vorige middag afgehok is van enige vaste voedsel of melk en water.

Siektevoorsorgmaatreëls: Die volgende immuniseringsprogram vir die beheer van beessiektes is gevolg:

Maart : Jongbeeste onder een jaar; Anaplasma marginale

Mei : Alle beeste; Clostridium chauvoei  
Clostridium botulinum

Junie/Julie : Jong verse voor of na speen; Brucella abortus

Aug./Sept. : Alle beeste; Bacillus anthracis

Knoppiesvelsiekte

Voeding en byvoeding op veld: Alle beeste was slegs van veldweiding afhanklik binne die raamwerk van 'n operotasiestelsel in kampe van gemiddeld 90 tot 100 hektaar grootte. Met 'n belading van ongeveer 8 tot 10 hektaar per GVE en hanteerbare tropgroottes van 80 to 120 beeste per trop, het die aantal kampe per trop gewissel van ongeveer 8 tot 15. Die enigste

addisionele voedselvoorsiening was deur middel van lekke wat vir spesifieke doeleindes saamgestel is soos aangetoon in

Tabel 2.3

Tabel 2.3 Samestelling van lekke vir verskillende tye of behoeftes

Bestanddeel	Somerlek (Groen veld)	Winterlek (Droë veld)	Droogtevoeding- en speenkalflek
Bind- en smaakmiddel	10%	10%	10%
Sout	55	35	15
Dikalsiumfosfaat/been= meel (1:1)	35	25	15
Ureum	-	20	10
Mieliemeel	-	-	40
Vismeel	-	10	10

## 2. Data

Die data-items ingesamel en die prosedure gevolg, is as volg:

Dragtigheidsduurte: Volledige rekord is gehou van die toepassing van KI op die koeikudde vir die jare 1968, 1969, 1970 en 1971, waarvan die dragtigheidsduurte van koeie, beset deur verskillende rasse van bulle, bereken kon word.

Distokie: Alle gevalle waar hulpverlening aan koeie gegee is tydens partus of wanneer 'n kalf doodgebore is weens 'n moeilike geboorte, is as ditokie-gevalle beskou. Kalwers met foutiewe presentasie is nie in berekening gebring nie.

Geboortemassa: Koeitroppe is twee keer per dag tydens die kalwingseisoen besoek en die geboortemassa van kalwers is dus binne 12 uur na geboorte gemeet.

Geïnterpoleerde 210 dae speenmassa: Vir speenmassa is die 210 dae geïnterpoleerde massa van kalwers as norm gebruik. Vir die berekening daarvan is die massa van elke kalf geïnterpoleer na hul 210 dae ouderdom aan die hand van die gegewens soos beskryf by speenprosedure.

### 3. Statistiese verwerking

Die data is ontleed volgens die metode van kleinste kwadrate en wel met behulp van Harvey (1960, 1972) se program vir gemengde modelle en is ontwikkel vir eerste orde interaksies. Kleinste betekenisvolle verskille, by die 5 persent peil, is bereken volgens die metode van Cheffe (Miller, 1966). Vir hierdie doel is in die teks op dié tabelle wat kleinste kwadrate gemiddeldes bevat deur middel van onderskeidingstekens aangedui welke gemiddeldes, binne onafhanklike veranderlikes, statisties betekenisvol verskil. Gemiddeldes binne onafhanklike veranderlikes wat nie 'n gemeenskaplike onderskeidingsteken het nie, verskil statisties betekenisvol.

## RESULTATE

### 1. Draagduurte

Die gemiddelde som van vierkante vir draagduurte word in Tabel 2.4 aangegee waarin ook aangetoon word dat al die bronne van variasie 'n statisties betekenisvolle invloed gehad het terwyl

die interaksies, vaarras x jaar, produksiestatus/ouderdom x geslag en jaar x stadium van geboorte, ook statisties betekenisvol was.

Tabel 2.4 Gemiddelde som van vierkante vir draagduurte

Bron	Vg	GSvV
Vaarras	4	298,86 <sup>**</sup>
PSO	6	73,45 <sup>*</sup>
Jaar	3	202,48 <sup>**</sup>
Geslag	1	332,30 <sup>**</sup>
SG	1	334,61 <sup>**</sup>
Vaarras x PSO	23	46,91
Vaarras x Jaar	10	125,34 <sup>**</sup>
Vaarras x Geslag	4	64,97
Vaarras x SG	4	30,02
PSO x Jaar	16	44,76
PSO x Geslag	6	78,28 <sup>*</sup>
PSO x SG	6	13,05
Jaar x Geslag	3	46,49
Jaar x SG	3	98,05 <sup>*</sup>
Geslag x SG	1	26,69
Kovariant (1)	1	0,50
Fout	346	32,84

(1) Massa van koei aan die begin van die dekseisoen wat volg na kalwers gebore is.

Geen sinvolle verklaring vir die statistiese betekenisvolheid van die interaksies produksiestatus/ouderdom x geslag en jaar x stadium van geboorte kan gegee word nie omdat dit geen bepaalde tendense openbaar het nie. Daar blyk wel 'n verduideliking te wees vir die vaarras x jaar-interaksie. Soos in Fig.2.1 gesien kan word, het vaarras nie dieselfde relatiewe invloed oor jare gehandhaaf nie. Dit is egter nodig om daarop te wys dat daar vir die Simmentalernageslag in jaar 1968 slegs een waarneming was waarvan die gekorrigeerde gemiddelde (302,7 dae) 'n uitsondering blyk te wees.

Die kleinste kwadrate gemiddeldes vir draagduurte, binne die verskillende onafhanklike veranderlikes, word in Tabel 2,5 aangetoon. Geen van die verskillende vaarrasse se nageslag het statisties betekenisvol van mekaar verskil nie hoewel die onderlinge verskille tog aansienlik was. Die rede hiervoor mag wees dat die aantal binne ras waarskynlik te klein was om betekenisvolle individuele rasverskille uit te wys. Dit is opvallend dat die nageslag van die Bos indicus-tipe bulrasse, Afrikaner en Brahman, feitlik dieselfde draagduurte (293,7 en 292,8 dae respektiewelik) gehad het wat op hul beurt aansienlik van die drie Bos taurus-bulrasse, Charolais, Hereford en Simmentaler, se nageslag verskil het (289,2, 286,3, 290,4 dae respektiewelik). Ten opsigte van die effek van produksiestatus en ouderdom van die moer op draagduurte, is dit duidelik dat daar 'n geleidelike verlenging van draagduurte was met toename in ouderdom, by lakterende sowel as droë koeie, met 'n

Fig. 2.1 Interaksie tussen vaarras en jaar ten opsigte van draagduurte

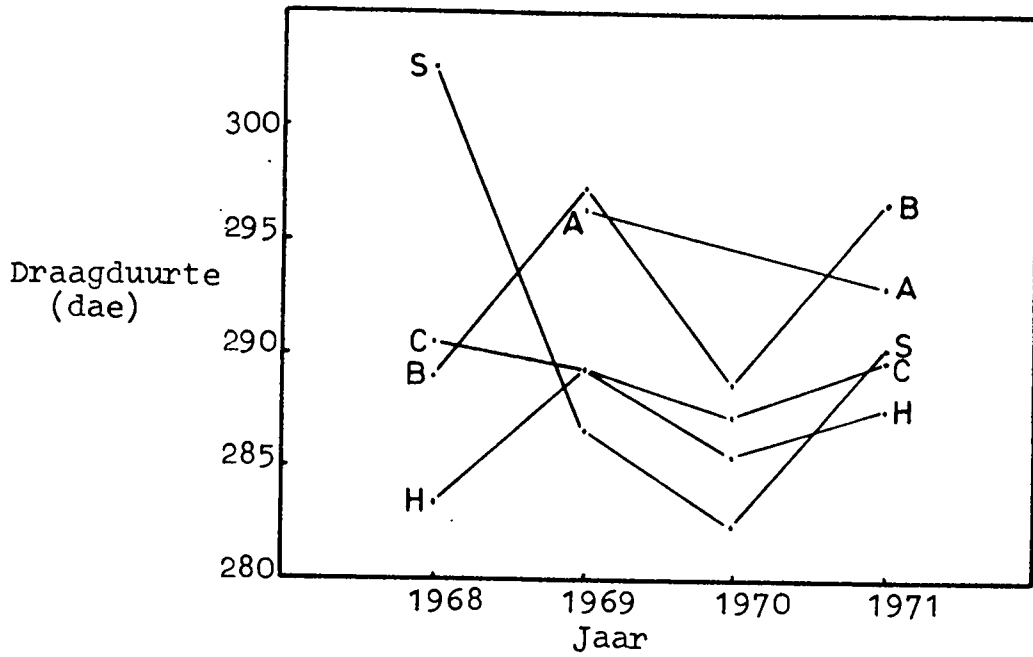
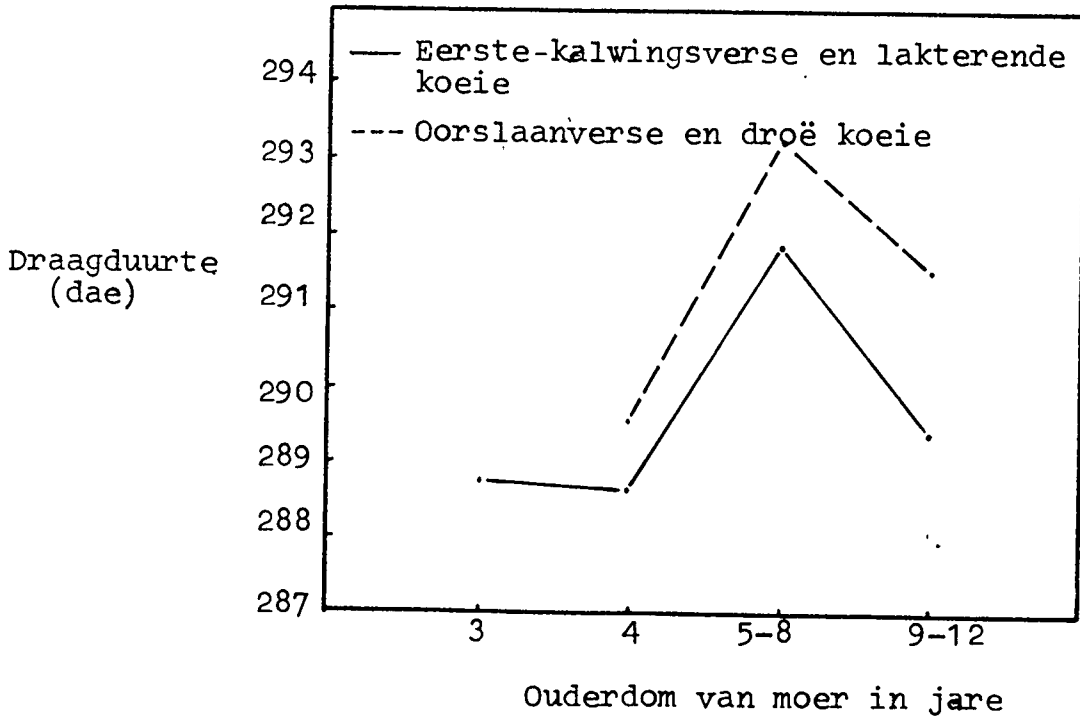


Fig. 2.2 Effek van ouderdom en produksiestatus van moer op draagduurte



Tabel 2.5 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir draagduurte (dae)

Onafhanklike veranderlikes	n	KKG	Effek
Algehele gemiddeld	439	290,5	-
Vaarras			
Afrikaner	46	293,7 <sup>a</sup>	3,2
Brahman	114	292,8 <sup>a</sup>	2,3
Charolais	151	289,2 <sup>a</sup>	-1,3
Hereford	66	286,3 <sup>a</sup>	-4,2
Simmentaler	62	290,4 <sup>a</sup>	-0,1
PSO			
Vers; 3 jr	40	288,8 <sup>a</sup>	-1,6
Vers; 4 jr	29	189,5 <sup>ab</sup>	-0,9
Lakterend; 4 jr	25	288,6 <sup>a</sup>	-1,8
Lakterend; 5 - 8 jr	140	291,9 <sup>ab</sup>	1,5
Lakterend; 9 - 12 jr	62	289,5 <sup>a</sup>	-1,0
Droog; 5 - 8 jr	109	293,3 <sup>b</sup>	2,8
Droog; 9 - 12 jr	34	291,6 <sup>ab</sup>	1,1
Jaar			
1968	82	292,2 <sup>a</sup>	1,7
1969	100	291,7 <sup>a</sup>	1,3
1970	92	286,6 <sup>b</sup>	-3,9
1971	165	291,3 <sup>a</sup>	0,8
Geslag			
Vroulik	212	289,1 <sup>a</sup>	-1,4
Manlik	227	291,8 <sup>b</sup>	1,4
SG			
Vroeg	236	289,0 <sup>a</sup>	-1,5
Laat	203	291,9 <sup>b</sup>	1,5

piek by die 5 tot 8 jaar ouderdomsgroep (Fig. 2.2). Met betrekking tot die effek van jaar, word aangetoon dat die draagduurte in 1970 statisties betekenisvol korter was as gedurende die ander jare. Verder is gevind dat manlike en vroulike kalwers statisties betekenisvol in hierdie opsig van mekaar verskil het (291,7 vs 289,1 dae respektiewelik) terwyl kalwers wat vroeg in die seisoen gebore is 'n korte draagduurte gehad het as kalwers wat laat in die seisoen gebore is (289,0 vs 291,9 dae respektiewelik).

## 2. Geboortemassa

Die gemiddelde som van vierkante vir geboortemassa word in Tabel 2.6 aangegee. Behalwe vir stadium van geboorte, het die ander bronne van variasie 'n statisties betekenisvolle effek op geboortemassa gehad. Die vaarras x jaar-interaksie was ook betekenisvol sowel as die jaar x geslag-interaksie. Laasgenoemde het geen sinvolle betekenis nie terwyl Fig. 2.3 meer lig werp op die vaarras x jaarinteraksie. Daaruit blyk dit dat dié interaksie moontlik die gevolg is van die buitengewone lae geboortemassa van die Simmentalernageslag in 1968 gepaardgaande met groot geboortemassas van die Brahman- en Charolaisnageslag in dieselfde jaar.



Tabel 2.6 Gemiddelde som van vierkante vir geboortemassa

Bron	Vg	GSvV
Vaarras	4	706,97**
PSO	6	644,14**
Jaar	4	60,91**
Geslag	1	95,00**
SG	2	24,43
Vaarras x PSO	24	6,62
Vaarras x Jaar	16	40,96**
Vaarras x Geslag	4	14,80
Vaarras x SG	8	14,58
PSO x Jaar	24	20,98
PSO x Geslag	6	22,13
PSO x SG	12	26,42
Jaar x Geslag	4	63,81**
Jaar x SG	8	25,41
Geslag x SG	2	24,09
Fout	385	16,30
Res	313	34,14**

Fig. 2.3 Interaksie tussen vaarras en jaar ten opsigte van geboortemassa

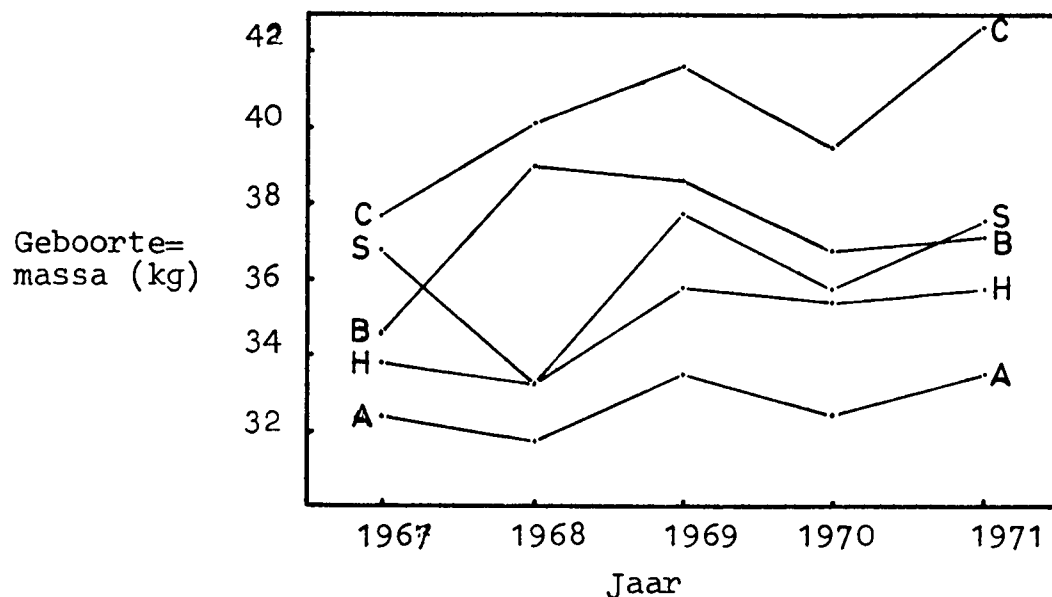
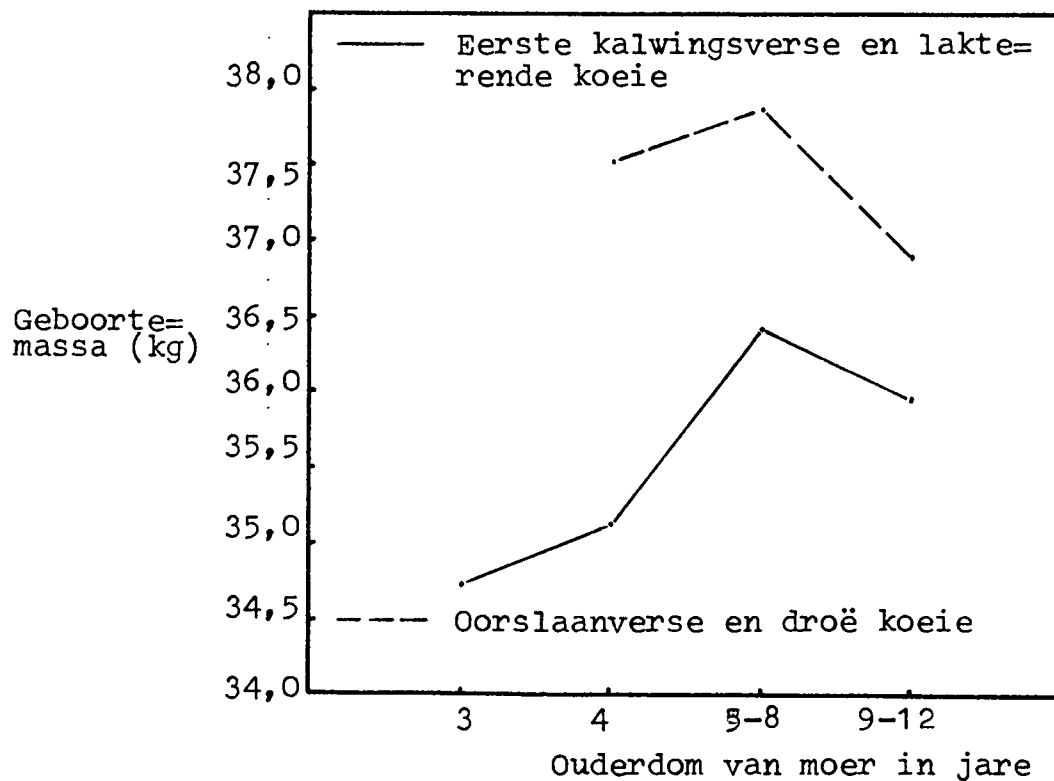


Fig. 2.4 Effek van ouderdom en produksiestatus van moer op geboortemassa



Dit is interessant om daarop te let dat daar 'n mate van ooreen=  
koms was tussen draagduurte en geboortemassa ten opsigte van  
die veranderde tendens tussen die verskillende jare (Figure  
2.1 en 2.3). 'n Betekenisvolle korrelasie ( $P < 0,05$ ) van  
 $r = 0,243$  tussen draagduurte en geboortemassa binne ras van  
vaar is dan ook verkry.

In Tabel 2.7 word die kleinste kwadrate gemiddeldes vir geboor=  
temassa aangegee. Van al die faktore wat in berekening gebring  
is, was vaarras verantwoordelik vir die grootste variasie in  
geboortemassa. Ten opsigte van die effek van vaarras, word  
aangetoon dat die F1-groepe almal 'n statisties betekenisvolle  
groter geboortemassa as die suiwer raskontroles gehad het en  
dat veral die Charolaisnageslag se massa (40,41 kg) buitenge=  
woon groot was. Die Herefordnageslag, daarenteen, het die  
kleinste geboortemassa van die F1-groepe gehad (34,94 kg) ge=  
volg deur die Simmentalernageslag (36,34 kg). Die Brahman=  
kruise was die groep met die grootste massa by geboorte naas  
die Charolaisgroep (37,33 kg). Die geboortemassa van die  
Charolais-, Brahman-, Hereford- en Simmentalernageslag was  
onderskeidelik 23,1, 13,7, 6,4 en 10,7% groter as dié van die  
suiwer Afrikanerkontroles wie se massa 32,83 kg was.

Beide produksiestatus en ouderdom van moer het 'n groot invloed  
op geboortemassa gehad (Tabel 2.7). Hierdie bevinding word  
meer duidelik in Fig. 2.4 geïllustreer waar aangetoon word dat  
die geboortemassa van kalwers aansienlik styg met 'n toename van  
die moer se ouderdom tot op 5 tot 8 jaar waarna dit afneem.

Tabel 2.7 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir geboortemassa (kg)

Onafhanklike veranderlikes	n	KKG	Effek
Algehele gemiddeld	824	36,37	-
Vaarras			
Afrikaner	227	32,83 <sup>a</sup>	-3,54
Brahman	146	37,33 <sup>b</sup>	0,96
Charolais	164	40,41 <sup>c</sup>	4,04
Hereford	117	34,94 <sup>d</sup>	-1,43
Simmentaler	170	36,34 <sup>b</sup>	-0,03
PSO			
Vers; 3 jr	139	34,73 <sup>a</sup>	-1,64
Vers; 4 jr	69	37,51 <sup>bc</sup>	1,14
Lakterend; 4 jr	37	35,13 <sup>a</sup>	-1,24
Lakterend; 5 - 8 jr	238	36,44 <sup>b</sup>	0,08
Lakterend; 9 - 12 jr	87	35,96 <sup>a</sup>	-0,41
Droog; 5 - 8 jr	190	37,88 <sup>c</sup>	1,52
Droog; 9 - 12 jr	64	36,93 <sup>bc</sup>	0,56
Jaar			
1967	120	35,23 <sup>a</sup>	-1,14
1968	239	35,55 <sup>a</sup>	-0,81
1969	175	37,61 <sup>b</sup>	1,24
1970	158	36,04 <sup>a</sup>	-0,32
1971	132	37,41 <sup>b</sup>	1,04
Geslag			
Vroulik	396	34,71 <sup>a</sup>	-1,66
Manlik	428	38,03 <sup>b</sup>	1,66
SG			
Vroeg	208	35,93 <sup>a</sup>	-0,43
Intermediêr	339	36,24 <sup>ab</sup>	-0,13
Laat	277	36,93 <sup>b</sup>	0,56

Verder word ook aangetoon dat verse en koeie wat die vorige seisoen oorgeslaan het, kalwers produseer wat baie groter geboortemassas het as hul eweknie wat die vorige seisoen nie oorgeslaan het nie. Dit is opvallend dat daar 'n redelike groot ooreenkoms bestaan ten opsigte van die effek van produksiestatus en ouderdom van moer op sowel draagduurte as geboortemassa (Figure 2.2 en 2.4).

Dit blyk verder uit Tabel 2.7 dat daar tussen sekere jare statisties betekenisvolle verskille in geboortemassa was, dat bulkalwers aansienlik groter geboortemassas as verskalwers gehad het (38,03 kg vs 34,71 kg respektiewelik) en dat, hoe later in die seisoen hulle gebore is, hoe groter was die geboortemassas.

### 3. Distokie

In Tabel 2.8 word besonderhede verskaf van die voorkoms van distokie by die nageslag van die verskillende bulrasse. Die Charolais as bulras was by verre na vir die meeste gevalle van distokie verantwoordelik (16,0%) teenoor die Brahman (8,2%), Hereford (7,7%) en Simmentaler (6,9%). Die voorkoms van distokie by die Afrikanerkontroles was slegs 3%, dit wil sê aansienlik laer as by enige van die F1-groepe. Dit is verder opvallend dat, by die F1-groepe, die frekwensie van doodgebore kalwers baie hoër was as dié waaraan hulp verleen is, terwyl dit by die Afrikanerkontroles nie die geval was nie.

Tabel 2.8 Die voorkoms van distokie<sup>(1)</sup> by die nageslag van verskillende bulrasse

Ras van bul	Aantal	Dood gebore		Hulp verleen		Totaal distokie	
		Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%
Afrikaner	230	3	1,3	4	1,7	7	3,0
Brahman	147	11	7,5	1	0,7	12	8,2
Charolais	169	19	11,2	8	4,7	27	16,0
Hereford	117	7	6,0	2	1,7	9	7,7
Simmentaler	175	8	4,6	4	2,3	12	6,9

(1) Koeie waaraan hulp verleen is tydens partus maar waarvan die kalf dood gebore is, se kalwers is as "dood gebore" geklassifiseer.

Dit blyk uit die resultate dat daar 'n noue ooreenkoms tussen geboortemassa en die voorkoms van distokie bestaan, ongeag ras van vaar. Die Afrikanernageslag, met die kleinste geboortemassa, het die minste distokie-gevalle opgelewer. Net so het die Charolaisnageslag, met die grootste geboortemassa, die grootste aantal distokie-gevalle tot gevolg gehad. Die Brahmamnageslag, met die tweede grootste geboortemassa, se distokie-frekwensie was ook die tweede grootste. Alhoewel die Simmentalernageslag se geboortemassa statisties betekenisvol groter was as dié van die Herefordnageslag, was die distokie-frekwensie van die twee groepe feitlik dieselfde.

## 4. Speenmassa

Die gemiddelde som van vierkante vir speenmassa word in Tabel 2.9 aangegee waar aangedui word dat al die bronne van variasie 'n statisties betekenisvolle effek op speenmassa gehad het.

Tabel 2.9 Gemiddelde som van vierkante vir speenmassa

Bron	Vg	GSvV
Vaarras	4	10 379 <sup>**</sup>
PSO	6	2 651 <sup>**</sup>
Jaar	4	8 933 <sup>**</sup>
Geslag	1	7 578 <sup>**</sup>
SG	2	6 398 <sup>**</sup>
Vaarras x PSO	24	251
Vaarras x Jaar	16	656 <sup>*</sup>
Vaarras x Geslag	4	450
Vaarras x SG	8	191
PSO x Jaar	24	463
PSO x Geslag	6	375
PSO x SG	12	78
Jaar x Geslag	4	645
Jaar x SG	8	982 <sup>**</sup>
Geslag x SG	2	1 780 <sup>**</sup>
Fout	337	329
Res	290	946 <sup>**</sup>

Verder was die interaksies vaarras x jaar, jaar x stadium van geboorte en geslag x stadium van geboorte ook statisties betekenisvol. Die interaksie tussen jaar en stadium van geboorte kan moontlik verklaar word aan die hand van voedingsverskille van jaar tot jaar weens die wisseling in tyd van reënneerslae. Die verklaring vir die interaksie tussen geslag en stadium van geboorte mag wees as gevolg van voedingsverskille tussen verskillende stadiums wat een geslag bo die ander bevoordeel. Die vaarras x jaar-interaksie word in Fig. 2.5 geïllustreer en blyk dit dat die wisseling in die posisie van die Simmentaler-nageslag tussen jare waarskynlik verantwoordelik was vir die betekenisvolheid van die interaksie.

Hoewel die interaksie tussen vaarras en geslag ten opsigte van speenmassa, nie statisties betekenisvol was nie, is daar nogtans interessante tendense wat vermelding verdien. Dié interaksie word in Fig. 2.6 geïllustreer waaruit dit blyk dat die Charolais- en Herefordnageslag se tollies en versies minder van mekaar verskil het as dié van die Simmentaler-, Afrikaner- en Brahmamnageslag.

Die speenmassa van elke vaarrasnageslag word in Tabel 2.10 aangetoon waaruit dit blyk dat die F1-groepe almal statisties betekenisvol beter was as die suiwer raskontroles, terwyl die Charolaisnageslag weer op hul beurt statisties betekenisvol beter was as die Simmentaler- en Herefordnageslag. Die speenmassa van die Afrikaner-, Brahman-, Charolais-, Hereford- en Simmentalernageslag was respektiewelik 169,8, 193,5, 199,6,



Fig. 2.5 Interaksie tussen vaarras en jaar ten opsigte van speenmassa

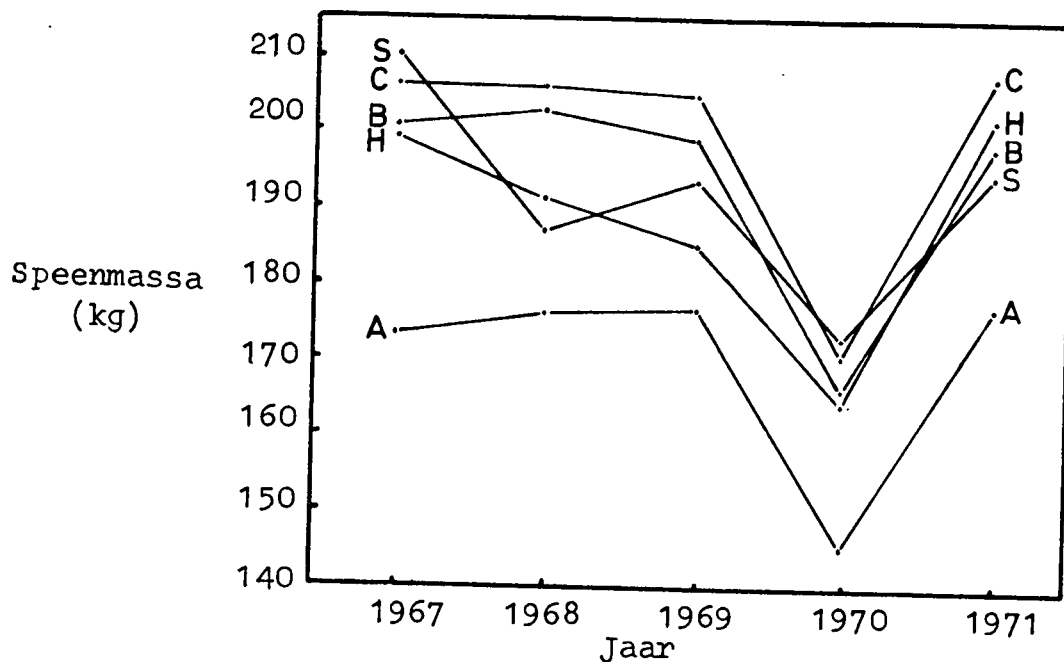
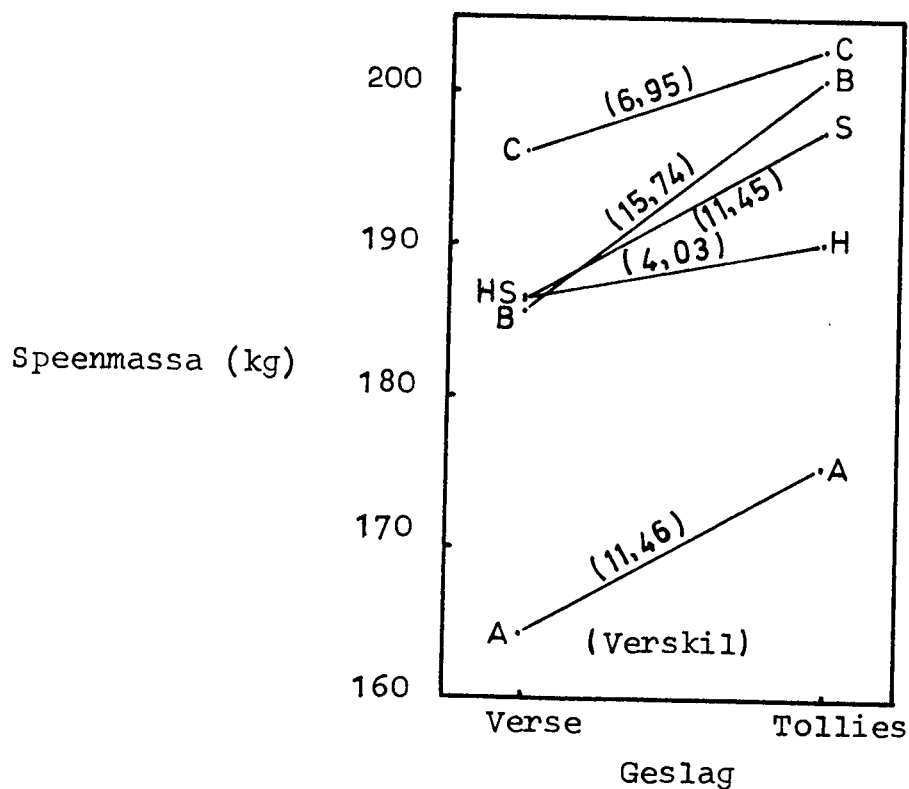


Fig. 2.6 Interaksie tussen vaarras en geslag ten opsigte van speenmassa



Tabel 2.10 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir speenmassa (kg)

Onafhanklike veranderlikes	n	KKG	Effek
Algehele gemiddeld	753	188,7	-
Vaarras			
Afrikaner	202	169,8 <sup>a</sup>	-18,9
Brahman	132	193,5 <sup>bc</sup>	4,8
Charolais	143	199,6 <sup>b</sup>	10,9
Hereford	110	188,5 <sup>c</sup>	-0,2
Simmentaler	166	192,0 <sup>c</sup>	3,4
PSO			
Vers; 3 jr	115	178,4 <sup>a</sup>	-10,3
Vers; 4 jr	60	181,5 <sup>a</sup>	-7,2
Lakterend; 4 jr	35	184,5 <sup>ab</sup>	-4,2
Lakterend; 5 - 8 jr	223	190,5 <sup>b</sup>	1,8
Lakterend; 9 - 12 jr	84	188,4 <sup>b</sup>	-0,2
Droog; 5 - 8 jr	175	197,6 <sup>c</sup>	8,9
Droog; 9 - 12 jr	61	199,9 <sup>c</sup>	11,2
Jaar			
1967	108	198,2 <sup>a</sup>	9,5
1968	215	192,7 <sup>a</sup>	4,0
1969	160	192,5 <sup>a</sup>	3,8
1970	147	164,1 <sup>b</sup>	-24,6
1971	123	195,8 <sup>a</sup>	7,2
Geslag			
Vroulik	370	183,7 <sup>a</sup>	-5,0
Manlik	383	193,6 <sup>b</sup>	5,0
SG			
Vroeg	194	195,9 <sup>a</sup>	7,2
Intermediêr	312	191,2 <sup>b</sup>	2,5
Laat	247	178,9 <sup>c</sup>	-9,8

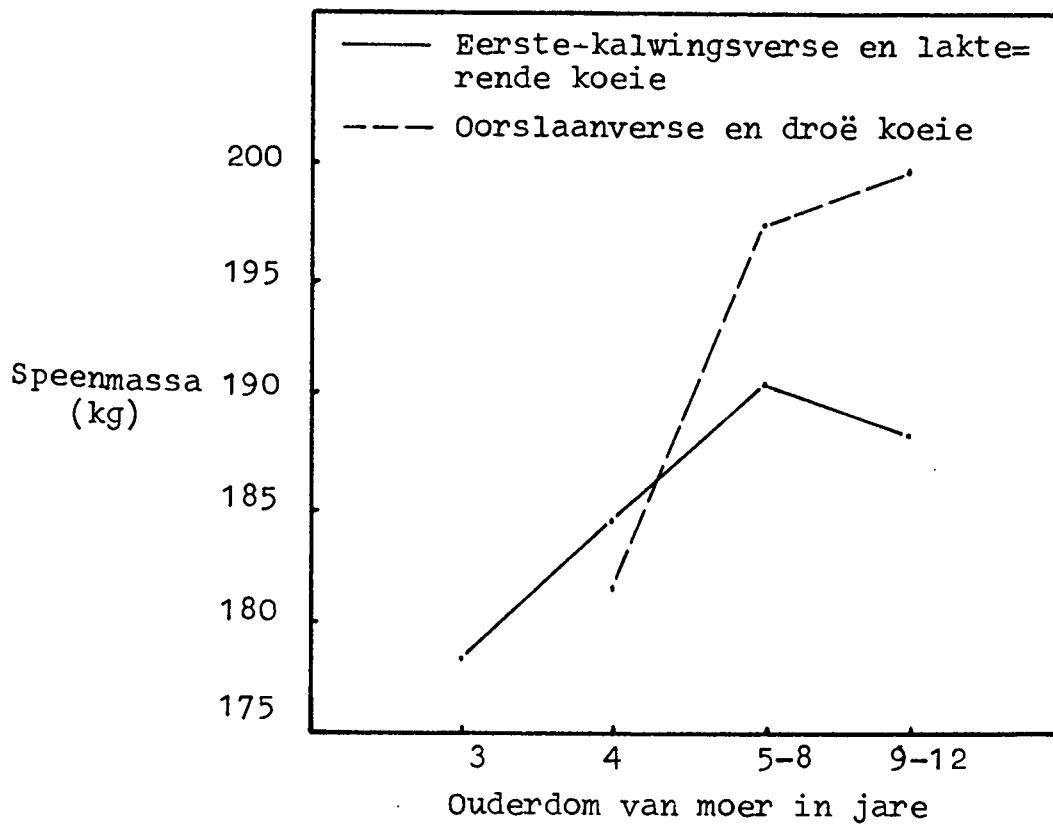
188,5 en 192,0 kg. Die verhoging van speenmassa deur kruisteling het gevarieer vanaf 11,0% by die Herefordnageslag, wat die swakste presteer het, tot 17,6 by die Charolaisnageslag, wat die beste presteer het.

Die effek van produksiestatus/ouderdom van die moer op speenmassa (Tabel 2.10) word geïllustreer in Fig.2.7 waaruit dit blyk dat die oorslaanverse, wat op vier jaar ouderdom die eerste keer gekalwe het, 'n swakker speenkalfmassa geproduseer het as koeie wat op vier jaar hul tweede kalf geproduseer het. Droë volwasse koeie (5 tot 12 jaar oud), daarenteen, het aansienlik beter gepresteer as koeie wat die vorige jaar 'n kalf gespeen het. Die verskil tussen volwasse droë en lakterende koeie ten opsigte van speenmassa, volg dus dieselfde tendens as in die geval van draagduurte en geboortemassa (vergelyk Figure 2.2, 2.4 en 2.7). Met betrekking tot die effek van jaar, word aangetoon dat die 1970-jaargroep swak speenmassas behaal het wat toegeskryf kan word aan swakker voedingstoestande weens laer reënneerslae tydens agtereenvolgende jare se groeiseisoene. Verder word ook aangetoon dat tollies 10 kg groter speenmassas behaal het as versies en dat, hoe vroeër kalwers in die seisoen gebore is, hoe groter speenmassas behaal is.

#### BESPREKING

Uit die resultate is dit duidelik dat 'n aantal faktore in berekening gebring moet word as eienskappe soos draagduurte, geboortemassa, distokie en speenmassa bestudeer word. Hoewel die

Fig. 2:7 Effek van produksiestatus en ouderdom van moer op speenmassa



klem vir die doeleindes van hierdie studie op die invloed van vaarras val, blyk dit eweneens belangrik om alle verbandstaande effekte in perspektief te sien.

Daar bestaan die nodige bewyse dat 'n groot aantal faktore 'n invloed op draagduurte uitoefen (Salisbury & Van Denmark, 1961; Preston & Willis, 1970). Vanuit die resultate is dit opvallend dat, wat bulrasse betref, die suiwer Afrikaner- en Brahmanna-geslag, beide Bos indicus-tipe, aansienlik langer draagduurtes het (293,7 en 292,8 dae respektiewelik) as die Charolais-, Hereford- en Simmentalernageslag (289,2, 286,3 en 290,4 dae respektiewelik) wat van Bos taurus oorsprong is. Hierdie tendens bevestig die resultate van Joubert & Bonsma (1959), Skinner & Ziervogel (1962) en Skinner & Joubert (1963) wat aangedui het dat die draagduurte van Afrikanerbeeste langer is as dié van Hereford-, Suid Devon en kruisgeteelde tipes. Ook is aangetoon deur McDowell, Fletcher & Johnson (1959), met Red Sindhi-Jerseykruise, dat die draagduurte gevarieer het ooreenkomstig die hoeveelheid Red Sindhibloed aanwesig. Red Sindhi verteenwoordig ook 'n Bos indicus-tipe. Die draagduurte van die nageslag van die twee grootraamtipe-vaarrasse, Charolais en Simmentaler, het min van mekaar verskil en was intermediêr tussen dié van die Seboe-vaarrasse aan die een kant en die Hereford-vaarras, 'n kleinraamtipe, aan die ander kant. Daar moet egter op gewys word dat ras/tipe van die moer 'n belangrike invloed op die draagduurte van kruisgeteelde kalwers het. Naudé (1974) toon aan dat kruisgeteelde kalwers uit Fries- en Jerseykoeie

langer draagduurtes as suiwer Fries- en Jerseykalwers het en wys daarop dat dit algemeen is dat kruisteling met vleisrasbulle die dragtigheidsduurte van melkraskoeie en vleisraskoeie verleng. Aan die hand van die huidige studie blyk dit egter dat wanneer die moerras 'n Bos indicus-tipe is en Bos taurus-tipe vleisrasbulle daarop gebruik word, dragtigheidsduurte inderwaarheid ingekort word.

Bevindinge oor die effek van ouderdom van moer op draagduurte is baie teenstrydig (Andersen & Plum, 1965) maar dit wil tog logies blyk te wees dat draagduurte verleng namate koeie ouer word (Buch, Tyler & Casida, 1959; Lasley, Day & Comfort, 1961; Van Graan & Joubert, 1961). Slegs laasgenoemde werkers kon aantoon dat daar 'n afname in draagduurte is na 'n sekere ouderdom, soos ook in die huidige studie gevind is. Met betrekking tot die effek van produksiestatus op draagduurte, kon geen bevestiging in die literatuur verkry word dat oorslaanverse en droë koeie langer draagduurtes as lakterende verse en koeie het nie soos alhier gedemonstreer. Die variasie in draagduurte tussen jare en tussen stadiums van geboorte, kan klaarblyklik toegeskryf word aan variasie in die voedingstatus van die koeie aan die hand van die feit dat oorslaan-verse/koeie, altyd relatief in 'n goeie kondisie, langer dragtigheidsduurtes gehad het as lakterende verse/koeie, altyd relatief in 'n swak kondisie. Preston & Willis (1970) is ook van mening dat hoë peile van voeding die verlenging van draagduurte bevorder. Die langer draagduurte van bulkalwers teenoor verskalwers in hierdie studie

bevestig die resultate van talle navorsingstudies (Bellows, Short, Anderson, Knapp & Pahnish, 1971; Cundiff, Gregory & Koch, 1974; Smith, Laster & Gregory, 1976b). Die verkreeë verskil van 2,8 dae tussen die twee geslagte is ietwat groter as wat verwag is (Andersen & Plum, 1965 ; Preston & Willis, 1970).

Die bevinding dat geen ander faktor naastenby soveel invloed op geboortemassa gehad het nie as ras van vaar, omskryf die resultate van Brown & Galvez (1969). Waar dit gevind is dat die Afrikanerkontroles 'n geboortemassa van 3,54 kg onder die gemiddelde gehad het, was dié van die Charolaisnageslag 4,04 kg bo die gemiddelde. Die rangorde in geboortemassa van die verskillende F1-nageslag, met die Charolaiskruise wat buitengewoon groot massas gehad het, stem in 'n groot mate ooreen met die resultate van ander navorsingstudies (Turton, 1964; Franke, England & Henry, 1965; Turner & McDonald, 1969a; Joandet, Fitzhugh, Bidart & Molineuvo, 1973; Laster, Glimp, Cundiff & Gregory, 1973). Aan die hand van die bevindinge van Joandet et al. (1973), Stanforth & Frahm (1974) en Smith et al. (1976b) was 'n groter geboortemassa vir die Simmentalernageslag verwag. Daar is reeds op gewys dat die geboortemassa van die Simmentalernageslag in 1968 relatief klein was en hierdie vaar/jaareffek moes ongetwyfeld bygedra het tot 'n laer gemiddelde geboortemassa vir hierdie rasgroep.

Die resultate omtrent die invloed van ouderdom van moer op geboortemassa, in hierdie studie, bevestig die bevindinge van

Reynolds, Koger, Kirk & Peacock (1959), Koonce & Dillard (1967), Hartzenberg (1971) en Heyns (1974) in dié sin dat die geboortemassas van jong koeie se kalwers die kleinste was, dié van koeie met 'n middelmatige ouderdom die grootste en dié van bejaarde koeie weer ligter as die voormelde groep. Die feit dat oorslaanverse en -koeie kalwers met groter geboortemassas geproduseer het as hul eweknie wat nie oorgeslaan het nie kan die resultaat wees van 'n beter voedingstatus en gevolglik groter liggaamsmassa van eersgenoemde tipes aan die hand van inligting wat bevestig dat koeimassa 'n groot invloed op geboortemassa uitoefen (Bellows et al., 1971; Miquel, Fitzhugh & Thomas, 1972; Heyns, 1974; Moin, Humes & Schilling, 1975).

Die betekenisvolle effek van jaar en stadium van geboorte op geboortemassa, stem ooreen met die resultate van Bosman & Harwin (1966) en Van Marle (1964) en moet liefers gesien word as die direkte gevolg van voedingsveranderinge in die lig van die effek van voedingspeil aan die koei op die geboortemassa van haar kalf, soos gerapporteer deur Preston & Willis (1970).

Die verskil in geboortemassa tussen manlike en vroulike kalwers (3,3 kg) is in ooreenstemming met resultate in die literatuur oor geboortemassa reeds gekwoteer.

Die positiewe verwantskap tussen draagduurte en geboortemassa binne ras van vaars stem ooreen met die resultate gerapporteer deur Andersen & Plum (1965) en die bevindinge van Bellows et al. (1971) en Smith, Laster, Cundiff & Gregory (1976a). Dit blyk



egter uit hierdie studie dat die invloed wat ras van bul op draagduurte het, nie noodwendig verband hou met die invloed op geboortemassa nie. So byvoorbeeld was die draagduurte van Charolaisnageslag relatief kort in verhouding tot hul groot geboortemassa terwyl die Herefordnageslag se draagduurte baie kort was en insgelyks 'n klein geboortemassa gehad het. Die draagduurte van die Brahmännageslag, daarenteen, was lank maar tog was hul geboortemassa intermediêr. Dan ook was die draagduurte van die Afrikanerkontroles die langste terwyl hul geboortemassa die ligste was. Die siening van Fraser (1974) dat geboortemassa van kruisgeteelde kalwers die resultaat is van 'n wisselwerking tussen vaareienskappe, uteruspotensiaal en fetale heterose, blyk 'n logiese verklaring te wees vir die verwarrende beeld tussen rasse met betrekking tot draagduurte en geboortemassa.

Die voorkoms van distokie by die nageslag van die verskillende bulrasse, is in noue ooreenstemming met resultate in die literatuur in soverre dat dié vaarrasnageslaggroepe met die grootste geboortemassas relatief die meeste kalwingsprobleme opgelewer het en vice versa. Die enigste uitsondering was die Simmentaler F1-groep wat, teenstrydig met voorafgaande standpunt, minder kalwingsprobleme opgelewer het as die Herefordnageslag. Hierdie verskil was egter baie gering. Dit is deur talle werkers aangetoon dat daar 'n hoë verwantskap bestaan tussen geboortemassa en distokie asook dat ras van vaar, in die lig hiervan, 'n groot

invloed op distokie uitoefen (McDonald & Turner, 1969; Sagebiel, Krause, Sibbit, Langford, Comfort, Dyer & Lasley, 1969; Rice & Wiltbank, 1970; Bellows et al., 1971; Nelson & Huber, 1971; Ward, 1971; Laster et al., 1973; Reyneke, 1973; Singleton, Nelson & Huber, 1973; Anoniem, 1974; Ménéssier, Bibé & Perreau, 1974; Smith et al., 1976a). Dit blyk duidelik uit hierdie studie dat die Charolais as vaarras 'n te groot F1-kalf uit Afrikanerkoeie tot gevolg het wat gevolglik soveel kalwingsprobleme oplewer dat, as gevolg van bestuursprobleme en kalfmortaliteit, sodanige raskombinasie hoegenaamd geen aanbeveling vir die praktyk blyk te wees nie. 'n Ander aspek in dié verband wat nie uit die oog verloor moet word nie, is die nadelige effek van groot kalwers op die herbesettingspeil van hul moers (Brinks, Olson & Carroll, 1973; Laster et al., 1973). As hierdie aangeleentheid aldus in sy volle konsekwensie gesien word, blyk dit dat die gebruik van vaarrasse wat té groot geboortemassas tot gevolg het, met groot versigtigheid bejeën moet word.

Die relatiewe effek van die verskillende bulrasse op speenmassa volg dieselfde tendens as in die geval van geboortemassa. Die suiwer ras Afrikaners het in beide gevalle aansienlik kleiner massas gehad as die F1-groepe, terwyl die volgorde tussen die F1-groepe met betrekking tot geboorte- en speenmassa, ooreengestem het. Hierdie resultaat is 'n logiese bevestiging van die verwantskap wat bestaan tussen geboortemassa en speenmassa per se soos gedokumenteer deur Preston & Willis (1970) en gevind deur Brown & Cartwright (1969), Jeffery, Berg & Hardin

(1971b) en Jeffery & Berg (1972).

Dit is reeds gemeld dat die Simmentalernageslag 'n relatief kleiner geboortemassa gehad het as wat verwag is, moontlik hoofsaaklik as gevolg van die bulfaktor van die 1968 kalweroes. Dieselfde argument blyk geldig te wees ten opsigte van speenmassa en kan daar dus met alle redelikheid verwag word dat die Simmentalernageslag se speenmassa relatief beter behoort te wees as wat die proefresultate weerspieël. In die lig van hierdie argument, volg die resultate in hierdie studie met betrekking tot die effek van bulras, dieselfde tendens as die geëstrapoleerde resultate van talle navorsingstudies (Turner & McDonald, 1969b; Brown, Brown & Honea, 1972; Cartwright, Brown & Thomas, 1972; Joandet, Bidart, Lopéz Saubidèr & Molineuvo, 1972; Sagebiel, Krause, Lasley, Sibbit, Langford & Dyer, 1972; Stanforth & Frahm, 1974; Crockett & Koger, 1975). Aan die ander kant moet daar ook op gewys word dat in ander soortgelyke studies gevind is dat Herefordnageslag beter presteer as Brahmanbulnageslag (Damon, McCraine, Crown & Singletary, 1959a; Brown & Cartwright, 1972) wat dus daarop dui dat verwag kan word dat daar nie té groot verskille in speenmassa van die nageslag van Brahman- en Hereford-Afrikanerkruisings behoort te wees nie. Dit is trouens ook so in die huidige studie gevind.

Wat betref die interaksie tussen geslag en stadium van geboorte by speenmassa kan daarop gewys word dat talle studies aangetoon het dat die verskil tussen bul- en verskalwers groter is by gunstige as by ongunstige voedingstoestande (Pahnish, Stanley,

Bogart & Roubicek, 1961; Marlowe, Mast & Schalles, 1965; Bailey, Koh, Hunter & Torrell, 1972). Omdat die voedingstoestand tussen verskillende stadiums van geboorte van kalwers mag verskil het, kon sodanige variasie in voedingspeil dus aanleiding gegee het tot die verkreë interaksie tussen geslag en stadium van geboorte in die lig van gemelde bevindinge.

Geen bevestigende getuienis kon in die literatuur gevind word in soverre dat sekere tipes bulrasnageslag se verse en tollies op speenouderdom meer van mekaar verskil as dië van ander tipes bulrasnageslag. Seifert, Rudder & Lapworth (1974) het wel aangetoon dat die speenmassa van verskillende bulrasse se nageslag tussen geslagte groot variasie getoon het, maar die verskil in tipe tussen die bulrasse was nie groot nie. Mostert (1972), wat ook 'n verskeidenheid tipes rasse met mekaar vergelyk het, het ook 'n groot variasie tussen rasse in hierdie opsig gevind, maar kon geen bepaalde tendens tussen rastipes demonstreer nie. Die algemene geslagsverskil in speenmassa in die huidige studie stem nie te min grootliks ooreen met die resultate van Vörster (1964), Turner & McDonald (1969b), Hartzenberg (1971), Mostert (1972) en Smith et al. (1976b).

Ouderdom van die moer het 'n baie groot effek op die speenmassa van hul kalwers gehad deurdat speenmassa geredelik toegeneem het hoe ouer die koeie was. Kalwers van lakterende koeie in die 9 tot 12 jaar ouderdomsgroep het egter swakker geprester as dië van koeie in die 5 tot 8 jaar ouderdomsgroep. 'n

Toename in speenmassa as gevolg van 'n toename in ouderdom word deur talle studies bevestig (Vorster, 1964; Hartzenberg, 1971; Heyns, 1974; Seifert et al., 1974; Smith et al., 1976b). Vorster (1964), Hartzenberg (1971) en Heyns (1974) het aangetoon dat daar 'n optimum koei-ouderdom is met betrekking tot die grootste speenmassa. Hierdie optimum ouderdom het ietwat gevarieer afhangende van die ras of tipe koei en die plek van die ondersoek. Vorster (1964) het in Rhodesië aangetoon dat Europese raskoeie op so vroeg as 6 jaar ouderdom hul piek bereik teenoor inheemse tipes wat dit op 7 jaar bereik. Hartzenberg (1971) het gevind dat, op Maranavoringsstasie, 'n verskeidenheid koeirastipes op 9 jaar en ouer swakker speenmassas lewer as op 4,5 tot 8,5 jaar ouderdom. Afrikanerkoeie te Glen (Heyns, 1974) en Noord-Transvaal (Bosman & Harwin, 1967) het op 9 tot 10 jaar ouderdom hul beste speenmassas behaal. So ook wys Mathis & Kothmann (1970) en Van Marle (1964) op die groot invloed van moerouderdom op die speenmassa van kalwers.

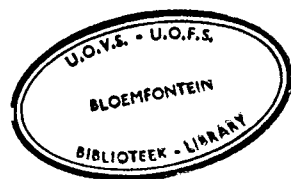
Koeiouderdom gaan egter ook gepaard met koeimassa. In die huidige ondersoek is die effek van koeimassa nie in berekening gebring nie, maar omdat dit 'n komponent van koei-ouderdom is, is daar indirek hiervoor gekorrigeer. Jeffery et al. (1971b) het nietemin gevind dat die voorspeengroei van kalwers ietwat meer beïnvloed word deur ouderdom van moer as deur die massa van die moer. Kress, Hauser & Chapman (1969) en Steenkamp & Van der Horst (1974) het onderskeid gemaak tussen koeie met groter massas, wat te wyte was aan 'n oortollige vetheidsgraad,

en koeie wat bloot 'n groter skeletale bouvorm gehad het. Sogenaamde "vet koeie" het kalwers met swakker speenmassas geproduseer as koeie met kleiner massas waar laasgenoemde se kleiner massa die gevolg van 'n swakker vetheidsgraad was. As tereg aanvaar kan word dat die oorslaanverse/-koeie groter massas gehad het weens 'n hoër vetheidsgraad as dié koeie wat die vorige jaar wel 'n kalf gespeen het, onderskryf die resultate van die huidige studie nie die bevindings van Kress et al. (1969) en Steenkamp & Van der Horst (1974) nie. Dit stem wel ooreen met die werk van Vorster (1964), Nelson & Cartwright (1967) en Van Marle (1964) wat ook gevind het dat verse/koeie wat die vorige jaar oorgeslaan het, kalwers met beter speenmassas gelewer het. Die logiese verklaring blyk te wees dat sodanige oorslaanmoers 'n beter melksekresie het wat lei tot 'n beter speenmassa van hul kalwers (Heyns, 1960; Jeffery, Berg & Hardin, 1971a; Hohenboken, Hauser, Chapman & Cundiff, 1973). Verdere bevestiging dat speenmassa positief beïnvloed word deur moermassa, is die werk van Quaas & Sutherland (1970), Singh, Schalles, Smith & Kessler (1970), Lombard (1965) en Urich, Knapp, Brinks, Pahnish & Riley (1971).

#### GEVOLGTREKKINGS

Gesien teen die agtergrond van die produksie van speenkalwers wat nie 'n belemmering van voorspeen-produktiwiteit behoort te wees nie, is dit duidelik dat die keuse van 'n ras van bul, vir kombinasie met die Afrikaner, in perspektief gesien moet word weens die groot variasie in voorspeen-prestasie van verskillende vaarrasse se kalwers.

Die belangrikheid van draagduurte, in hierdie konteks, blyk in die eerste plek gesien te word in terme van die verband wat dit inhou met geboortemassa. Geboortemassa het, soos aangetoon, enersyds verband met distokie en andersyds met post partum-groei. Ten tweede kan gelet word op die feit dat waar vaarras draagduurte verkort, dit indirek kan bydra tot 'n beter kans vir herbesetting binne 'n daaropvolgende afgebakende dekseisoen (Grosskopf, 1976). Die bevinding dat kruisgeteelde Afrikaner-kalwers in alle gevalle korter draagduurtes as suiwer Afrikaners het, is insiggewend. Die voordele wat dit mag inhou op die reproduktiwiteit van die moer, blyk egter meer as gekanselleer te word deur groter geboortemassas van die F1-produkte en gepaardgaande groter distokierisiko. Die verskille tussen kruisgeteelde groepe ten opsigte van die verband tussen draagduurte en geboortemassa, is eweneens insiggewend. Dit blyk dat die Brahman, as 'n Bos indicus-tipe, veral vir 'n lang draagduurte verantwoordelik is. Insgelyks het dié bulrasse waarvan die nageslag groot geboortemassas het (Charolais, Brahman en Simmentaler) aansienlik langer draagduurtes as die nageslag van die Hereford wat klein geboortemassas het. Die betekenis van die verskil in prestasie van die Herefordnageslag versus die Brahman- en Charolaisnageslag, in dié verband, kan uitgesonder word. Die Herefordkruise se draagduurte was 6,5 dae korter en hul geboortemassa 2,39 kg minder as dié van die Brahmankruise. Ten opsigte van distokie was die frekwensie egter slegs 0,5% minder by eersgenoemde as laasgenoemde. In vergelyking met



die Charolaiskalwers, was die Herefordnageslag se draagduurte 2,9 dae korter, hul geboortemassa 5,49 kg kleiner en hul distokiefrekwensie 8,3% laer. Dit laat dus geen twyfel dat teoreties verwag kan word dat koeie wat kalwe van Herefordbulle, n hoër reproduktiwiteit behoort te handhaaf as koeie wat kalwe van Brahman- en Charolaisbulle. Geoordeel op grond van hierdie maatstawwe, het die Hereford as bulras, n beter meriete vir speenkalfproduksie as Brahman- en Charolaisbulle.

Die gebruik van die Charolais as bulras vir die produksie van kruisgeteelde kalwers uit Afrikanerkoeie, word bevraagteken. As gevolg van die nageslag se groot geboortemassa en gepaardgaande hoë voorkoms van distokie, het hierdie ras n lae meriete om met die Afrikaner te kruis. Soos aangetoon is 11,2% van dié kalwers doodgebore en aan n verdere 4,7% wat lewendig gebore is, moes hulp tydens partus verleen word. Hoewel die Charolaisnageslag n baie goeie speenmassa gelewer het, is die omvang van bestuursprobleme, wat gepaard gaan met die produksie van sodanige kruise, van so n aard dat hierdie kruising onder normale boerdery-omstandighede nie aan te beveel is nie.

In die lig van die ongewensdheid van distokie kan gelet word op die speenmassa per bulras geproduseer per 100 koeie wat gekalf het en waar voetstoots gediskrimineer word teen alle kalwers wat distokieprobleme opgelewer het. Die netto-opbrengs van die verskillende groepe, in die opsig, vergelyk as volg:



Afrikanerkontrole	:	16 470,6 kg (164,7 kg/koei)
Brahmannageslag	:	17 763,3 kg (177,6 kg/koei)
Charolaisnageslag	:	16 766,4 kg (167,7 kg/koei)
Herefordnageslag	:	17 389,6 kg (174,0 kg/koei)
Simmentalernageslag	:	17 875,6 kg (178,8 kg/koei)

Dit is dus duidelik dat die F1-groepe wel aansienlik meer speenmassa as die Afrikanerkontroles gelewer het, maar dat die opbrengs tussen die F1-groepe baie verskil het. Van laasgenoemde het die Simmentaler- en Brahmankruise die beste geprester, die Herefordkruise ietwat swakker as voormelde en die Charolaiskruise by verre die swakste. Vir die doel van hierdie studie is dit baie moeilik om op 'n ander basis 'n waardebeoordeling van die verskillende groepe kalwers te maak as bloot die speenmassa per koei wat kalwe sonder distokieprobleme. In die beesbedryf is daar 'n mode-voorkeur tussen beesrastipes wat van tyd tot tyd verander. Met die data tot beskikking uit die studie blyk hierdie syfers die mees realistiese norm te wees vir 'n vergelyking van die potensiaal van die verskillende bulrasnageslag vir ekstrapolasie na praktiese boerderytoestande.

Die voorspeen-prestasie van kalwers, soos bespreek, is nie die enigste maatstaf wat in aanmerking kom vir 'n finale konsensus oor hul potensiaal vir vleisproduksie nie. Die naspeen-prestasie van die diere word in die hieropvolgende afdelings verder ondersoek. Nietemin is dit duidelik dat die inligting van die prestasie van die verskillende bulrasse se nageslag tot op speenouderdom tot 'n groot mate gebruik kan word vir die eliminerings van sekere ongewenste kruisingskombinasies vir praktiese boerderytoestande.

## DEEL 3

## NASPEEN-PRESTASIE VAN MANLIKE DIERE AS SLAGBEESTE

## INLEIDING

Die tempo van naspeengroei sowel as die doeltreffendheid van groei, ten opsigte van voeromset, is belangrike komponente van doeltreffendheid in beesvleisproduksiestelsels. In dié verband is dit egter baie belangrik om 'n aantal aspekte in aanmerking te neem. Weens die verskeidenheid van beesvleisproduksiestelsels in Suid-Afrika, in soverre dit veral die slagbees raak, mag genetiese verskille beïnvloed word deur 'n verskeidenheid van ongekontroleerde of onkontroleerbare omgewingstoestande. Inherente eienskappe wat direk verband hou met doeltreffendheid van produksie, mag as sulks beïnvloed word deur rantsoen, klimaatfaktore, bestuurstelsel, ensovoorts. Sekere markbehoefte ten opsigte van karkasmassa en karkassamestelling, kan insgelyks die genetiese tipes en bestuurstelsels dikteer en in die proses met doeltreffendheid in stryd wees.

In die ekstensiewe streke van die land is die bemerking van stoorosse op ongeveer 2 tot 3,5 jaar ouderdom vanaf die veld 'n belangrike praktyk. 'n Groot persentasie van die slagbeeste uit hierdie streke is diere afkomstig uit so 'n stelsel. Dit word ook voorsien dat vir die onmiddellike toekoms dit steeds 'n aanvaarbare praktyk sal wees aangesien verskeie faktore daarvoor verantwoordelik is. Die wisselvallige reënval van hierdie streke maak dit 'n risiko om plase vol te belaa met koeieenhede omdat boere tydens droogteperiodes hul teeldiere moet verkoop wanneer daar gewoonlik nie 'n aanvraag vir sulke diere

is nie. Daarenteen geval dit boere beter om tydens volop tye speenkalwers oor te dra of tollies in te koop en op 'n later stadium te bemark. Hiermee saam is dit 'n algemene praktyk om met sulke tipes diere te spekuleer omdat finansiering vir sodanige praktyk deur organisasies in die vleishandel geredelik oor die korttermyn beskikbaar is. Vir kalwers wat in die vroeë- of midsomer gebore word, is dit vir praktiese en ekonomiese redes verkieslik dat hulle 'n markklaarheidspeil bereik voor of tydens die aanbreek van die derde winter na geboorte, dit wil sê, wanneer hulle ongeveer 2,5 jaar oud is. As sodanig word hulle die geleentheid gegee om tydens twee naspeensomers voldoende te groei en te ontwikkel om aanvaarbare karkasgrade te behaal en 'n bevredigende omset te waarborg. Dit is dus van belang watter groei- en ontwikkelingsverskille tussen verskillende Afrikanerkruise bestaan as hulle onder sodanige produksietoestande aangehou word.

Een van die belangrikste maatreëls om 'n tekort aan beesvleis vir die behoeftes van die Suid-Afrikaanse bevolking te bekamp, is om die proporsie van teelkoeie op nasionale vlak te vergroot en daarmee saam slagbeeste op 'n vroeër ouderdom te bemark (Harwin & Lombard, 1974). Ten einde laasgenoemde ideaal te bereik, is dit voor-die-hand-liggend dat slagbeeste 'n fase van vetmesting sal moet ondergaan. In die lig van verwagte toekomstige implikasies van kragvoervoorsiening aan vleisbeeste (Koger, 1975) en die ekonomie van vetmesting van beeste (Mammes, persoonlike mededeling, 1976), blyk dit realisties te wees om

slagbeeste eers op 'n later ouderdom as speenouderdom vet te mensensy hulle buitengewone massas op speenouderdom kan behaal, soos moontlik met behulp van kruiphokvoeding bereik kan word. As alternatief blyk dit in die praktyk die beste metode te wees om jongbeeste, eers na die eerste naspeensomer op veld, onder intensiewe omstandighede af te rond.

In hierdie studie is dit gepoog om twee baie algemene produksiestelsels na te boots en osse op twee ouderdomme te slag. Dit behels dat die een groep slegs op veldweiding aangehou is vir hul volle groei- en ontwikkelingsfase. Die ander groep is na die eerste naspeensomer op veld intensief vetgemes vir 'n standaard voerperiode.

## PROSEDURE

### Materiaal

'n Totaal van 337 osse, afkomstig uit die kalweroeste van die jare 1967 tot 1971 (Deel 2) is oor 'n vyf jaarperiode geëvalueer.

### Metode

#### 1. Behandeling

Vanaf speenouderdom (wintermaande) het alle diere dieselfde behandeling ontvang tot op ongeveer 16 maande ouderdom, aan die einde van die eerste somergroeiseisoen na gespeen. Gedurende hierdie periode is hulle op veldweiding aangehou met slegs 'n

standaard lekbyvoeding soos in Deel 2 uiteengesit. Hoewel alle diere gedurende gemelde periode dieselfde behandeling ontvang het, is hulle reeds op speenouderdom ewekansig geloot om onderwerp te word aan twee bestuurstelsels waarna verwys sal word as 'n vroegslag- en laatslagbehandeling wat as volg omskryf kan word:

- vroegslagbehandeling (VS): diere is op 16 maande ouderdom in voerhokke op 'n vetmestingsrantsoen geplaas en vir 118 dae individueel gevoer. Die gemiddelde ouderdom van die diere aan die einde van die behandeling was 20 maande.
- laatslagbehandeling (LS): diere het op die veld aangebly vir 'n verdere jaarperiode onder standaard bestuur met ook slegs gemelde lekvoorsiening. Die gemiddelde ouderdom van die diere aan die einde van die behandeling was 29 maande.

Gemelde prosedure is van toepassing gemaak vanaf die 1968 jaargroep omdat die getalle van die 1967 jaargroep baie beperk was. Laasgenoemde groep was slegs aan die vroegslagbehandeling onderwerp. Die dieremateriaal aangewend was as volg binne jare en vaarrasnageslaggroepe saamgestel:

Tabel 3.1 Indeling van proefdiere in behandelings oor jare

Vaarras	Jaar en behandeling												Groot Totaal
	1967		1968		1969		1970		1971		Totaal		
	VS	LS	VS	LS	VS	LS	VS	LS	VS	LS	VS	LS	
Afrikaner	8	-	17	16	10	9	10	12	4	4	49	41	90
Brahman	5	-	7	8	5	5	5	5	7	5	29	23	52
Charolais	3	-	8	8	9	9	9	9	6	5	35	31	66
Hereford	4	-	10	10	3	4	5	5	4	5	26	24	50
Simmentaler	10	-	11	10	7	7	11	11	6	6	45	34	79
<b>TOTAAL</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>53</b>	<b>52</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>184</b>	<b>153</b>	<b>337</b>

## 2. Vetmestingsprosedure

Die ossies is direk vanaf die veld in individuele voerhokke geplaas en n rantsoen voorsien wat as volg saamgestel is:

Mielieblaarkopmeel	91,5%
Vismeel	5,0%
Ureum	1,0%
Kalkklippoeier	1,5%
Sout	0,5%
Dikalsiumfosfaat	0,5%

Met die aanvang van die studie was die gebruik van vismeel nog algemeen in beesvoeding enter wille van kontinuïteit, is daarmee volgehou as bestanddeel van die rantsoen. Tydens die aanvanklike periode in die voerhokke, is die voervoorsiening beperk om metaboliese steurnisse te voorkom, waarna dit geleidelik

daaglik vermeerder is, afhangende van die vermoë van aanpassing van die individuele diere tot op 'n ad lib. peil. Die diere is drie keer per dag gevoer en hul massas is elke 14 dae gemeet, na 'n afhokperiode van voer en water van ongeveer 15 uur. Alle surplus voer in hul voerbakke is dan teruggeweeg sodat hul voerinname vir elke 14 dae se voerperiode bepaal kon word.

### 3. Prosedure met slagting en neem van slag- en karkasdata

Algemeen: Weens omstandighede buite beheer, is die data-insamingsprosedure van die proefslagtings oor die periode heen nie konsekwent gehandhaaf nie en kon slegs die 1968 en 1969 nageslag se slag- en karkasdata aangewend word vir statistiese verwerking.

Voorslagtingsprosedure: Aan die einde van elke behandeling is die diere per trein na Onderstepoort versend. Diere is op Woensdae vanaf Jan Kempdorpstasie verspoor en die treinreis het gewoonlik twee tot drie dae geduur. Op Maandae en Woensdae is diere geslag sodat die karkasanalises op Dinsdae en Donderdae gedoen kon word. Intussen het diere vrye toegang tot ruvoer gehad. Indien die aantal diere wat geslag moes word meer was as wat in een week te Onderstepoort geakkomodeer kon word, is die ekstra diere in 'n opeenvolgende week na Onderstepoort afgestuur.

Slagproses: Die massas van alle organe (leeg) sowel as van alle afvaldele van die liggaam is aangeteken. Die warm karkasmasse is gemeet kort nadat die karkas skoongespuis is en die twee sye van mekaar geskei is.

Gradering: Die karkasse is deur gradeerders van die Afdeling Kommoditeitsdienste van die Departement van Landbou-ekonomie en -Bemaking gegradeer kort na die slagproses afgehandel is. Elke karkas is in een derde eenhede van 'n graad gegradeer. Indekse is aan die graderingsuitslag toegeken met  $\text{Super}^+ = 20$ ,

Super = 19, Super<sup>-</sup> = 18, Prima<sup>+</sup> = 17, ensovoorts. Die aantal permanente snytande van die diere, as indikatie van ouderdom, is nie in berekening gebring vir die toekenning van 'n graad nie omdat die diere binne elke behandeling as ewe oud beskou is.

Uitslagpersentasie: Die uitslagpersentasie van die osse is volgens twee metodes bereken, naamlik:

$$(a) \frac{\text{warm karkasmassa}}{\text{warm karkasmassa} + \text{organe en afvaldele}} \times \frac{100}{1}$$

waarna verwys sal word as die wetenskaplike metode omdat dit op die leë lewende massa as basis bereken is

$$(b) \frac{\text{warm karkasmassa}}{\text{eindmassa}} \times \frac{100}{1}$$

waarna verwys sal word as die kommersiële uitslagpersentasie

Koue karkasmassa: Karkasse is die middag en nag na slagting in koelkamers geberg by 2°C. Die volgende oggend is die massa van elke sy apart bepaal, dit wil sê na ongeveer 18 uur se koelopberging.

Karkaslengte: Is gemeet op die regtersy en wel vanaf die middelpunt van die sferiesvormige deurgesnyde oppervlakte van die iliopubiese fusie tot die kraniale vlak van die eerste rib se middelpunt.

Voor- en agterkwartmassa: Die voor- en agterkwart van die



regtersy is van mekaar geskei deur dië werwelkolom horisontaal deur te saag op 'n punt  $9\frac{1}{3}$  werwels vanaf die kaudale kant van die sy. Die horisontale snit is met 'n mes voortgesit tot teen die kaudale vlak van die tiende rib waarlangs die snit verleng is tot by die kraakbeenpunt van die rib vanwaar 'n horisontale snit gemaak is om die verdeling te voltooi. Die massas van die voor- en agterkwarte is na verwydering van die nier- en kanaalvet bepaal.

Vetdikte: Op die deurgesnyde vlak van die regtervoorkant is twee onderhuidse vetdikte mates geneem waarvan die gemiddeld as die onderhuidse vetdikte van 'n karkas gebruik is. Die eerste maat is geneem 2,5 cm vanaf die deurgesaagde skeidingsvlak van die twee sye terwyl die tweede maat geneem is regoor die punt waar die M.longissimus thoracis se breedte, reghoekig met sy lengte, op sy grootste is.

Persentasie been, spier en vet van karkassy: Die linkervoorarm van elke linkersy is verwyder, die voorarmspiere (flexor en extensor) is uitgedissekteer, ontvet en die pese by die einde van die vleisgedeeltes van die spiere afgesny. Die radius ulna is met 'n ontbeningsmes deeglik skoongesny en alle sening en periosteum is verwyder. Beide skoongemaakte spiere en bene se massas is tot die naaste gram gemeet. Tydens die spier- en beendisleksies is vogverliese sover moontlik voorkom deur die materiaal met klam handdoeke te bedek. Deur gebruik te maak

van die besonderhede met betrekking tot die onderhuidse vet, voorarmspiere en radius ulna, is volgens die volgende formules van Butterfield (1965) die persentasies been, spier en vet in die sye beraam:

$$\begin{aligned} \text{Totale vet in sy (gm)} = & -9\,107,82 + 11\,535,6 \text{ (vetdikte in cm)} \\ & + 90,96 \text{ (koue karkasmassa in kg)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Totale spier in sy (gm)} = & 393,8830 + 15,99 \text{ (voorarmspiermassa in} \\ & \text{gm)} - 3\,934,06 \text{ (vetdikte in cm)} + \\ & 190,04 \text{ (koue karkasmassa in kg)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Totale been in sy (gm)} = & -466,93 + 15,04 \text{ (radius ulnamassa in} \\ & \text{gm)} + 15,32 \text{ (koue karkasmassa in kg)} \end{aligned}$$

#### 4. Statistiese verwerking

Die prosedure met data-ontleding was dieselfde as dié omskryf in Deel 2 behalwe dat die metode van Bonferoni (Miller, 1966) gebruik is vir die berekening van die kleinste betekenisvolle verskille tussen die kleinste kwadrate gemiddeldes binne onafhanklike veranderlikes.

### RESULTATE

#### 1. Algemene groeiprestasie van osse in twee behandelings

Die gemiddelde som van vierkante vir speenmassa, eindmassa en gemiddelde daaglikse toename van osse in die twee behandelings word in Tabel 3.2 aangegee. Dit word aangetoon dat die faktore vaarras, jaar en behandeling statisties betekenisvolle invloed op die resultate gehad het, behalwe in die geval van

speenmassa. Dit dui dus daarop dat 'n goeie ewekansige verdeeling van die diere op speenouderdom gedoen is. Die veranderlikes is gekorrigeer vir datum van speen wat, soos aangetoon, 'n betekenisvolle effek op elke veranderlike gehad het. Verder word aangetoon in Tabel 3.2 dat al die interaksies, met betrekking tot eindmassa en gemiddelde daaglikse toename, statisties betekenisvol was. Die statistiese betekenisvolle interaksie tussen jaar en behandeling blyk uit 'n ontleding van die data die gevolg te wees van die variërende voedingspeile in die laatslagbehandeling. Die interaksies vaarras x jaar en vaarras x behandeling ten opsigte van eindmassa en gemiddelde daaglikse toename, word in Figure 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4 grafies voorgestel.

Tabel 3.2 Gemiddelde som van vierkante vir speenmassa, eindmassa en gemiddelde daaglikse toename van osse

Bron	Vg	Speenmassa	Eindmassa	GDT
Vaarras	4	7 715**	73 076**	0,129**
Jaar	3	16 839**	12 549**	0,093**
Behandeling	1	163	329 041**	0,729**
Vaarras x Jaar	12	404	2 554**	0,005**
Vaarras x Behandeling	4	531	2 890**	0,011**
Jaar x Behandeling	3	121	2 725*	0,028**
Kovariant <sup>(1)</sup>	1	9 517**	12 333**	0,102**
Fout	283	374	916	0,002

(1) Datum van speen

Fig. 3.1 Interaksie tussen vaarras en jaar ten opsigte van eindmassa

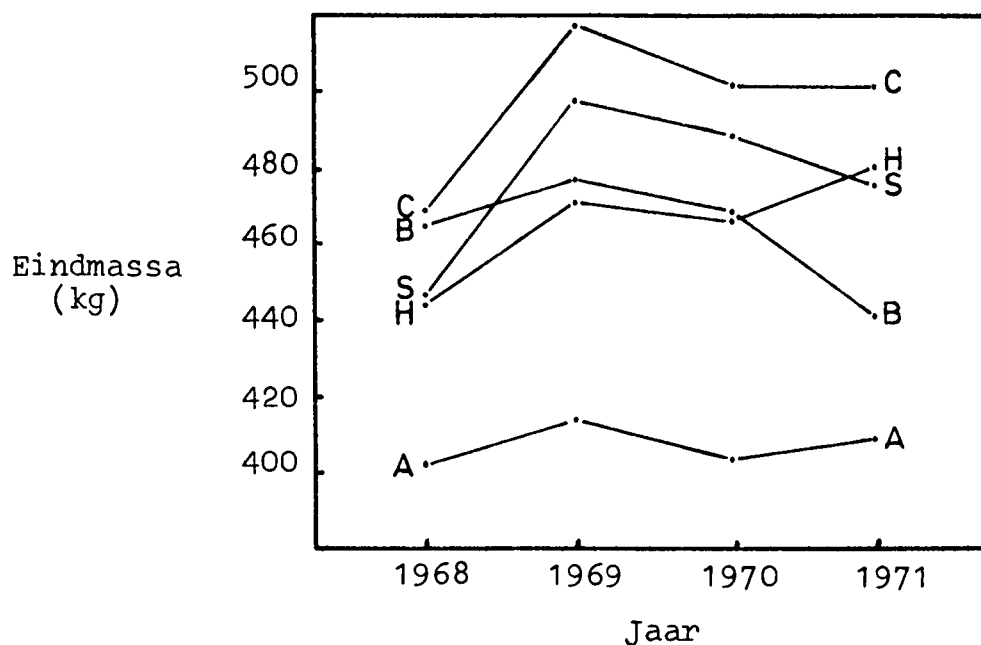


Fig. 3.2 Interaksie tussen vaarras en behandeling ten opsigte van eindmassa

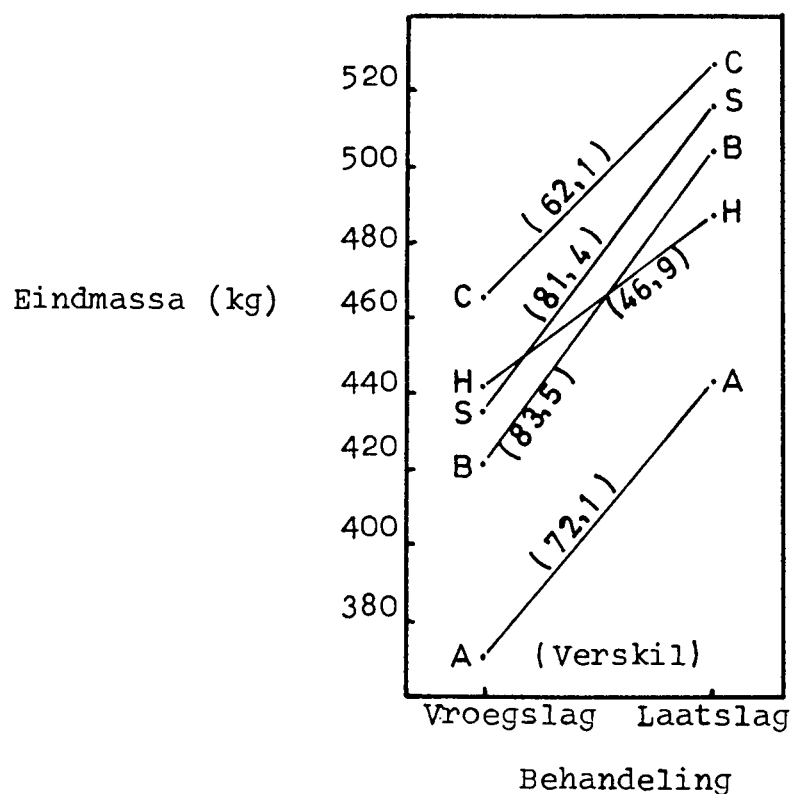


Fig. 3.3 Interaksie tussen vaarras en jaar ten opsigte van gemiddelde daaglikse toename

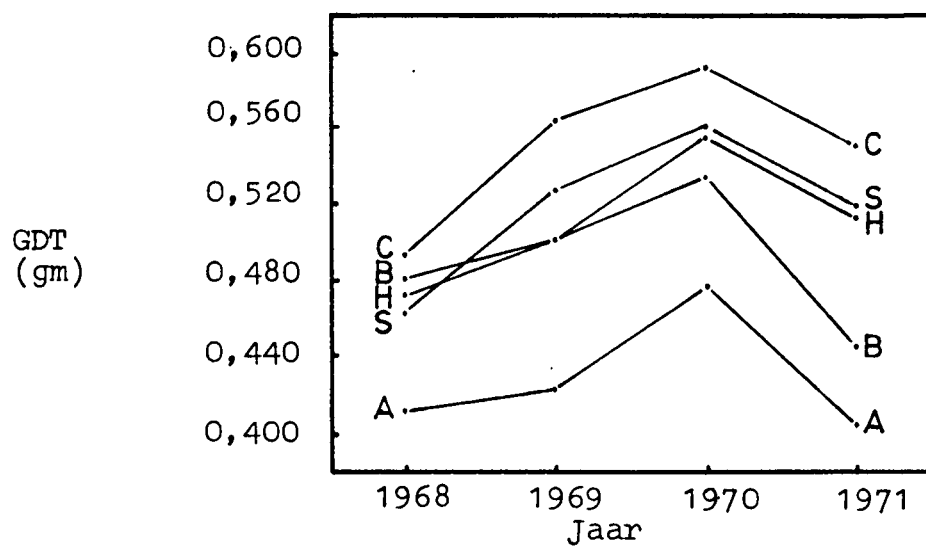
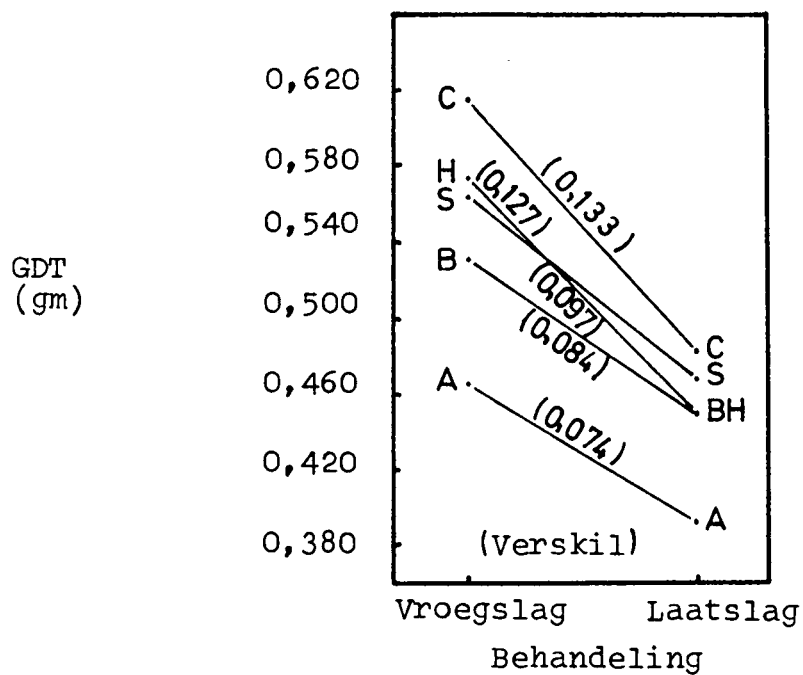


Fig. 3.4 Interaksie tussen vaarras en behandeling ten opsigte van gemiddelde daaglikse toename



Dit blyk uit Figure 3.1 en 3.3 dat daar 'n variasie voorgekom het ten opsigte van die relatiewe posisie van die verskillende vaarrasse van jaar tot jaar met betrekking tot eindmassa en massatoename. Die enigste verklaring hiervoor is waarskynlik die feit dat bulle binne rasse met jaar gestrengel was. Met betrekking tot eindmassa, is dit opvallend dat die relatiewe variasie van die Afrikaner-, Charolais- en Simmentalernageslag 'n redelike konstante tendens oor jare getoon het, maar dat die Brahman- en Herefordnageslag afgewyk het met teenstrydige tendense in eindmassa oor jare (Fig.3.1). Wat gemiddelde daaglikse toename betref (Fig.3.3) het veral die Brahmamnageslag se relatiewe prestasie tussen jare baie gevarieer.

Die grafiese voorstelling van die interaksie tussen vaarras en behandeling ten opsigte van eindmassa (Fig.3.2) toon dat die Herefordnageslag, en tot 'n mindere mate die Charolaisnageslag, afwyk van die ander drie vaarrasnageslagte met betrekking tot die relatiewe posisie van hul eindmassas in die twee behandelings. Soos aangedui, het dit tot gevolg dat die gemiddelde verskil in eindmassa tussen die twee behandelings van die Charolais- en Herefordnageslag slegs 62,1 en 46,9 kg respektiewelik was teenoor die Afrikaner-, Brahman- en Simmentalernageslag waar die verskil 72,1, 83,5 en 81,4 kg respektiewelik was. Hierdie vaarras x behandelingsinteraksie word ook weerspieël in die gemiddelde daaglikse toename van die diere in die twee behandelings (Fig.3.4). Dit word aangetoon dat die Charolais-

en Herefordnageslag die grootste verskil tussen behandelings gehad het, 0,133 en 0,127 kg per dag respektiewelik, en die Afrikaner-, Brahman- en Simmentalernageslag, 0,074, 0,084 en 0,097 kg per dag respektiewelik. Hierdie resultate impliseer dat die Hereford- en Charolaisnageslag, in vergelyking met die ander drie vaarrasnageslaggroepe, hul potensiaal beter tot uitbring gebring het in die vroegslagbehandeling waar 'n hoër voedingspeil voorsien is. Insgelyks impliseer die resultate ook dat die twee Seboetipes nageslaggroepe, Afrikaner en Brahman, relatief beter onder die ekstensiewe produksiestelsel (laatslagbehandeling) presteer het. Die simmentalerkruise het soortgelyk aan die Seboetipes, ten opsigte van hul relatiewe prestasie tussen die twee behandelings, gereageer.

In Tabel 3.3 word die kleinste kwadrate gemiddeldes vir speenmassa, eindmassa en gemiddelde daaglikse toename aangegee. Met betrekking tot die effek van vaarras op die nageslag se prestasie, word aangetoon dat, hoewel die vier F1-groepe se massas op speenouderdom onderling nie statisties betekenisvol verskil het nie, was die Charolaiskruise se eindmassa betekenisvol groter as dié van die ander F1-groepe terwyl eersgenoemde ook statisties betekenisvol vinniger as laasgenoemde groepe gegroei het. Die eindmassas van die ander drie F1-groepe het onderling nie statisties betekenisvol verskil nie maar die Simmentalerkruise het tog 'n noemenswaardige groter massa (477,1 kg) as die Brahman- (463,0 kg) en Herefordkruise (465,8 kg) gehad.

Die massas van laasgenoemde drie F1-groepe was nietemin steeds statisties betekenisvol groter as dié van die suiwer Afrikaners (407,1 kg). Met betrekking tot gemiddelde daaglikse toename= verskille tussen laasgenoemde drie F1-groepe, was die Simmentalerkruise statisties betekenisvol beter as die Brahmankruise.

Tabel 3.3 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir speenmassa, eind= massa en gemiddelde daaglikse toename van osse (kg)

Onafhanklike veranderlikes	n	Speenmassa	Eindmassa	GDT
Algehele gemiddeld	312	194,0	462,1	0,499
Vaarras				
Afrikaner	84	175,5 <sup>a</sup>	407,1 <sup>a</sup>	0,429 <sup>a</sup>
Brahman	69	199,5 <sup>b</sup>	463,0 <sup>b</sup>	0,489 <sup>b</sup>
Charolais	49	203,1 <sup>b</sup>	497,7 <sup>c</sup>	0,551 <sup>c</sup>
Hereford	64	193,0 <sup>b</sup>	465,8 <sup>b</sup>	0,511 <sup>bd</sup>
Simmentaler	46	199,0 <sup>b</sup>	477,1 <sup>b</sup>	0,517 <sup>d</sup>
Jaar				
1968	106	200,7 <sup>a</sup>	445,6 <sup>a</sup>	0,464 <sup>a</sup>
1969	69	198,6 <sup>a</sup>	478,9 <sup>b</sup>	0,502 <sup>b</sup>
1970	82	171,1 <sup>b</sup>	465,7 <sup>c</sup>	0,545 <sup>c</sup>
1971	55	205,7 <sup>a</sup>	461,2 <sup>c</sup>	0,486 <sup>d</sup>
Behandeling				
Vroegslag	155	194,8 <sup>a</sup>	427,5 <sup>a</sup>	0,551 <sup>a</sup>
Laatslag	157	193,3 <sup>a</sup>	496,7 <sup>b</sup>	0,448 <sup>b</sup>



Met betrekking tot die effek van jaar, is dit interessant om te let dat die 1970-jaargroep se naspeengroei gekompenseer het vir hul swak speenmassa en dat die 1968- en 1971-jaargroepe, wat die beste speenmassa gehad het, die swakste naspeengroei behaal het. Die effek van behandeling op eindmassa en gemiddelde daaglikse toename was statisties betekenisvol en is in ooreenstemming met wat met die proefuitleg ten doel gestel is.

'n Ander belangrike aspek met betrekking tot die algemene naspeengroei-ontleding van die proefdiere is die bevinding dat die verhouding van die F1-groepe se massa, tot dié van die Afrikanerkontroles, feitlik dieselfde op speenouderdom as op die stadium van eindmassa was. Op speenouderdom was die voorsprong van die Brahman-, Charolais-, Hereford- en Simmentalernageslag op die Afrikanerkontroles 11,4, 11,6, 11,0 en 11,3 persent repektiewelik terwyl hul eindmassa-voorsprong 11,4, 12,2, 11,4 en 11,7 persent was. Hiervan kan dus afgelei word dat die verskillende F1-groepe slegs hul massavoorsprong op die Afrikanerkontroles vanaf speenouderdom tot op slagouderdom gehandhaaf het en dat die variasie in persentasie voorsprong tussen die verskillende F1-groepe baie gering was.

## 2. Prestasie van osse tydens vetmesting

### 2.1 Daaglikse toename, voerinname en voeromset

Die gemiddelde som van vierkante vir gemiddelde daaglikse toename, voerinname en voeromset van die osse in die vroeëslagbe-

handeling word in Tabel 3.4 aangegee. Dit word aangetoon dat die twee faktore, vaarras en jaar, die resultate statisties betekenisvol beïnvloed het. Die interaksie vaarras x jaar was ook betekenisvol ten opsigte van gemiddelde daaglikse toename en daaglikse voeromset.

Tabel 3.4 Gemiddelde som van vierkante vir gemiddelde daaglikse toename, gemiddelde daaglikse voerinname en gemiddelde daaglikse voeromset van osse tydens vetmesting

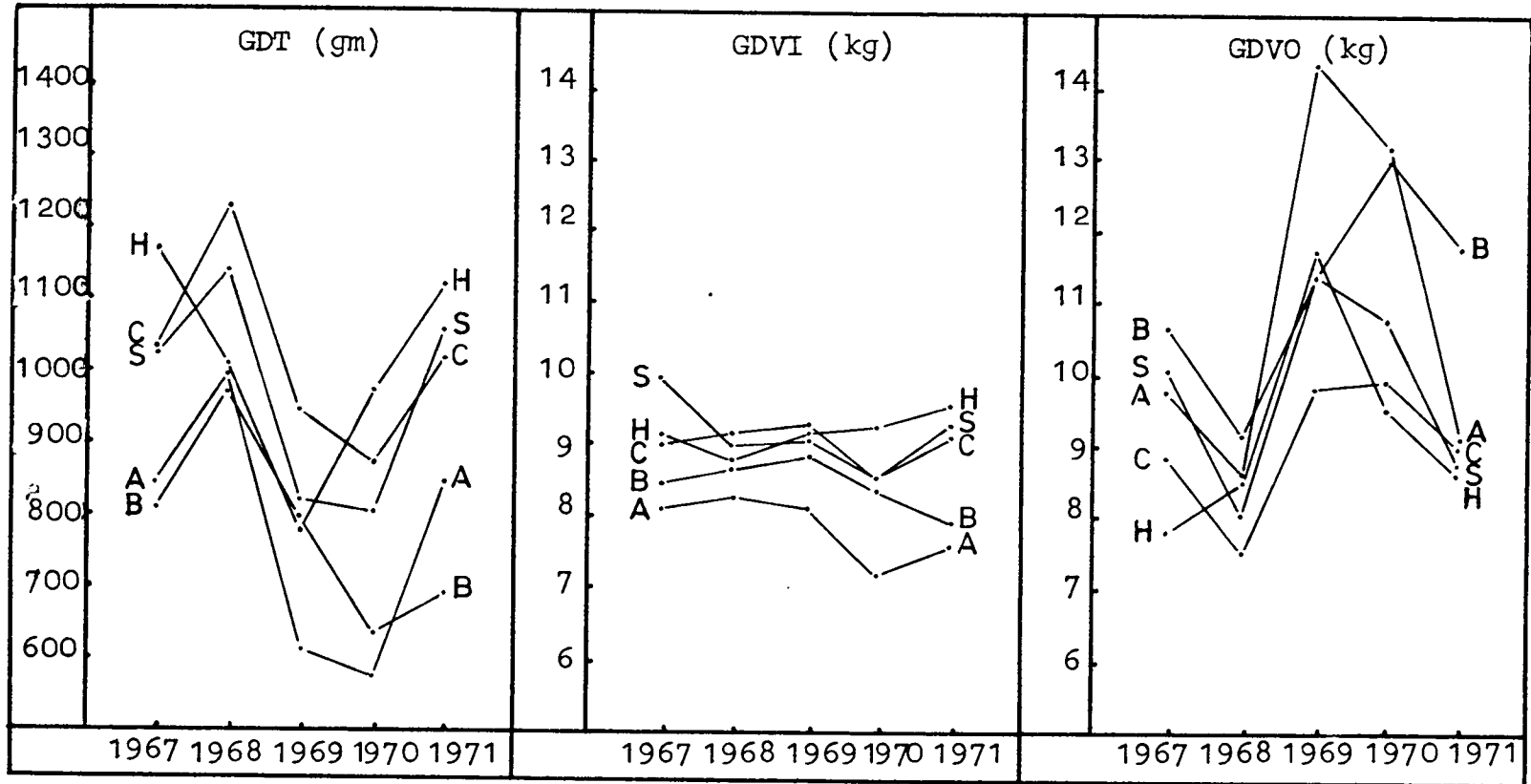
Bron	Vg	GDT	GDVI	GDVO
Vaarras	4	422 862 <sup>**</sup>	10 798 040 <sup>**</sup>	28,856 <sup>**</sup>
Jaar	4	520 801 <sup>**</sup>	1 623 603 <sup>*</sup>	66,237 <sup>**</sup>
Vaarras x Jaar	16	48 346 <sup>*</sup>	945 947	7,173 <sup>**</sup>
Kovariant <sup>(1)</sup>	1	50 181	494 157	22,620 <sup>**</sup>
Fout	159	24 499	576 411	3,298

(1) Datum van speen

In Fig.3.5 word die interaksie vaarras x jaar met betrekking tot gemiddelde daaglikse toename, voerinname en voeromset grafies voorgestel. Dit toon duidelik dat ras van vaar, relatief tot mekaar oor jare, gevarieer het, maar dit moet in aanmerking geneem word dat as gevolg van die gebruik van 'n nuwe stel bulle per ras per jaar, bulle en jare gestrengel kon gewees het, soos reeds van tevore op gewys.

In Tabel 3.5 word die kleinste kwadrate gemiddeldes vir gemiddelde

Fig. 3.5 Interaksie tussen vaarras en jaar ten opsigte van gemiddelde daaglikse toename, voerinnname en voeromset



Jaar

daaglikse toename, voeriname en voeromset aangegee. Die drie Bos taurus-bulrasgeslaggroepe het 'n baie beter massatoename, voeriname en voeromset gehad as die twee Bos indicus-bulrasnageslaggroepe. Binne gemelde twee tipes nageslaggroepe het die nageslag van die verskillende bulrasse onderling (Charolais vs Hereford vs Simmentaler en Afrikaner vs Brahman) min van mekaar verskil ten opsigte van enigen van gemelde veranderlikes. Van eersgenoemde tipe bulrasnageslag het die Charolaiskruise nietemin die beste prestasie gelewer met die Herefordkruise baie na aan dieselfde peil van prestasie gevolg deur die Simmentalerkruise wat ietwat swakker presteer het. Die Brahmankruise, as F1-groep, het opvallend swak gepresteer, slegs gelyk aan die peil van die suiwer Afrikanerkontroles. Laasgenoemde twee vaarrasnageslagte het byvoorbeeld meer as 2 kg ekstra voer per kilogram massatoename as die Charolaiskruise verbruik.

Die variasie in gemiddelde daaglikse toename, voeriname en voeromset tussen jare (Fig.3.5) mag ook te wyte wees aan 'n verskeidenheid van faktore waaronder hoofsaaklik die variasie in klimaatstoestande, soos langdurige lae of hoë temperature, wat baie van jaar tot jaar gewissel het tydens die vetmestingsfase. Die effek van jaar op die prestasie van die osse tydens vetmesting word in hieropvolgende afdelings egter meer in besonderhede beskryf.

Tabel 3.5 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir gemiddelde daaglikse toename, gemiddelde daaglikse voeriname en gemiddelde daaglikse voeromset van osse tydens vetmesting

Onafhanklike veranderlikes	n	GDT (gm)	GDVI (gm)	GDVO (kg)
Algehele gemiddeld	185	915	8 715	10,05
Vaarras				
Afrikaner	50	774 <sup>a</sup>	7 851 <sup>a</sup>	11,03 <sup>a</sup>
Brahman	29	780 <sup>a</sup>	8 454 <sup>b</sup>	11,17 <sup>a</sup>
Charolais	35	1 018 <sup>b</sup>	9 000 <sup>cd</sup>	9,00 <sup>b</sup>
Hereford	26	1 016 <sup>b</sup>	9 146 <sup>d</sup>	9,25 <sup>b</sup>
Simmentaler	45	966 <sup>b</sup>	9 125 <sup>d</sup>	9,80 <sup>b</sup>
Jaar				
1967	30	971	8 916	9,42
1968	54	1 073	8 744	8,32
1969	34	791	8 898	11,79
1970	40	791	8 454	11,26
1971	27	947	8 664	9,46

in Ander faktor wat n effek op groei en doeltreffendheid van groei van diere tydens intensiewe vetmesting mag hê, is die voorkoms van laminitis. Dit is gevind dat laminitis by 13,6 persent van die Seboetipe nageslaggroepe, Afrikaner en Brahman, voorgekom het teenoor sleg 2,8 persent van die Bos taurus-bulrasnageslaggroepe, Charolais, Hereford en Simmentaler.

## 2.2 Kumulatiewe massatoename per veertiendaagse periode

Die gemiddelde som van vierkante vir kumulatiewe massatoename van osse per veertiendaagse periode tydens vetmesting word in Tabel 3.6 aangegee. Soos aangedui in Tabel 3.6 het vaarras geen statisties betekenisvolle effek gedurende die eerste veertiendaagse periode gehad nie, maar wel daarna. Jaar het van die begin af 'n statisties betekenisvolle effek gehad terwyl die vaarras x jaar interaksie ook slegs met die eerste periode nie statisties betekenisvol was nie.

In Tabel 3.7 word die kleinste kwadrate gemiddeldes vir die kumulatiewe massatoename van die osse per veertiendaagse periode aangegee. Dit word aangetoon dat die osse gedurende die eerste periode gemiddeld 15,2 kg massaverlies gehad het wat waarskynlik hoofsaaklik toegeskryf kan word aan afname in rumeninhoud as gevolg van aanpassingprobleme op die vetmestingsrantsoen en die vreemde omstandighede in die individuele voerhokke. Sedert die tweede veertiendaagse periode het hulle egter in 'n mate gekompenseer in massa, soos ook geïllustreer in Fig.3.6, waarna hulle teen 'n redelike konstante tempo in massa toegeneem het. Die vaarrasnageslagverskille gedurende die massaverlies van periode 1 was baie klein, maar dit is tog opvallend dat die Herefordnageslag die minste massaverlies getoon het en vir die eersvolgende veertiendaagse periodes die grootste kumulatiewe massavoorsprong gehandhaaf het. Die Charolaiskruise het wel mettertyd opgevang met laasgenoemde. Al drie die Bos taurus-bulrasnageslaggroepe, Charolais-,

Tabel 3.6 Gemiddelde som van vierkante vir kumulatiewe massatoename van osse per veertiendaagse periode tydens vetmesting

Bron	Vg	Veertiendaagse periodes								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 <sup>(2)</sup>
Vaarras	4	158	507**	744**	1 319**	2 505**	3 482**	4 400**	5 528**	5 884**
Jaar	4	2 962**	2 961**	4 713**	6 203**	5 649**	7 434**	4 699**	6 810**	7 249**
Vaarras x Jaar 16	16	138	283*	354**	378*	515**	477*	676**	686**	674*
Kovariant <sup>(1)</sup>	1	1 640**	606*	623*	207	506	333	806	425	702
Fout	159	117	134	143	189	205	276	301	321	341

(1) Datum van speen

(2) Duurte slegs 6 dae

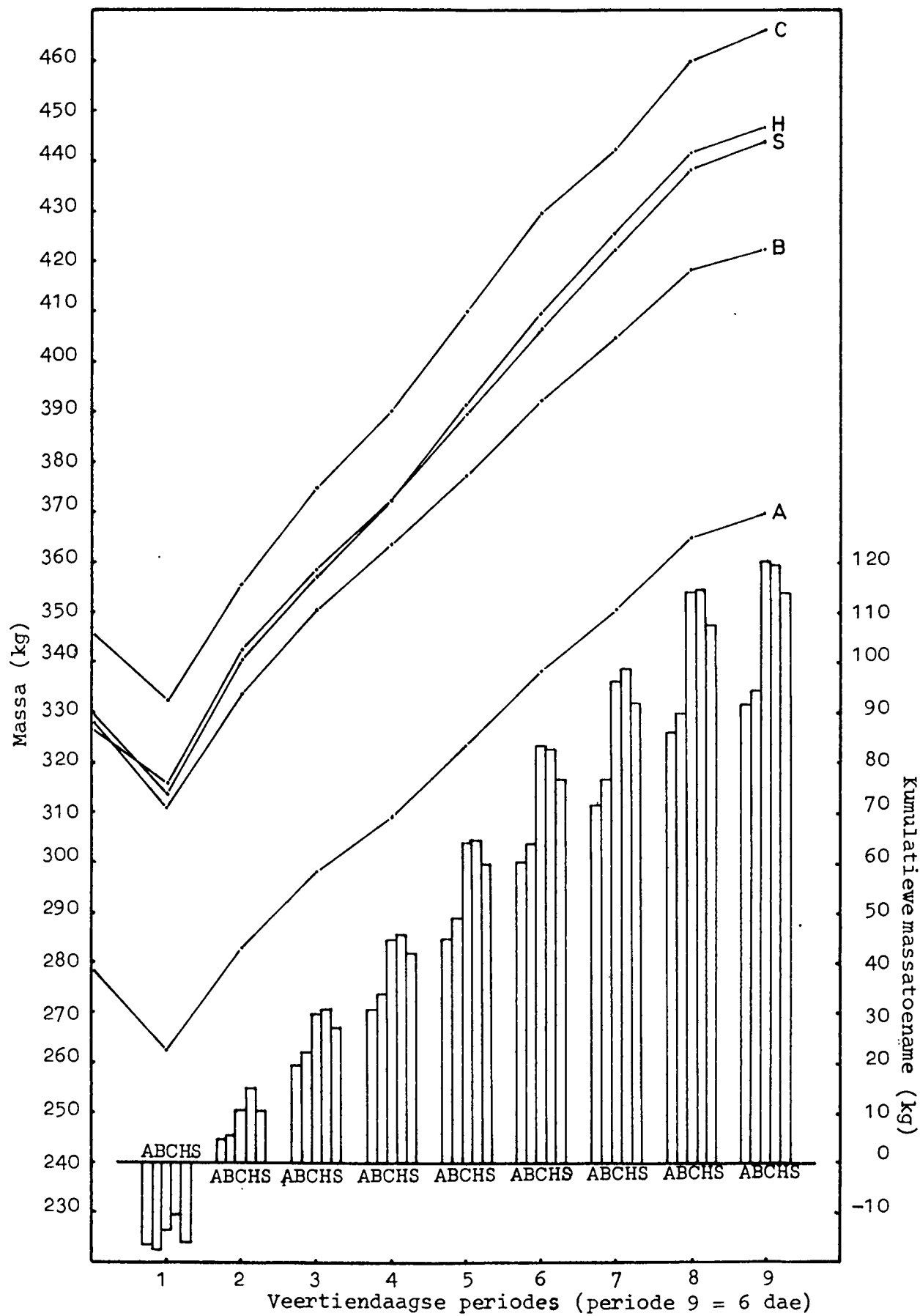
Tabel 3.7 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir kumulatiewe massatoename van osse per veertiendaagse periode tydens vetmesting (kg)

Onafhanklike veranderlikes	n	Veertiendaagse periodes								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 <sup>(1)</sup>
Algehele gemiddeld	185	-15,2	8,9	25,9	39,5	56,4	73,4	87,1	102,6	107,9
Vaarras										
Afrikaner	50	-16,3 <sup>a</sup>	4,4 <sup>a</sup>	19,5 <sup>a</sup>	30,4 <sup>a</sup>	44,6 <sup>a</sup>	60,2 <sup>a</sup>	71,9 <sup>a</sup>	86,3 <sup>a</sup>	91,4 <sup>a</sup>
Brahman	29	-17,4 <sup>a</sup>	5,0 <sup>a</sup>	22,1 <sup>ab</sup>	35,2 <sup>ab</sup>	49,0 <sup>a</sup>	63,9 <sup>a</sup>	76,6 <sup>a</sup>	89,9 <sup>a</sup>	94,4 <sup>a</sup>
Charolais	35	-13,7 <sup>a</sup>	10,1 <sup>ab</sup>	29,2 <sup>b</sup>	44,5 <sup>b</sup>	64,1 <sup>b</sup>	83,5 <sup>b</sup>	96,3 <sup>b</sup>	114,1 <sup>b</sup>	120,1 <sup>b</sup>
Hereford	26	-11,2 <sup>a</sup>	15,5 <sup>b</sup>	31,8 <sup>b</sup>	45,4 <sup>b</sup>	64,5 <sup>b</sup>	82,7 <sup>b</sup>	98,9 <sup>b</sup>	114,7 <sup>b</sup>	119,8 <sup>b</sup>
Simmentaler	45	-16,5 <sup>a</sup>	10,2 <sup>ab</sup>	27,0 <sup>ab</sup>	42,1 <sup>b</sup>	59,7 <sup>b</sup>	76,7 <sup>b</sup>	92,0 <sup>b</sup>	108,2 <sup>b</sup>	114,0 <sup>b</sup>
Jaar										
1967	30	-19,5 <sup>a</sup>	8,7 <sup>a</sup>	26,3 <sup>a</sup>	40,0 <sup>a</sup>	55,1 <sup>ac</sup>	75,1 <sup>a</sup>	90,2 <sup>a</sup>	108,6 <sup>a</sup>	114,6 <sup>ab</sup>
1968	54	0,1 <sup>b</sup>	23,1 <sup>b</sup>	44,0 <sup>b</sup>	59,7 <sup>b</sup>	75,6 <sup>b</sup>	95,6 <sup>b</sup>	103,2 <sup>b</sup>	120,5 <sup>a</sup>	126,6 <sup>a</sup>
1969	34	-23,2 <sup>a</sup>	-1,3 <sup>c</sup>	13,0 <sup>cd</sup>	29,3 <sup>ac</sup>	47,5 <sup>ac</sup>	60,0 <sup>c</sup>	75,8 <sup>c</sup>	84,8 <sup>b</sup>	93,9 <sup>c</sup>
1970	40	-15,9 <sup>a</sup>	4,2 <sup>ac</sup>	20,1 <sup>ad</sup>	28,3 <sup>c</sup>	45,5 <sup>a</sup>	62,4 <sup>cd</sup>	76,5 <sup>c</sup>	90,9 <sup>b</sup>	93,3 <sup>c</sup>
1971	27	-16,6 <sup>a</sup>	10,0 <sup>a</sup>	26,2 <sup>a</sup>	40,3 <sup>a</sup>	58,1 <sup>c</sup>	74,0 <sup>ad</sup>	90,0 <sup>a</sup>	108,2 <sup>a</sup>	111,8 <sup>b</sup>

(1) Duurte slegs 6 dae



Fig. 3.6 Groeikurve en kumulatieve massatoename van osse tydens vetmesting



Hereford- en Simmentaler het reeds vanaf die tweede veertien=daagse periode 'n kumulatiewe massatoename-voorsprong gehad teenoor die twee Bos indicus-bulrasnageslaggroepe, Afrikaner en Brahman, en hierdie voorsprong het vergroot namate die vetmestingsperiode toegeneem het. Na 70 dae in die voerhokke was eersgenoemde tipes se kumulatiewe massatoename voorsprong dan ook reeds statisties betekenisvol groter as diè van laasgenoemde tipes. Onderlinge verskille tussen vaarrasnageslagte binne bogenoemde twee tipe groepe, Bos taurus en Bos indicus, was in alle stadiums gering, maar uiteindelik was die gemiddelde kumulatiewe massatoenameverskil tussen die Bos taurus en Bos indicus-groepe 27,1%.

Dit is duidelik uit Tabel 3.7 dat die kumulatiewe massatoename tussen jare geweldig baie gevarieer het ten opsigte van enige stadium van die vetmestingsfase. Slegs in die geval van die 1968-jaargroep het die osse tydens periode 1 nie 'n massaverlies gehad nie en was die totale kumulatiewe massatoename van diè jaargroep dan ook die grootste (126,6 kg). Al vier die ander jaargroepe (1967, 1969, 1970 en 1971) het aanvanklike massaverliese van tussen 15,9 en 23,2 kg gehad en het geëindig met kumulatiewe massatoenames van tussen 93,3 en 114,6 kg. Soos van te vore op gewys, mag klimaatsfaktore baie tot hierdie variasie in prestasie tussen jaargroepe bygedra het, maar dit is ook duidelik dat die aanvanklike aanpassing van die osse in die voerhokke bepaald 'n groot effek op hul groeiprestasie gehad het.

### 2.3 Kumulatiewe voeriname per veertiendaagse periode

Die gemiddelde som van vierkante vir kumulatiewe voeriname van osse per veertiendaagse periode tydens vetmesting word in Tabel 3.8 aangegee waar aangedui word dat vaarras as faktor deurlopend 'n groot effek op die kumulatiewe voeriname van die osse gehad het. Jaar as faktor het ook 'n statisties betekenisvolle effek in meeste van die veertiendaagse periodes gehad maar dit blyk duidelik dat die omvang van die effek nie dieselfde was as in die geval van kumulatiewe massatoename nie. Die interaksie tussen vaarras en jaar in hierdie opsig, het ook 'n relatief geringe effek gehad.

In Tabel 3.9 word die kleinste kwadrate gemiddeldes vir kumulatiewe voeriname van osse per veertiendaagse periode tydens vetmesting aangedui. Dit word aangetoon dat die verskillende vaarrasnageslagte oor die algemeen aanvanklik (periode 1) 'n baie lae inname gehad het (74 kg) maar dat dit in periode 2 aansienlik verbeter het met 'n inname van gemiddeld 114 kg. Vanaf periode 3 het dit gestabiliseer op ongeveer 130 kg inname per 14 dae periode. Kumulatief het daar tussen Afrikanerkontroles en die F1-groepe na 56 dae in die voerhok 'n statisties betekenisvolle voeriname-verskil opgebou. Die drie Bos taurus-bulrasnageslaggroepe het in geen stadium van mekaar verskil nie, maar tog het die Charolaiskruise die laagste uiteindelijke kumulatiewe voeriname gehad. Hoewel daar op sekere stadiums van die vetmestingsperiode statisties betekenisvolle verskille

Tabel 3.8 Gemiddelde som van vierkante vir kumulatiewe voeriname van osse per veertiendaagse periode tydens vetmesting

Bron	Vg	Veertiendaagse periodes								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 <sup>(2)</sup>
Vaarras	4	763**	4 443**	13 023**	26 281**	50 624**	72 293**	99 707**	132 808**	150 332**
Jaar	4	1 243**	430	682**	2 756	9 430*	12 921*	18 624*	20 298*	22 605*
Vaarras x Jaar	16	76	472	1 315	2 752	5 136*	7 524*	9 742	11 694	13 168
Kovariant <sup>(1)</sup>	1	56	66	18	211	1 267	2 693	3 225	5 407	6 886
Fout	159	133	495	1 072	1 897	2 807	4 041	5 727	7 351	8 025

(1) Datum van speen

(2) Duurte slegs 6 dae

Tabel 3.9 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir kumulatiewe voerinnome van osse per veertiendaagse periode tydens vetmesting (kg)

Onafhanklike veranderlikes	n	Veertiendaagse periodes								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 <sup>(1)</sup>
Algehele gemiddeld	185	74	188	320	447	576	707	838	971	1 028
Vaarras										
Afrikaner	50	66 <sup>a</sup>	170 <sup>a</sup>	290 <sup>a</sup>	403 <sup>a</sup>	515 <sup>a</sup>	635 <sup>a</sup>	754 <sup>a</sup>	875 <sup>a</sup>	926 <sup>a</sup>
Brahman	29	72 <sup>ab</sup>	186 <sup>ab</sup>	312 <sup>ab</sup>	437 <sup>b</sup>	560 <sup>b</sup>	686 <sup>b</sup>	812 <sup>b</sup>	943 <sup>b</sup>	998 <sup>b</sup>
Charolais	35	78 <sup>b</sup>	195 <sup>b</sup>	331 <sup>b</sup>	462 <sup>b</sup>	598 <sup>bc</sup>	733 <sup>bc</sup>	865 <sup>bc</sup>	1 003 <sup>bc</sup>	1 062 <sup>bc</sup>
Hereford	26	75 <sup>ab</sup>	196 <sup>b</sup>	336 <sup>b</sup>	470 <sup>b</sup>	607 <sup>c</sup>	745 <sup>c</sup>	883 <sup>c</sup>	1 020 <sup>c</sup>	1 079 <sup>c</sup>
Simmentaler	45	77 <sup>b</sup>	196 <sup>b</sup>	332 <sup>b</sup>	464 <sup>b</sup>	599 <sup>bc</sup>	736 <sup>c</sup>	873 <sup>c</sup>	1 016 <sup>c</sup>	1 077 <sup>c</sup>
Jaar										
1967	30	70 <sup>a</sup>	192 <sup>a</sup>	326 <sup>a</sup>	461 <sup>a</sup>	599 <sup>a</sup>	734 <sup>a</sup>	864 <sup>a</sup>	1 000 <sup>a</sup>	1 052 <sup>a</sup>
1968	54	71 <sup>ac</sup>	189 <sup>a</sup>	324 <sup>a</sup>	453 <sup>a</sup>	581 <sup>ab</sup>	709 <sup>ab</sup>	839 <sup>ab</sup>	970 <sup>a</sup>	1 032 <sup>a</sup>
1969	34	67 <sup>a</sup>	181 <sup>a</sup>	311 <sup>a</sup>	443 <sup>a</sup>	580 <sup>ab</sup>	715 <sup>ab</sup>	857 <sup>ab</sup>	994 <sup>a</sup>	1 050 <sup>a</sup>
1970	40	81 <sup>b</sup>	192 <sup>a</sup>	322 <sup>a</sup>	436 <sup>a</sup>	552 <sup>b</sup>	678 <sup>b</sup>	803 <sup>b</sup>	936 <sup>a</sup>	986 <sup>a</sup>
1971	27	79 <sup>bc</sup>	189 <sup>a</sup>	320 <sup>a</sup>	443 <sup>a</sup>	567 <sup>ab</sup>	699 <sup>ab</sup>	825 <sup>ab</sup>	956 <sup>a</sup>	1 022 <sup>a</sup>

(1) Duurte slegs 6 dae

tussen jare voorgekom het, het die effek van jaar geen bepaalde tendens getoon nie en blyk dit in elk geval onbeduidend te wees. Hierdie bevinding is egter teenstrydig met dié ten opsigte van kumulatiewe massatoename omdat, soos reeds aangetoon, jaar 'n belangrike effek aldaar gehad het.

### 3. Groeiprestasie van osse onder ekstensiewe toestande

Die gemiddelde som van vierkante vir speenmassa, maandelikse na-speenmassa vanaf 10 maande ouderdom en eindmassa van osse in die laatslagbehandeling, word in Tabel 3.10 aangegee waaruit dit blyk dat beide faktore, vaarras en jaar, die resultate vanaf speenouderdom tot aan die einde van die behandeling statisties betekenisvol beïnvloed het. Die interaksie tussen vaarras en jaar was slegs op enkele stadiums van die behandeling statisties betekenisvol.

In Tabel 3.11 word die kleinste kwadrate gemiddeldes vir die veranderlikes aangebied waaruit dit blyk dat die diere vanaf speenouderdom tot op 10 maande ouderdom weinig in massa toegenem het (van 192 tot 204 kg respektiewelik). Dit kan toegeskryf word aan die feit dat die veldweiding in die wintermaande en vroeë lente ongeskik is vir sulke jong groeiende diere ten spyte van die proteïenenergielek wat voorsien was (Prosedure van Deel 2). Die groeitempo van die diere oor die algemeen het egter wel geleidelik verbeter namate hulle ouer geword het en voedingstoestande in die somer maande verbeter het. Die

Tabel 3.10 Gemiddelde som van vierkante vir speenmassa, maandelike naspeenmassas vanaf 10 maande ouderdom en eindmassa van osse in die laatslagbehandeling

Bron	Vg	Speen= massa	10 maande	11 maande	12 maande	13 maande	14 maande	15 maande	16 maande	17 maande	18 maande
Vaarras	4	3570**	6548**	6874**	8039**	10183**	12103**	14094**	15047**	16363**	17480**
Jaar	3	8863**	3310**	1542*	1585*	4207**	5471**	8510**	9728**	19681**	26270**
Vaarras x jaar	12	517	465	639	817	661	848	927	874	1027	1122
Kovariant <sup>(1)</sup>	1	4058**	1087	5	429	1124	3490*	2488	1711	2158	184
Fout	136	413	404	423	458	509	576	576	608	603	638

Bron	Vg	19 maande	20 maande	21 maande	22 maande	23 maande	24 maande	25 maande	26 maande	Eind= massa
Vaarras	4	18732**	19358**	18189**	20586**	20497**	22655**	23992**	25101**	33944**
Jaar	3	30182**	37230**	36744**	35767**	31951**	27335**	20858**	31264**	10953**
Vaarras x jaar	12	1178*	1167	1187	1273*	1256	1381	1522*	1815**	2011*
Kovariant <sup>(1)</sup>	1	1677	3973*	1026	192	68	3299*	10653**	18273**	4055*
Fout	136	634	658	664	659	711	796	714	696	1033

(1) Datum van speen

Tabel 3.11 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir speenmassa, maandelikse naspeermassas vanaf 10 maande ouderdom en eindmassa van osse in die laatslagbehandeling (kg)

Onafhanklike veranderlikes	n	Speen= massa	10 maande	11 maande	12 maande	13 maande	14 maande	15 maande	16 maande	17 maande	18 maande
Algehele gemiddeld	157	192	204	211	224	238	260	282	300	320	337
Vaarras											
Afrikaner	42	177 <sup>a</sup>	183 <sup>a</sup>	190 <sup>a</sup>	199 <sup>a</sup>	211 <sup>a</sup>	229 <sup>a</sup>	248 <sup>a</sup>	265 <sup>a</sup>	283 <sup>a</sup>	299 <sup>a</sup>
Brahman	25	200 <sup>b</sup>	211 <sup>bc</sup>	219 <sup>bc</sup>	232 <sup>bc</sup>	247 <sup>bc</sup>	267 <sup>b</sup>	292 <sup>bc</sup>	309 <sup>bc</sup>	329 <sup>bc</sup>	348 <sup>bc</sup>
Charolais	32	200 <sup>b</sup>	216 <sup>c</sup>	225 <sup>b</sup>	237 <sup>b</sup>	254 <sup>b</sup>	275 <sup>b</sup>	299 <sup>b</sup>	319 <sup>b</sup>	339 <sup>b</sup>	356 <sup>b</sup>
Hereford	24	186 <sup>ab</sup>	197 <sup>ab</sup>	204 <sup>c</sup>	217 <sup>c</sup>	232 <sup>c</sup>	255 <sup>b</sup>	276 <sup>c</sup>	294 <sup>c</sup>	316 <sup>c</sup>	332 <sup>c</sup>
Simmentaler	34	200 <sup>b</sup>	214 <sup>c</sup>	221 <sup>b</sup>	233 <sup>bc</sup>	250 <sup>bc</sup>	273 <sup>b</sup>	294 <sup>bc</sup>	312 <sup>bc</sup>	332 <sup>bc</sup>	348 <sup>bc</sup>
Jaar											
1968	52	198 <sup>a</sup>	211 <sup>a</sup>	218 <sup>a</sup>	233 <sup>a</sup>	250 <sup>a</sup>	263 <sup>a</sup>	272 <sup>a</sup>	284 <sup>a</sup>	294 <sup>a</sup>	304 <sup>a</sup>
1969	35	198 <sup>a</sup>	206 <sup>a</sup>	212 <sup>ab</sup>	219 <sup>b</sup>	232 <sup>bc</sup>	264 <sup>a</sup>	294 <sup>b</sup>	311 <sup>b</sup>	335 <sup>b</sup>	352 <sup>b</sup>
1970	42	168 <sup>b</sup>	190 <sup>b</sup>	203 <sup>b</sup>	224 <sup>ab</sup>	246 <sup>ac</sup>	272 <sup>a</sup>	297 <sup>b</sup>	316 <sup>b</sup>	341 <sup>b</sup>	360 <sup>b</sup>
1971	28	205 <sup>a</sup>	209 <sup>a</sup>	213 <sup>ab</sup>	219 <sup>ab</sup>	226 <sup>bd</sup>	240 <sup>b</sup>	264 <sup>a</sup>	288 <sup>a</sup>	308 <sup>a</sup>	331 <sup>c</sup>
Onafhanklike	n	19 maande	20 maande	21 maande	22 maande	23 maande	24 maande	25 maande	26 maande	Eind= massa	
Algehele gemiddeld	157	347	353	356	362	368	379	397	419	495	
Vaarras											
Afrikaner	42	309 <sup>a</sup>	314 <sup>a</sup>	317 <sup>a</sup>	321 <sup>a</sup>	328 <sup>a</sup>	336 <sup>a</sup>	352 <sup>a</sup>	375 <sup>a</sup>	445 <sup>a</sup>	
Brahman	25	359 <sup>bc</sup>	365 <sup>bc</sup>	370 <sup>bc</sup>	377 <sup>bc</sup>	383 <sup>bc</sup>	391 <sup>bc</sup>	407 <sup>bc</sup>	429 <sup>bc</sup>	503 <sup>bc</sup>	
Charolais	32	369 <sup>b</sup>	374 <sup>b</sup>	376 <sup>b</sup>	383 <sup>b</sup>	389 <sup>b</sup>	410 <sup>b</sup>	420 <sup>b</sup>	446 <sup>b</sup>	527 <sup>b</sup>	
Hereford	24	341 <sup>c</sup>	347 <sup>c</sup>	352 <sup>c</sup>	356 <sup>c</sup>	362 <sup>c</sup>	371 <sup>c</sup>	392 <sup>c</sup>	414 <sup>c</sup>	486 <sup>c</sup>	
Simmentaler	34	360 <sup>bc</sup>	367 <sup>bc</sup>	368 <sup>bc</sup>	375 <sup>bc</sup>	381 <sup>bc</sup>	393 <sup>bc</sup>	412 <sup>bc</sup>	434 <sup>bc</sup>	516 <sup>b</sup>	
Jaar											
1968	52	310 <sup>a</sup>	311 <sup>a</sup>	314 <sup>a</sup>	320 <sup>a</sup>	328 <sup>a</sup>	341 <sup>a</sup>	364 <sup>a</sup>	396 <sup>a</sup>	478 <sup>a</sup>	
1969	35	364 <sup>bc</sup>	371 <sup>bc</sup>	370 <sup>b</sup>	376 <sup>b</sup>	374 <sup>b</sup>	394 <sup>b</sup>	425 <sup>b</sup>	451 <sup>b</sup>	519 <sup>b</sup>	
1970	42	369 <sup>b</sup>	377 <sup>b</sup>	380 <sup>b</sup>	387 <sup>c</sup>	387 <sup>b</sup>	382 <sup>c</sup>	381 <sup>c</sup>	391 <sup>a</sup>	498 <sup>c</sup>	
1971	28	347 <sup>c</sup>	355 <sup>c</sup>	362 <sup>b</sup>	372 <sup>bc</sup>	385 <sup>b</sup>	398 <sup>d</sup>	416 <sup>b</sup>	440	486 <sup>ac</sup>	



groeikurve van die diere in Fig.3.7 toon dan ook duidelik 'n versnellende groeifase tot op ongeveer 19 maande ouderdom toe die tweede winterperiode aanbreek het en die groeitempo afgeneem het. Met die aanbreek van die daaropvolgende somermaande het die groeitempo weer toegeneem.

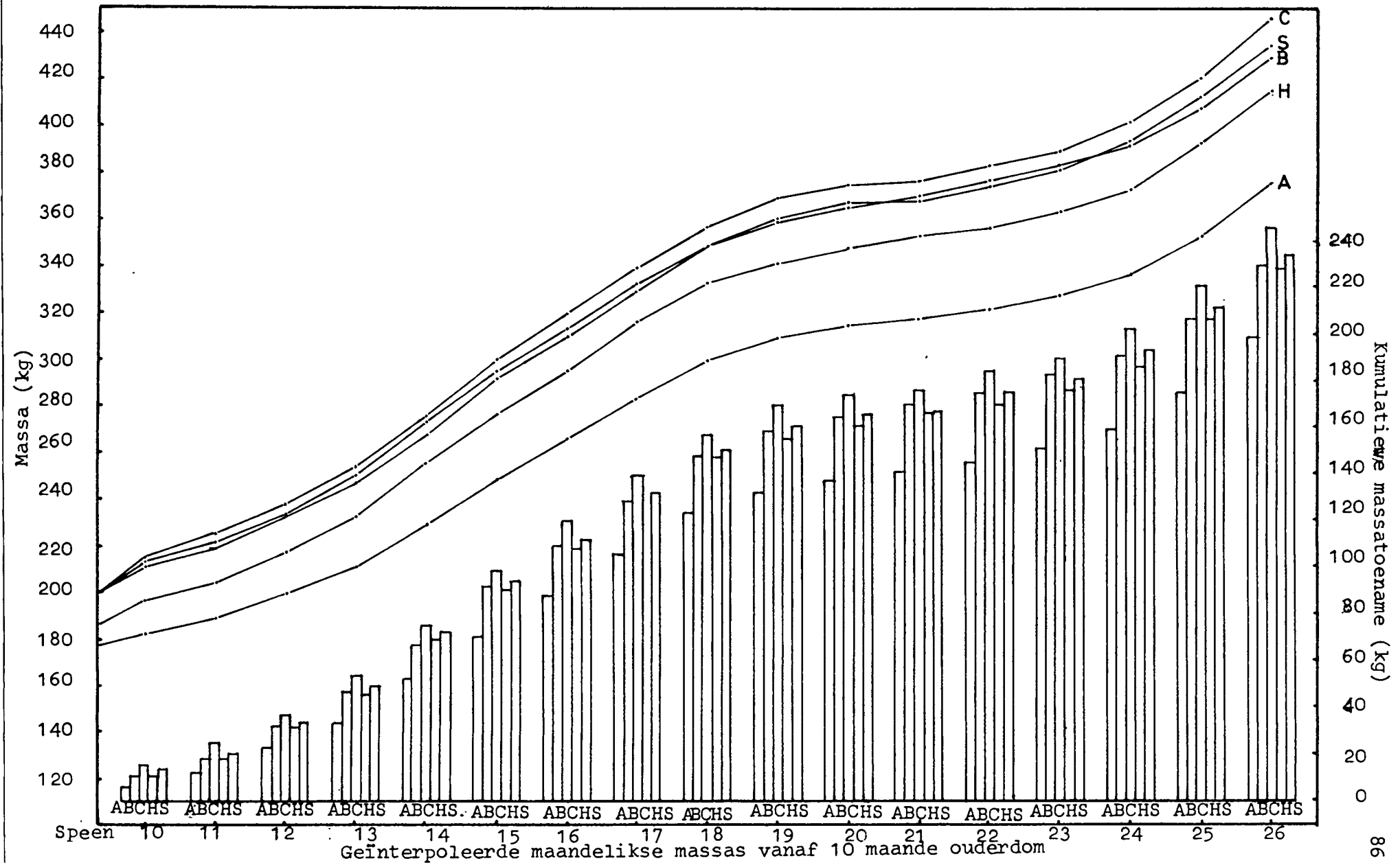
Wat die verskillende vaarrasgroepe betref, het die Charolais-, Simmentaler- en Brahmankruise hul groot speenmassavoorsprong teenoor die Afrikaner- en Herefordnageslag gehandhaaf. Die Charolaiskruise kan uitgesonder word weens hul besondere prestasie, maar tussen die ander drie F1-groepe was weinig verskil in kumulatiewe massatoename op enige stadium. Dit is wel duidelik dat enige van die kruise baie beter as die Afrikanerkontrolle geprester het.

Dit word ook aangetoon in Tabel 3.11 dat die massas van die diere op enige stadium tussen jare baie gevarieer het, wat verwag kan word omdat die diere van veldweiding afhanklik was wat weer deur klimaatstoestande tussen jare baie beïnvloed was.

#### 4. Karkaseienskappe van osse in twee behandelings

Die eienskappe wat in aanmerking geneem is vir 'n kwantitatiewe en kwalitatiewe vergelyking van die verskillende bulrasnageslaggroepe se karkasse, is karkasmasse, uitslagpersentasie, agterkwartpersentasie, die verhouding van symassa tot sylengte, vetdikte, gradering en die persentasie vet, spier en been in die karkas. In Tabel 3.12 word die gemiddelde som van vierkante

Fig. 3.7 Naspeengroei en kumulatiewe massatoename van osse in die laatslagbehandeling



Tabel 3.12 Gemiddelde som van vierkante vir karkaseienskappe van osse

Bron	Vg	Karkaseienskappe				
		Karkas= massa	Uitslag(1) %	Uitslag(2) %	Agterkwart %	Symassa/ Sylente
Vaarras	4	17987**	31,56**	21,45**	1,647	0,153**
Jaar	1	25233**	41,06**	132,57**	0,088	0,248**
Behandeling	1	11792**	9,72**	1211,59**	11,038**	0,013
Vaarras x Jaar	4	1006*	1,40	0,05	0,396	0,009*
Vaarras x Behandeling	4	379	1,72	5,99*	1,605	0,005
Jaar x Behandeling	1	5560**	14,64**	72,28**	4,696**	0,087**
Kovariant <sup>(3)</sup>	1	1773*	1,05	2,52	0,001	0,023
Fout	156	297	1,13	2,22	1,128	0,003

Bron	Vg	Karkaseienskappe				
		Vetdikte	Gradering	Karkasvet %	Karkasspier %	Karkasbeen %
Vaarras	4	0,329**	7,47**	26,77**	23,29**	9,21**
Jaar	1	0,053	116,88**	5,06	0,12	1,57
Behandeling	1	5,748**	203,17**	498,28**	278,51**	89,68**
Vaarras x Jaar	4	0,028	2,99	2,81	2,54	1,28
Vaarras x Behandeling	4	0,054	5,54*	5,12	3,43	3,92*
Jaar x Behandeling	1	0,275**	79,52**	38,68**	36,40**	6,78*
Kovariant <sup>(3)</sup>	1	0,219*	1,51	23,47*	14,50*	1,55
Fout	156	0,054	1,66	4,76	3,05	1,48

(1) Wetenskaplike metode

(2) Kommersiële metode

(3) Datum van speen

en in Tabel 3.13 die kleinste kwadrate gemiddeldes vir die karkaseienskappe aangegee. In Tabel 3.14 word die kleinste kwadrate gemiddeldes binne behandelings ten opsigte van vaarras as faktor aangegee. Die data is gekorrigeer vir datum van speen. Soos vermeld in Prosedure is slegs data van die 1968- en 1969 jaargroepe in berekening gebring. Die statisties betekenisvolle interaksies tussen vaarras en jaar, word in Fig. 3.8 grafies voorgestel. Hoewel die interaksies tussen vaarras en behandeling slegs ten opsigte van enkele eienskappe statisties 'n betekenisvolle effek gehad het (Tabel 3.12), word dit met betrekking tot al die eienskappe in Fig. 3.9 geïllustreer.

Dit blyk verder uit Tabelle 3.12 en 3.13 dat die faktore vaarras, jaar en behandeling, sowel as die onderlinge interaksies, nie ten opsigte van al die veranderlikes 'n statisties betekenisvolle effek gehad het nie. Enkele tendense is tog waarneembaar waarvoor kommentaar gegee kan word. Die effek van jaar kan hoofsaaklik toegeskryf word aan die beter groei en ontwikkeling van die osse in die 1969 jaargroep in vergelyking met die 1968 jaargroep aan die hand van eindmassa- en karkasmassaverskille. Die interaksie tussen jaar en behandeling blyk die gevolg te wees van die feit dat die 1968 en 1969 se laatslagbehandelingsgroepe se eindmassas meer van mekaar verskil het as die twee vroegslag-groepe se eindmassas as gevolg waarvan dit logies volg dat die interaksie tussen vaarras en jaar slegs voorgekom het ten opsigte van dié veranderlikes wat met karkasmassa verband het.

Tabel 3.13 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir karkaseienskappe van osse

Onafhanklike veranderlikes		n	Karkaseienskappe				
			Karkas= massa (kg)	Uitslag (1) %	Uitslag (2) %	Agterkwart %	Symassa/Sylengte
Algehele gemiddeld		173	257,7	70,34	55,89	50,66	1,03
	Afrikaner	52	284,2 <sup>a</sup>	69,19 <sup>a</sup>	54,96 <sup>a</sup>	50,62 <sup>a</sup>	0,93 <sup>a</sup>
	Brahman	25	265,2 <sup>b</sup>	70,99 <sup>b</sup>	56,25 <sup>bc</sup>	50,87 <sup>a</sup>	1,05 <sup>b</sup>
Vaarras	Charolais	34	281,8 <sup>c</sup>	71,55 <sup>c</sup>	56,96 <sup>b</sup>	50,93 <sup>a</sup>	1,10 <sup>c</sup>
	Hereford	27	255,2 <sup>b</sup>	69,85 <sup>ad</sup>	55,75 <sup>ac</sup>	50,47 <sup>a</sup>	1,03 <sup>b</sup>
	Simmentaler	35	262,4 <sup>b</sup>	70,13 <sup>bd</sup>	55,51 <sup>ac</sup>	50,40 <sup>a</sup>	1,03 <sup>b</sup>
Jaar	1968	105	244,5 <sup>a</sup>	69,81 <sup>a</sup>	54,92 <sup>a</sup>	50,63 <sup>a</sup>	0,99 <sup>a</sup>
	1969	68	271,0 <sup>b</sup>	70,88 <sup>b</sup>	56,85 <sup>b</sup>	50,68 <sup>a</sup>	1,07 <sup>b</sup>
Behan= deling	Vroegslag	87	249,0 <sup>a</sup>	70,59 <sup>a</sup>	58,70 <sup>a</sup>	50,93 <sup>a</sup>	1,02 <sup>a</sup>
	Laatslag	86	266,5 <sup>b</sup>	70,09 <sup>b</sup>	53,07 <sup>b</sup>	50,39 <sup>b</sup>	1,04 <sup>b</sup>

Onafhanklike veranderlikes		n	Karkaseienskappe				
			Vetdikte (cm)	Grade= rings= indeks	Karkasvet %	Karkasspier %	Karkasbeen %
Algehele gemiddeld		173	0,80	17,50	18,37	58,95	16,01
	Afrikaner	52	0,83 <sup>a</sup>	17,15 <sup>ab</sup>	18,70 <sup>a</sup>	58,91 <sup>a</sup>	16,72 <sup>a</sup>
	Brahman	25	0,86 <sup>a</sup>	17,98 <sup>b</sup>	19,05 <sup>a</sup>	59,26 <sup>a</sup>	15,82 <sup>ab</sup>
Vaarras	Charolais	34	0,62 <sup>b</sup>	17,50 <sup>ab</sup>	16,85 <sup>b</sup>	60,12 <sup>b</sup>	16,09 <sup>ab</sup>
	Hereford	27	0,89 <sup>a</sup>	18,04 <sup>b</sup>	19,18 <sup>a</sup>	57,46 <sup>c</sup>	15,20 <sup>h</sup>
	Simmentaler	35	0,77 <sup>a</sup>	16,85 <sup>a</sup>	18,07 <sup>ab</sup>	59,01 <sup>a</sup>	16,24 <sup>a</sup>
Jaar	1968	105	0,78 <sup>a</sup>	16,60 <sup>a</sup>	18,18 <sup>a</sup>	58,98 <sup>a</sup>	15,91 <sup>a</sup>
	1969	68	0,82 <sup>a</sup>	18,41 <sup>b</sup>	18,56 <sup>a</sup>	58,92 <sup>a</sup>	16,12 <sup>a</sup>
Behan= deling	Vroegslag	87	0,99 <sup>a</sup>	18,66 <sup>a</sup>	20,17 <sup>a</sup>	57,60 <sup>b</sup>	15,25 <sup>a</sup>
	Laatslag	86	0,60 <sup>b</sup>	16,35 <sup>b</sup>	16,57 <sup>b</sup>	60,30 <sup>b</sup>	16,78 <sup>b</sup>

(1) Wetenskaplike metode

(2) Kommersiële metode

Tabel 3.14 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir karkaseienskappe van osse binne twee behandelings

Vaarras	n		Karkasmassa (kg)		Uitslag % (1)		Uitslag % (2)		Agterkwart %		Symassa/Sylengte	
	VS	LS	VS	LS	VS	LS	VS	LS	VS	LS	VS	LS
Afrikaner	27	25	216,0 <sup>a</sup>	232,4 <sup>a</sup>	69,34 <sup>a</sup>	69,04 <sup>a</sup>	57,74 <sup>a</sup>	52,18 <sup>a</sup>	51,13 <sup>a</sup>	50,11 <sup>a</sup>	0,91 <sup>a</sup>	0,96 <sup>a</sup>
Brahman	12	13	250,3 <sup>b</sup>	280,1 <sup>bd</sup>	71,03 <sup>bc</sup>	70,95 <sup>bc</sup>	58,51 <sup>ab</sup>	54,00 <sup>a</sup>	50,95 <sup>a</sup>	50,78 <sup>a</sup>	1,02 <sup>bc</sup>	1,08 <sup>b</sup>
Charolais	17	17	277,0 <sup>c</sup>	286,6 <sup>cd</sup>	71,88 <sup>b</sup>	71,22 <sup>b</sup>	59,93 <sup>b</sup>	53,99 <sup>a</sup>	51,07 <sup>a</sup>	50,79 <sup>a</sup>	1,04 <sup>c</sup>	1,16 <sup>b</sup>
Hereford	13	14	246,8 <sup>b</sup>	263,5 <sup>bd</sup>	69,97 <sup>ac</sup>	69,74 <sup>ab</sup>	58,35 <sup>ab</sup>	53,14 <sup>a</sup>	50,59 <sup>a</sup>	50,36 <sup>a</sup>	0,99 <sup>bd</sup>	1,06 <sup>b</sup>
Simmentaler	18	17	254,8 <sup>b</sup>	270,0 <sup>b</sup>	70,74 <sup>bc</sup>	69,51 <sup>ac</sup>	58,97 <sup>ab</sup>	52,05 <sup>a</sup>	50,89 <sup>a</sup>	49,90 <sup>a</sup>	0,98 <sup>bc</sup>	1,10 <sup>b</sup>

Vaarras	n		Vetdikte (cm)		Graderingsindeks		Karkasvet %		Karkasspier %		Karkasbeen %	
	VS	LS	VS	LS	VS	LS	VS	LS	VS	LS	VS	LS
Afrikaner	27	25	1,00 <sup>a</sup>	0,66 <sup>a</sup>	18,35 <sup>a</sup>	15,95 <sup>ab</sup>	20,59 <sup>a</sup>	16,81 <sup>a</sup>	57,63 <sup>a</sup>	60,18 <sup>ab</sup>	16,02 <sup>a</sup>	17,42 <sup>a</sup>
Brahman	12	13	1,03 <sup>a</sup>	0,70 <sup>a</sup>	18,65 <sup>a</sup>	17,31 <sup>b</sup>	20,58 <sup>a</sup>	17,51 <sup>a</sup>	58,22 <sup>a</sup>	60,29 <sup>ab</sup>	15,16 <sup>ab</sup>	16,49 <sup>a</sup>
Charolais	17	17	0,79 <sup>a</sup>	0,46 <sup>a</sup>	19,00 <sup>a</sup>	16,00 <sup>ab</sup>	18,19 <sup>a</sup>	15,52 <sup>a</sup>	59,08 <sup>a</sup>	61,16 <sup>a</sup>	15,77 <sup>ab</sup>	16,40 <sup>a</sup>
Hereford	13	14	1,10 <sup>a</sup>	0,68 <sup>a</sup>	18,78 <sup>a</sup>	17,29 <sup>b</sup>	20,07 <sup>a</sup>	17,28 <sup>a</sup>	55,80 <sup>a</sup>	59,11 <sup>b</sup>	14,29 <sup>b</sup>	16,11 <sup>a</sup>
Simmentaler	18	17	1,03 <sup>a</sup>	0,52 <sup>a</sup>	18,49 <sup>a</sup>	15,21 <sup>a</sup>	20,44 <sup>a</sup>	15,71 <sup>a</sup>	57,27 <sup>a</sup>	60,75 <sup>ab</sup>	15,00 <sup>ab</sup>	17,48 <sup>a</sup>

(1) Wetenskaplike metode

(2) Kommersiële metode

Fig. 3.8 Interaksie tussen vaarras en jaar ten opsigte van karkasmassa en symassa/sylengte

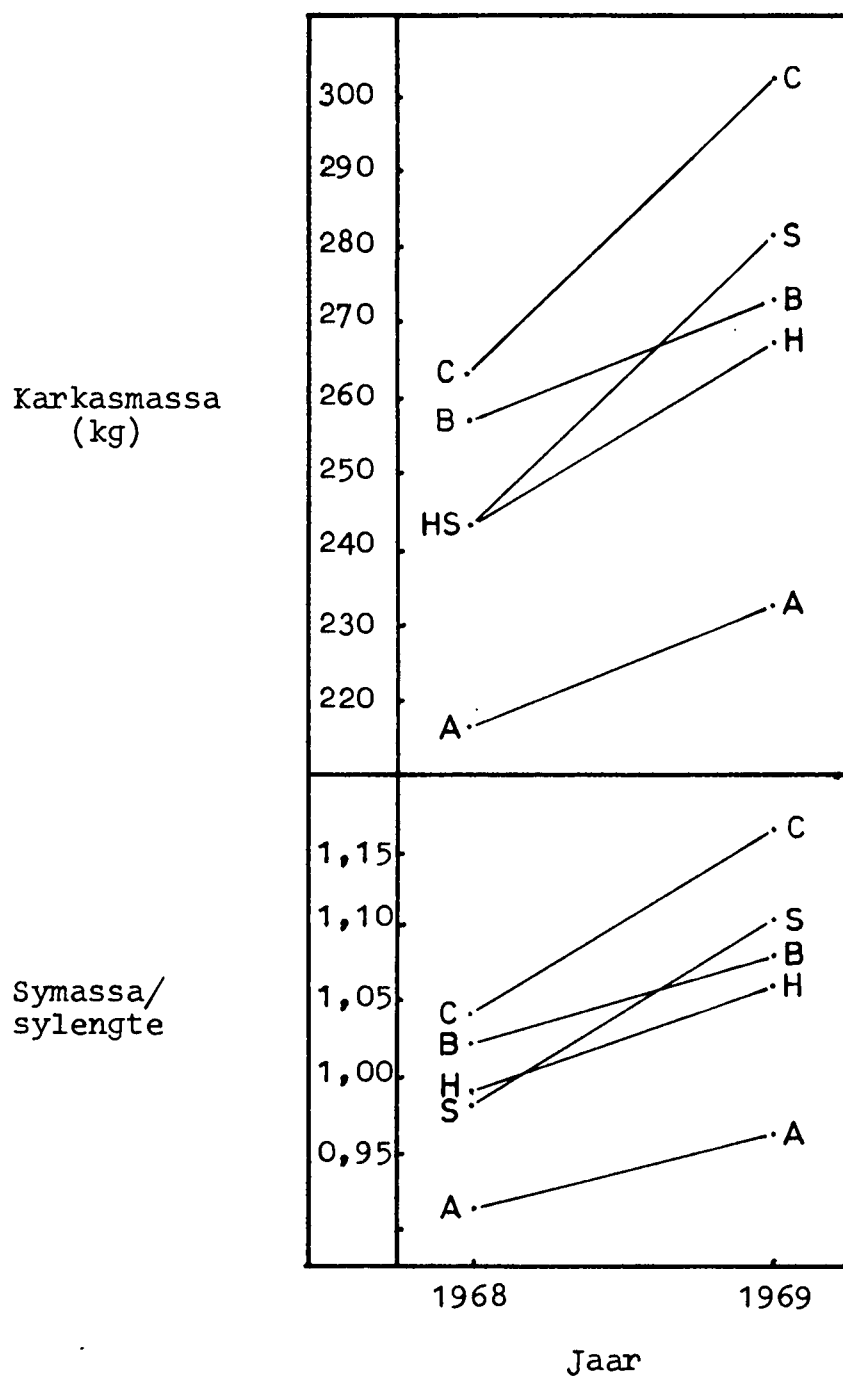
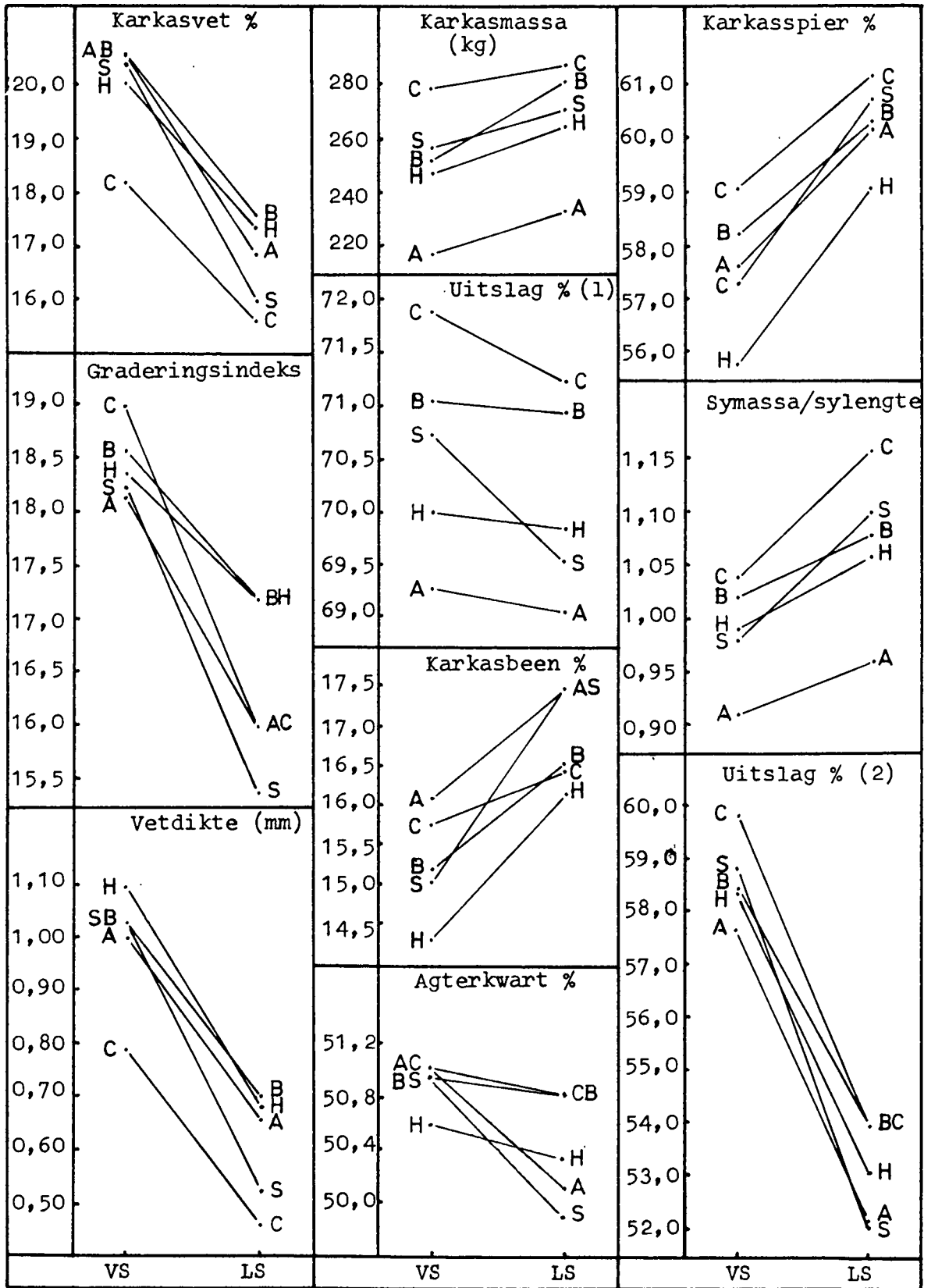


Fig. 3.9 Interactie tussen vaarras en behandeling ten opzichte van karkaseienscapen



Behandeling



In die hieropvolgende beskrywing van resultate sal meer in besonderhede op elke karkaseienskap gelet word en hoe dit deur vaarras sowel as behandeling geaffekteer is (Tabelle 3.13 en 3.14).

Karkasmassa: Karkasmassa was deur alle faktore, behalwe die interaksie vaarras x behandeling, statisties betekenisvol beïnvloed. Hierdie resultaat is teenstrydig met wat verwag is omdat in paragrawe 1, 2 en 3 aangedui is dat sekere bulrasna-geslaggroepe relatief goed in die laatslagbehandeling geprester het en relatief swak in die vroegslagbehandeling en vice versa. Die rede vir die teenstrydigheid mag wees die feit dat ten opsigte van karkasdata slegs twee jaargroepe osse se data in berekening gebring is terwyl in die voorafgaande bespreking, data van vier jaargroepe behandel is. Nietemin is dit duidelik vanuit Fig. 3.9 dat die Brahmankruise tog in hierdie opsig 'n uitsondering op die reël was deur relatief 'n aansienlik beter karkasmassa in die laatslagbehandeling te behaal het as in die vroegslagbehandeling (29,8 kg; Tabel 3.14). Die Charolaiskruise het gemiddeld by verre die grootste karkasmassa behaal (281,8 kg) gevolg deur die Brahman- (265,2 kg), Simmentaler- (262,4 kg) en Hereford (255,2 kg) met die Afrikanerkontroles die laagste met 224,2 kg.

Uitslagpersentasie: In beide die wetenskaplike en kommersiële metodes van berekening van uitslagpersentasie het die Charolais-

kruise die hoogste uitslagpersentasie behaal (71,55 en 56,96% respektiewelik). Die Brahmankruise was in beide gevalle tweede. In Fig.3.9 word geïllustreer hoedanig die rasgroepe van mekaar verskil het. Die Afrikanerkontroles het volgens beide metodes van berekening en in beide behandelings 'n baie lae uitslagpersentasie gehandhaaf. Die Hereford- en Simmentalerkruise was intermediêr in hierdie opsig, maar laasgenoemde het 'n buitengewone groot relatiewe variasie tussen behandelings getoon.

Agterkwartpersentasie: In Tabelle 3.12 en 3.13 word aangetoon dat slegs behandeling as faktor 'n statisties betekenisvolle effek op agterkwartpersentasie gehad het deurdat die vroegslag-groepe se waardes hoër was as die van die laatslag-groepe. Fig. 3.9 lig hierdie bevinding verder toe. Selfs binne behandelings het vaarras geen effek op agterkwartpersentasie uitgeoefen nie (Tabel 3.14).

Symassa per sylengte: Dit word aangetoon in Tabelle 3.13 en 3.14, en geïllustreer in Fig. 3.9, dat die Charolaiskruise die grootste symassa per sylengte gehad het (1,10) en dat al die kruise insgelyks die Afrikanerkontroles (0,93) statisties betekenisvol oortref het. Die Brahman-, Hereford- en Simmentalerkruise het in hierdie opsig weinig van mekaar verskil, behandeling ten spyte. Die waardes van die vroegslagbehandeling was statisties betekenisvol laer as vir die laatslagbehandeling.

Vetdikte: Gemiddeld oor die twee behandelings was die vetdikte van die Charolaiskruise (0,62 cm) statisties betekenisvol kleiner as enige van die ander groepe (0,77 tot 0,89 cm) maar binne behandelings was daar geen statisties betekenisvolle verskille nie (Tabelle 3.13 en 3.14). Beide die twee maervleisrasse, Charolais en Simmentaler, se nageslag het egter in die laatslagbehandeling wel duidelik 'n kleiner vetdikte gehad (0,46 en 0,52 cm respektiewelik) as enige van die ander drie bulrasse se nageslag. Die Brahman- en Herefordnageslag daarenteen, het in al twee behandelings die grootste vetdikte behaal (gemiddeld 0,86 en 0,77 cm respektiewelik). Behandeling het hierdie eienskap statisties betekenisvol beïnvloed in die guns van die vroegslagbehandeling.

Gradering: Dit is gevind dat al die vaarrasgroepe in die vroegslagbehandeling 'n baie eenderse hoë gradering behaal het (Tabel 3.14, Fig. 3.9). In die laatslagbehandeling was daar egter aansienlik variasie. Die Brahman- en Herefordkruise het hier beide met meer as een-derde van 'n graad beter gegradeer as die Afrikaner-, Charolais- en Simmentalernageslag.

Persentasie karkasvet: Beide vaarras en behandeling het 'n statisties betekenisvolle effek op persentasie karkasvet gehad, maar binne behandelings kon geen statisties betekenisvolle verskille tussen vaarrasse gevind word nie. Die Charolaiskruise het 'n opvallende lae karkasvetinhoud gehad (16,85%) sodat dit

gemiddeld statisties betekenisvol van die Afrikaner-, Brahman- en Herefordkruise verskil het. Diere in die vroegslagbehandeling het baie meer karkasvet gehad as in die laatslagbehandeling (20,17 en 16,57% respektiewelik).

Persentasie karkasspier: Die resultaat van die vaarrasnageslagvergeelyking, ten opsigte van karkasspier, het bykans die teenoorgestelde tendens as in die geval van karkasvet geopenbaar. Behandeling het geen statisties betekenisvolle effek op die eienskap gehad nie en gemiddeld het die Charolaiskruise die hoogste karkasspier-persentasie (60,12%) gehad wat statisties betekenisvol hoër was as dié van enige ander bulrasnageslag. Binne die laatslagbehandeling was dit egter slegs statisties betekenisvol hoër as dié van die Herefordkruise. Laasgenoemde het dan ook by verre die laagste karkasspierpersentasie in beide behandelings gehandhaaf wat gemiddeld (57,46%) statisties betekenisvol laer was as enige van dié van die ander groepe.

Persentasie karkasbeen: Beide vaarras en behandeling het statisties betekenisvolle effekte op die persentasie karkasbeen gehad. Die Afrikanerkontroles het gemiddeld die hoogste waarde gehad en die Herefordkruise die laagste (16,72% en 15,20% respektiewelik). Die ander drie nageslaggroepe het min van mekaar verskil. Die persentasie karkasbeen vir die laatslagbehandeling was statisties betekenisvol groter as vir die vroegslagbehandeling (Tabel 3.13).

## BESPREKING

Verwysende na toestande in die V.S.A. met die moontlikheid van beperkings in die aanwending van graan vir beesvoeding, verwag Koger (1975) 'n toename in veldafroning van beeste, korter vetmestingperiodes, 'n vermindering in die hoeveelheid karkasvet en die ontwikkeling van ruvoer-voedingsprogramme. Hierdie siening blyk ook van toepassing te wees vir Suid-Afrikaanse toestande hoewel die omvang van die intensiewe vetmesting van beeste glad nie met dié van die V.S.A. vergelyk kan word nie. Die twee behandelings, of te wel produksiestelsels, toegepas in die evaluering van die proefosse in hierdie studie, blyk nietemin heeltemal aanvaarbaar te wees wat die toekoms betref.

Aan die hand van die oorsigtelike samevatting van navorsingstudies op die groevermoë van beesrastipes in Suider-Afrika deur Naudé (1965) en Maule (1975) is dit 'n alombekend feit dat die Afrikaner as suiwer ras mank gaan aan die potensiaal om vinnig te groei. In dié lig gesien, is dit daarom voor-die-hand-liggend verwag dat Afrikaner F1-tipes beter sou presteer as die Afrikanerkontroles ten opsigte van naspeengroei. Geen informasie is egter tot op hede beskikbaar nie oor die relatiewe prestasie van verskillende Afrikaner F1-nageslag soos waarmee hierdie studie onderneem is nie.

Die swak prestasie tydens groei onder intensiewe toestande van die Seboegroepe as sulks, maar by uitstek die Brahmankruise, bevestig die bevindinge van talle navorsingstudies dat hoe

groter die persentasie Seboesamestelling, hoe swakker die prestasie (Damon, McCraine, Crown & Singletary, 1959b; Rogerson, Ledger & Freeman, 1968; Brown & Cartwright, 1969; Willis & Preston, 1969; Maule, 1973; Mentz, Coetzer, Vermeulen & Coetzee, 1974; Willis, Menchaca & Preston, 1974; Moore Essig & Smithson, 1975). Insgelyks is in hierdie studie gedemonstreer dat die Seboegroepe relatief beter onder 'n ekstensiewe produksiestelsel geprester het en dat veral die Brahmankruise in die verband uitgesonder kan word deurdat hulle dieselfde groeitempo behaal het as die Hereford- en Simmentalernageslag. Hierdie vermoë van die Brahmankruise bevestig die bevindinge van Rollins, Carroll & Itner (1964), Moran (1970), Kennedy & Chirchir (1971), Frisch (1972) en Joandet et al. (1973) waar aangetoon is dat Brahmankruise onder semi-ekstensiewe of ekstensiewe toestande baie goed presteer.

Met betrekking tot die Bos taurus-bulrasnageslagte se massatoename en eindmassa kan geen verklaring gevind word waarom die Simmentalerkruise nie ook soos die Charolais- en Herefordkruise in die vroegslagbehandeling relatief die beste geprester het nie. Die Simmentalerkruise se reaksie tot die behandelings was in ooreenstemming met dié van die Seboetipe groepe. Aan die hand van inligting bekend met betrekking tot die potensiaal van die kontinentale grootraamrasse (Mason, 1966; Cundiff, 1970; Cunningham, 1972; Smith et al., 1976a) is verwag dat die Simmentalerkruise soortgelyk as die Charolaiskruise sou reageer met betrekking tot hul reaktiewe prestasie tussen die twee behandelings en

dat hul selfs die Herefordkruise sou oortref ten opsigte van hul prestasie tydens intensiewe vetmesting. Daarenteen het dit opgeval dat die Charolais- en Herefordkruise so eenders tydens intensiewe vetmesting geprester het en dat dit duidelik blyk uit die resultate dat beide rastipes se potensiaal juis onder 'n hoë peil van voeding geleë is. Hierdie eenderse prestasie van dié twee kruisgroepe is teenstrydig met die resultate van Naudé (1974) wat 'n baie groter ooreenkoms in die prestasie van Charolais- en Simmentalerkruise tydens hoë voedingspeile gekry het terwyl die Herefordkruise relatief swakker geprester het. In die geval van Naudé (1965) se studie, was die moerrasse Bos taurus-tipes, naamlik Jersey en Fries. Damon et al. (1959b) het ook gevind dat die Charolaiskruise beter presteer as Herefordkruise solank die moerras ook 'n Bos taurus-tipe verteenwoordig, maar met Brahmanmoers (Seboetipe), het eersgenoemde swakker presteer. Dit wil dus blyk dat die Hereford besonder goed met die Seboekoei kombineer ten opsigte van prestasie tydens intensiewe vetmesting.

Aan die hand van die opinie gelewer deur Warwick & Cobb (1976) in 'n omvattende literatuuroorsig met betrekking tot die genetiese variasie in die voeding van vleisbeeste, is die genotipe-omgewingsinteraksie nog nie voldoende proefondervindelik gedemonstreer nie. Warwick (1972) wys daarop dat die informasie ten opsigte van gemelde interaksie en die effek daarvan op groei en voeromsetting tot 'n beperkte reeks omstandighede bekend

is. Dit blyk egter uit die oorsig van Warwick & Cobb (1976) dat daar getuienis is dat:

- Seboetipes onder droë toestande beter aangepas is as Bos taurus-tipes omdat daar onder andere 'n verskil in water= behoeftes tussen die twee tipes is
- Seboetipes 'n laer behoefte aan proteïene as Europese tipes het
- Bos taurus-tipes rantsoene laag in ruvesel beter verteer as rantsoene hoog in ruvesel
- die grootraam-vinniggroeiende beestipes minder voer per eenheid massatoename benodig as die stadiggroeiende tipes, maar dat as osse gevoer word tot op dieselfde peil van vetheid, geen verskille in doeltreffendheid van voerverbruik verkry word nie
- op lae gehalte ruvoere toon Seboetipes 'n hoër vrywillige voerinname as Bos taurus-tipes.

In die lig van hierdie informasie blyk dit dan voor-die-hand-liggend waarom die Seboetipes so swak geprester het in die voerhok teenoor die Bos taurus-tipes sowel as die relatiewe goeie prestasie van eersgenoemde in die ekstensiewe produksie=stelsel. Insgelyks verklaar dit egter nie waarom die Hereford= kruise, wat as 'n kleinraam-vetvleistipe geklassifiseer word, so uitstekend tydens die volle vetmestingsfase geprester het nie en waarom die Simmentalerkruise, wat as 'n grootraam=maer=vleistipe geklassifiseer kan word, juis onder ekstensiewe



toestande relatief die beste gegroei het nie. In welke mate ander faktore 'n rol gespeel het by die prestasie van die verskillende genetiese groepe tydens die vetmestingsfase (Davis, Hillers & O'Mary, 1972) sodat die resultate dalk 'n misleidende beeld van hul potensiaal gegee het, is nie peilbaar in hierdie eksperiment nie. Die feit dat laminitis in groter omvang voorgekom het by die Seboegroepe tydens vetmesting, kon wel 'n invloed op hul groei- en voeromsetprestasie gehad het omdat sulke diere duidelik ongemaklik voorgekom het. Maule (1973) in sy oorsig oor informasie oor die rol van inheemse rasse in Suider-Afrika, wys ook op die laminitisprobleem by die Afrikaner en Mashona beesrasse op hoë energie rantsoene.

Die resultate met betrekking tot die evaluering van die verskillende bulrasnageslaggroepe se karkasse toon dat vaarras, jaar en behandeling baie belangrike effekte op verskeie karkaseienskappe uitgeoefen het. Die effek van vaarras en behandeling op karkasmassa is die logiese resultaat van die verskille in eindmassas, soos reeds bespreek. Karkasmassa het egter nie soos eindmassa ook 'n statisties betekenisvolle interaksie met behandeling gehad nie. Hierdie resultaat is teenstrydig met wat verwag is, maar kan dalk toegeskryf word aan die feit dat die aantal diere waarvan karkasdata ontleed is, so beperk was (slegs die 1968- en 1969-jaargroepe).

Dit is aangetoon dat, ongeag die metode van berekening van uitslagpersentasie, die verskillende tipes vaarrasnageslaggroepe feitlik dieselfde patroon van relatiewe verskille gehad het, met die Charolaiskruise die hoogste waardes gevolg deur die Brahmankruise. Die suiwer Afrikaners het by verre die laagste uitslagpersentasie gehad terwyl die Hereford- en Simmentalerkruise in die opsig intermediêr was. Die swakker uitslagpersentasie van die suiwer Afrikaner as die F1-produk, stem ooreen met die werk van Naudé (1976). Dit moet egter in berekening gebring word dat groter karkasmassa sowel as beter bespiering uitslagpersentasie bevoordeel (Kaufman, Van Ess & Long, 1976; Preston & Willis, 1970). Dit is verder aangetoon dat verskillende vaarrasse baie min verskille in uitslagpersentasie tot gevolg het as karkasmassa konstant gehou word (Koch, Dikeman, Allen, May, Crouse & Champion, 1976). Laasgenoemde het ook aangetoon dat as verskillende tipes raskruise op 'n konstante vetbasis in die M. longissimus dorsi vergelyk word, die verskille in uitslagpersentasie onbeduidend is, behalwe vir Jerseykruise wat 'n lae uitslagpersentasie handhaaf. As gevolg van die feit dat vetheidsgraad tussen die verskillende groepe nie te drasties verskil het nie (onderhuidse vetdikte en persentasie karkasvet) en in aanmerkingnemende die effek van karkasmassa op uitslagpersentasie, wil dit blyk dat dit realisties is om af te lei dat kruisgeteelde Afrikaners se vaarras per se nie 'n baie groot effek op uitslagpersentasie het nie. Die relatiewe hoë waardes wat Von la Chevallerie (1969) en Mostert (1973) egter aan suiwer

Afrikaners se uitslagpersentasie heg, moet dus liefs, na aanleiding van voorafgaande, aan gemelde norme gemeet word voordat die indruk geskep kan word dat die suiwer Afrikaner oor die vermoë beskik van 'n hoë uitslagpersentasie.

Dit word duidelik deur Preston & Willis (1970) aangetoon dat die tipe van rantsoen 'n groot effek op uitslagpersentasie het as gevolg van die groter persentasie inhoud van die verteringskanaal in die geval van beeste op hoë ruvoer rantsoene teenoor hoë energie rantsoene. Wanneer dus met die berekening van uitslagpersentasie die inhoud van die verteringskanaal nie in berekening gebring word nie, sal diere op 'n kragvoer versus ruvoer dieë se uitslagpersentasies verskil ten gunste van eersgenoemde. In hierdie studie is dié feit gedemonstreer deurdat as uitslagpersentasie volgens die kommersiële metode bereken word, waar die verteringskanaalinhoud nie in berekening gebring word nie, het die vroegslag- en laatslagbehandeling met gemiddeld 5,63 persent verskil ten gunste van eersgenoemde behandeling (waar intensief vetgemes is), terwyl as dit op 'n leë lewende massabasis bereken word, is dieselfde verskil slegs 0,5 persent. Die hoër uitslagpersentasie van die osse wat intensief vetgemes is, (vroegslaggroep) stem ooreen met die resultate van Luitingh (1963) en Preston, Aitken, Whitelaw, Macdearmid & Philip (1963). Gemelde hoër uitslagpersentasie mag deels ook die resultaat wees van die hoër vetheidsgraad van die diere in die vroegslagbehandeling soos deur Luitingh (1963) en Preston et al. (1963) gedemonstreer, hoewel dit aangetoon is

deur Winchester, Hiner & Scarborough (1957) dat as karkasmassa en -vet konstant gehou word, uitslagpersentasie nie deur voedingspeil per se beïnvloed word nie. Von la Chevallerie (1969) se resultate was ietwat teenstrydig in dié verband in dié sin dat die semi-intensiewe behandelingsgroep in sy studie se uitslagpersentasie hoër was as die intensiewe behandelingsgroep op 'n gemeenskaplike karkasmassa. In dié geval was die hoër ouderdom van eersgenoemde groep waarskynlik hiervoor verantwoordelik (Preston & Willis, 1970).

Met betrekking tot die waardeverskil as gevolg van die metode van uitdrukking van uitslagpersentasie, stem die resultate tot 'n groot mate ooreen met dié van Naudé & Boccard (1973). In die huidige studie is gevind dat as uitslagpersentasie bereken word op basis van finale eindmassa voor slagting versus leë lewende massa, die waardes 55,89 persent teenoor 70,34 persent respektiewelik was, dit wil sê, 'n verskil van 14,45 persent. Die resultate van Naudé & Boccard (1973) toon dieselfde tendens hoewel hulle gevind het dat dié verskil ietwat kleiner is.

Symassa se verhouding met sylengte gee 'n begrip van die kompaktheid van die karkas wat 'n belangrike eienskap is vir die beoordeling van karkasgehalte (Naudé, 1976). Dit is gevind dat die kruisgeteelde karkasse meer kompak as die suiwer Afrikaners was, maar dat vaarras 'n effek op kruisgeteelde karkassa het met die Charolaiskruise wat meer kompak as die ander kruise is. Naudé & Boccard (1973) het geen vaarraseffek in die opsig gekry nie,

moontlik as gevolg van die feit dat die karkasmassa, binne die twee moerrasse wat hulle gebruik het, dieselfde was. Daar is reeds op gewys dat die Charolaiskruise se karkasse by verre na die grootste massas gehad het, gevolg deur 'n meer gelyke massa van die ander drie F1-groepe, terwyl die Afrikaner-kontroles se karkasmassa aansienlik ligter was. Dit wil dus blyk dat karkasmassa per se 'n effek op die massa:lengte-verhouding van die karkasse kon gehad het.

Die Charolais- en Simmentalernageslag se kleiner vetdikte, swakker gradering en laer vetinhoud van die karkasse in die laat-slagbehandeling was logies te wagte op grond van hul later fisiologiese volwassenheid en is in ooreenstemming met die werk van Damon, Crown, Singletary & McCraine (1960), Adams, Garrett & Elings (1973), Mentz et al. (1974) en Koch et al. (1976).

#### GEVOLGTREKKINGS

Die nabootsing van twee moontlike stelsels van beesvleisproduksie, in soverre dit die slagbees raak, en die gebruik van verskillende vaarrasnageslagte in sodanige stelsels, het 'n geleentheid geskep om die effek van genotipe en omgewing en hul interaksie op beesvleisproduksie te ondersoek. Die behandelings, soos toegepas in hierdie studie, blyk van waarde te wees vir ekstrapolasie in die huidige praktiese situasie van beesvleisproduksie in Suid-Afrika.

As die groeiprestasie, karkasopbrengs en -gehalte van die osse in geheel in oënskou geneem word, is dit duidelik dat F1-Afrikanerosse, binne die raamwerk van die regte produksiestelsel, besliste vleisproduksievoordele inhou teenoor suiwer Afrikaners. Insgelyks is dit duidelik dat vaarras, sowel as produksiestelsel, 'n ewe betekenisvolle effek op groeiprestasie, karkasopbrengs en -gehalte het. Die resultate het getoon dat die genotipe wat die vaarrasse verteenwoordig, 'n interaksie met produksiestelsel gehad het ten opsigte van menige van die evaluasiemaatstawwe. Dit is duidelik bevestig dat Seboetipes, suiwer Afrikaner en Brahmankruise, se potensiaal ten opsigte van optimale groei en ontwikkeling as 'n stooros in 'n ekstensiewe produksiestelsel geleë is, teenoor die nageslag van gespesialiseerde vleisrastipe vaarrasse, Charolais en Hereford, wat hul beste groeiprestasie in 'n semi-intensiewe produksiestelsel gelewer het. As karkasgehalte egter in berekening gebring word, blyk die Herefordkruise wel ook vir 'n ekstensiewe produksiestelsel geskik te wees. Ten opsigte van groei as sulks, het die Simmentalerkruise relatief beter geprester in die ekstensiewe produksiestelsel as 'n stooros, maar as die swak ontwikkelingspeil van die karkasse onder dié omstandighede in ag geneem word, wil dit eerder blyk dat hierdie tipe tuishoort in 'n stelsel waar die diere vir 'n periode vetgemes word. Die Simmentaler, wat 'n dubbeldoel-maervleis tipe verteenwoordig, se nageslag het dus ietwat anders gereageer as die nageslag van die ander twee Bos taurus-tipe rasse in soverre daar nie oortuigend veralgemeen kan word waar die groep tuishoort nie.

Met die oog op die handhawing van 'n hoë peil van doeltreffendheid in beesvleisproduksie, is dit belangrik dat verskillende tipes slagbeeste aangehou word binne die omstandighede waar hulle optimaal produseer. Soos egter van te vore op gewys, moet ook gelet word op die behoeftes van die vleishandel en verbruiker. Dit blyk dat slagter nie graag oorvet karkasse sowel as karkasse van meer as 220 kg massa wil hanteer nie, vir redes soos uiteengesit deur Anonymous (1977). Sover dit die produsent van beesvleis aangaan, is daar deur middel van 'n opname bepaal dat daar 'n geringe prysvoordeel binne grade vir karkasse met kleiner massas is, maar dan moet weer gelet word op die feit dat die bemarkingskoste van groter karkasse relatief laer is (Steenkamp, persoonlike mededeling, 1977). Gesien teen hierdie agtergrond moet daarop gewys word dat kruise tussen die Afrikaner en grootraamrasse, soos die Charolais en Simmentaler, onder normale ekstensiewe of semi-ekstensiewe produksietoestande, op baie groot massas markklaarheid behaal. Hoewel die karkasmassa van die Brahman- en Herefordkruise in hierdie ondersoek ook 220 kg oorskry het, is dit duidelik dat die vetbedekking en -inhoud van die karkasse sodanig was dat hulle op 'n kleiner massa wel reeds markklaar was. Die suiwer Afrikaner egter blyk in die verband geskik te wees om in produksiestelsels, soos alhier toegepas, karkasse te lewer wat baie goed sal verhandel.

## DEEL 4

## NASPEEN-PRESTASIE VAN VROULIKE DIERE AS TEELDIERE.

## INLEIDING

In die beesboerderystreke van Suid-Afrika word kommersiële vleisbeesteelkoeie feitlik slegs op natuurlike weiding aangehou om te produseer, dit wil sê reproduseer en lakteer. Dieselfde bestuursprosedure geld vir vervangingsverse vanaf speenouderdom totdat hulle in die koeikuddes opgeneem word. Afhangende van die omstandighede op 'n beesplaas, word van vervangingsverse verwag om die nodige tempo van groei en ontwikkeling te ondergaan om op 'n maksimum ouderdom van ongeveer 30 tot 36 maande, binne die raamwerk van bepaalde dekseisoene, te begin produseer. Daarmee saam word van die produserende koei verwag om gereeld binne die dekseisoen, wat volg op die voorafgaande kalwingseisoen, beset te raak sodat sy 'n interkalwingsperiode van ongeveer 12 maande kan handhaaf. Ten opsigte van melkproduksie, word van die vleiskoei verwag dat sy voldoende melk sal produseer vir haar suipkalf sodat laasgenoemde op 200 tot 250 dae ouderdom 'n speenmassa van ongeveer 45 tot 50% van die moer se massa kan behaal. In die proses word van die koei verwag om haar kondisie goed genoeg te handhaaf sodat sy aan haar reproduksie- en melkproduksiefunksies kan voldoen. Verder moet die vleiskoei met groot gemak kan kalwe omdat sy nie permanent onder observasie gehou kan word vir hulpverlening nie. Ten opsigte van die grootte van die kalf is die ideaal dat 'n koei 'n klein kalfie by geboorte moet hê, relatief tot haar massa, terwyl sy 'n kalf met 'n relatief groot massa moet speen.



Die beskikbare data vir die evaluering van die diere in hierdie ondersoek strek slegs tot met die speen van hul eerste kalf. Dit sluit egter wel ook inligting in met betrekking tot hul herbesettingspeil vir die produksie van hul tweede potensiële kalf. Daar moet egter op gewys word dat 'n eerstekalwingskoei se produksiepotensiaal 'n goeie maatstaf is van haar toekoms-  
 tensiaal (Frey, Frahm, Whiteman, Tanner & Stephens, 1972; Davis, Humes, Boston & Icaza, 1974; Boston, Whiteman & Frahm, 1975; Van Middelsworth, Brown & Johnson, 1975).

#### PROSEDURE

##### Materiaal

Hoewel vroulike materiaal oor 'n vyf jaar periode geproduseer is, (Deel 2) is slegs dié van vier jare (1968-1971) geëvalueer omdat die getalle van die 1967 jaargroep te beperk was en die bulma-  
 teriaal, vaaruit geteel is, relatief onvertegenwoordigend van die betrokke rasse was. Die dieremateriaal wat vir evaluasie beskikbaar gestel is, word in Tabel 4.1 aangedui.

Tabel 4.1 Besonderhede van vroulike nageslag uit Afrikanerkoeie wat geëvalueer is

Ras van vaar	Jaar van geboorte				Totaal
	1968	1969	1970	1971	
Afrikaner	27	19	17	21	84
Brahman	14	16	17	9	56
Charolais	15	26	10	14	65
Hereford	19	16	6	10	51
Simentaler	27	15	13	11	66
Totaal	102	92	63	65	322

Vir besonderhede met betrekking tot aantal bulle per vaarras per jaar, sien Prosedure van Deel 2.

## Metode

### 1. Behandeling

Alle diere is na speen op veldweiding aangehou met 'n standaard lekvoorsiening, soos in Deel 2 uiteengesit. Weens die beperkte getal diere per vaarrasgroep per jaar en as gevolg van talle faktore wat op die prestasie van vroulike diere 'n effek uitoefen (stadium van geboorte, stadium van kalwing, geslag van kalf, ensovoorts) is besluit om twee van die jaargroepe verse op 20 maande ouderdom te laat dek en die ander twee op 26 maande ouderdom. Dit is besef dat dié prosedure sou meebring dat jaargroep en behandeling gestrengel sou wees en dat die effek van dié twee faktore nie apart statisties ontleedbaar sou wees nie. Aan die ander kant is tog gehoop dat dit wel addisionele inligting sou kon voorsien met betrekking tot die effek van sodanige behandelings. Die verdeling tussen jaargroepe vir behandeling was toe as volg:

jaargroepe 1968 en 1971 : laatdekbehandeling

jaargroepe 1969 en 1970 : vroegdekbehandeling

Bogemelde prosedure het meebring dat van twee soorte dekseisoene gebruik gemaak is naamlik 'n lentedekseisoen vir die vroegdekbehandeling en 'n herfsdekseisoen vir die laatdekbehandeling. Die behandelings het behels dat dekseisoene slegs twee kalendermaande geduur het (Februarie/Maart of Augustus/September soos van toepassing) en dat die diere as verse en as eestekalwings-

koeie binne dieselfde tipe dekseisoen, dit wil sê 12 maande uitmekaar, beset kon word. Die evalueringsprogram van die diere het gestrek tot met die speen van hul eerste kalf. Die laaste jaargroep koeie het hulle kalwers in die winter van 1975 gespeen.

## 2. Algemene bestuur en data-insameling

Dek- en teelprosedure: Groepdekking is toegepas met 'n minimum van drie persent bulle van die Afrikanerras. Die kalwers van die kruiskoeie was dus almal terugkruise na Afrikaner terwyl suiwer Afrikaner as kontrole gelyktydig geproduseer is.

Dragtigheidsondersoeke: Dragtigheidsondersoeke is op die koeie uitgevoer drie maande na afloop van die dekseisoen.

Puberteitwaarnemings: Waarnemings is in die oggend en namiddag gedoen. Wanneer 'n vers stilgestaan het terwyl die ander op haar ry, is dit beskou dat sy bronstig is.

Massametings: Alle massametings is in kilogram geneem. Diere se massas is gemeet na afhok van kos en water vir  $\pm$  15 uur.

Die volgende massametings is geneem:

Tydens naspeen-groEIFase: Die verse se massas is maandeliks gemeet sedert kort na gespeen tot met die aanvang van hul eerste dekseisoen. Hierdie data is verwerk na 'n geïnterpoleerde massa per maand van ouderdom.

Strategiese vers/koei-massa: Massametings van die verse/koeie is gedoen op sekere strategiese tydskiede:

- begin en einde van elke dekseisoen
- drie maande na afloop van eerste dekseisoen

- voor kalwing, naamlik ses maande na afloop van die voorafgaande dekseisoen (eerste dekseisoen)
- na kalwing, naamlik tussen drie en tien dae na kalwing (’n vaste prosedure is gevolg tydens die kalwingseisoen waar koeie se massas gemeet is op Dinsdae as sy tydens die voorafgaande 4 tot 11 dae gekalwe het. Sodoende is sy ’n kans gegee om aan haar kalf gewoon te raak en in ’n normale rumeninhoudstatus te verkeer)
- met die speen van hul kalwers

Nageslag se massametings: Die kalwers van die koeie se massas is gemeet en wel as volg:

- geboortemassa: binne twaalf uur na geboorte
- begin en einde van daaropvolgende dekseisoen
- speentyd: twee massas, 14 dae uit mekaar is bekom om die geïnterpoleerde 210 dae speenmassa te verkry soos uiteengesit in die Prosedure van Deel 2.

Siektevoorkomingsmaatreëls: In aanvulling tot die immuniseringsprogram in die Prosedure van Deel 2 uiteengesit, is die volgende entstowwe sedert 1973 volgens voorskrif van die Navorsingsinstituut vir Veeartsenykunde, Onderstepoort gebruik:

- Escherichia coli: ongeveer 3 tot 4 weke voor kalwing op alle verse/koeie
- Kalwerparatifus: pas na kalwing op kalwers
- Drie-dae-stywesiekte: op alle verse/koeie/kalwers gedurende April of Mei
- Ensoötiese aborsie: op alle verse voor hul eerste dekseisoen en op alle koeie pas na kalwing.

### 3. Statistiese verwerking:

Dieselfde prosedure is gevolg soos in die geval van Deel 3.

## RESULTATE

### 1. Naspeengroei

Vir die doel van hierdie bespreking word die data met betrekking tot die naspeengroei van die verse tesame met dié van die osse in die laatslagbehandeling behandel. Die rede waarom beide geslagte in hierdie analise van die data ingesluit is, was om vas te stel of daar 'n interaksie tussen vaarras en geslag is ten opsigte van naspeengroei. Vir hierdie doel is die data van die geïnterpoleerde maandelikse massa net tot op 18 maande ouderdom in berekening gebring omdat die versgroepe van die vroegdekbehandeling net sodanige data tot op 18 maande ouderdom kon lewer weens die variasie in datum van geboorte.

In Tabel 4.2 word die gemiddelde som van vierkante vir speenmassa, maandelikse naspeenmassas vanaf 10 maande ouderdom en naspeenmassatoename van die verse en osse aangetoon. Daaruit blyk dit dat nie alleen vaarras, jaar en geslag 'n statisties betekenisvolle invloed op die veranderlikes gehad het nie, maar dat veral ook rekening gehou moes word met die vaarras x geslag-interaksie. Dit word verder aangetoon dat die interaksie tussen vaarras en jaar, in die geval van verskeie veranderlikes, statisties betekenisvol was. Soos al van te vore op gewys, mag dit die gevolg wees van die feit dat bulle binne vaarras met jaar gestrengel was. Met betrekking tot die enkele gevalle waar die interaksie tussen jaar en geslag statisties betekenisvol was, kan geen nuttige verklaring voor gegee word nie.

Tabel 4.2 Gemiddelde som van vierkante vir speenmassa, maandelikse naspeenmassas vanaf 10 maande ouderdom en naspeenmassatoename van verse en osse

Bron	Vg	Speen= massa	10 maande	11 maande	12 maande	13 maande	14 maande
Vaarras	4	13479**	20130**	22841**	25332**	31041**	36966**
Jaar	3	15769**	5518**	2544**	4352**	9541**	10910**
Geslag	1	9426**	12874**	14337**	16252**	20217**	31199**
Vaarras x Jaar	12	644*	415	425	660*	520	678
Vaarras x Geslag	4	1862**	2015**	1684**	1536**	1468**	2010**
Jaar x Geslag	3	183	206	409	309	332	397
Kovariant <sup>(1)</sup>	1	27579**	16006**	3047**	68	170	383
Fout	446	331	317	330	354	390	456

Bron	Vg	15 maande	16 maande	17 maande	18 maande	massa= toename
Vaarras	4	42911**	45704**	49573**	52472**	12859**
Jaar	3	20773**	25550**	41775**	61909**	112519**
Geslag	1	41016**	45489**	64653**	75836**	31790**
Vaarras x Jaar	12	794	1040**	1001*	1215**	505*
Vaarras x Geslag	4	2457**	1843**	1913**	2054**	567*
Jaar x Geslag	3	357	653	1913**	1570*	1925*
Kovariant <sup>(1)</sup>	1	670	31	1	1829	15203**
Fout	446	465	461	480	500	232

(1) Datum van geboorte

Wat betref die massas van die verse op verskillende ouderdomme word aangetoon in Tabel 4.3 en geïllustreer in Fig.4.1, dat die Charolaiskruise hul voorsprong vanaf speenouderdom gehandhaaf het. Hul naspeentoename (136,2 kg) was dan ook statisties betekenisvol beter as dié van die Brahmankruise (122,1 kg) wat die swakste massatoename van die F1-groepe behaal het. Laasgenoemde se 18-maande massa (305,5 kg) was dan ook die kleinste van die F1-groepe maar tog was enige van die verskille tussen die Brahman-, Hereford- en Simmentalerkruise nie statisties betekenisvol nie. Die Simmentalerkruise het 'n swakker speenmassa as die Herefordkruise gehad, maar het laasgenoemde in massatoename verbygesteek om, naas die Charolaiskruise, tweede te eindig met 'n massatoename van 130,7 kg. Die massatoename van die Herefordkruise was 127,3 kg en hul 18-maande massa 317,5 kg. Die 18-maande massa van die Simmentalerkruise was 313,3 kg. Die suiwer Afrikanerverse het op enige stadium 'n statisties betekenisvolle kleiner massa as enige van die kruise gehad asook ten opsigte van hul naspeenmassatoename. Die naspeenmassas en massatoename van die osse is reeds in Deel 3 behandel. Dit is nodig om daarop te let dat daar 'n groot variasie in naspeengroei van diere tussen jare/behandelings was wat toegeskryf kan word aan buleffek, klimaat en ander omgewingsfaktore.

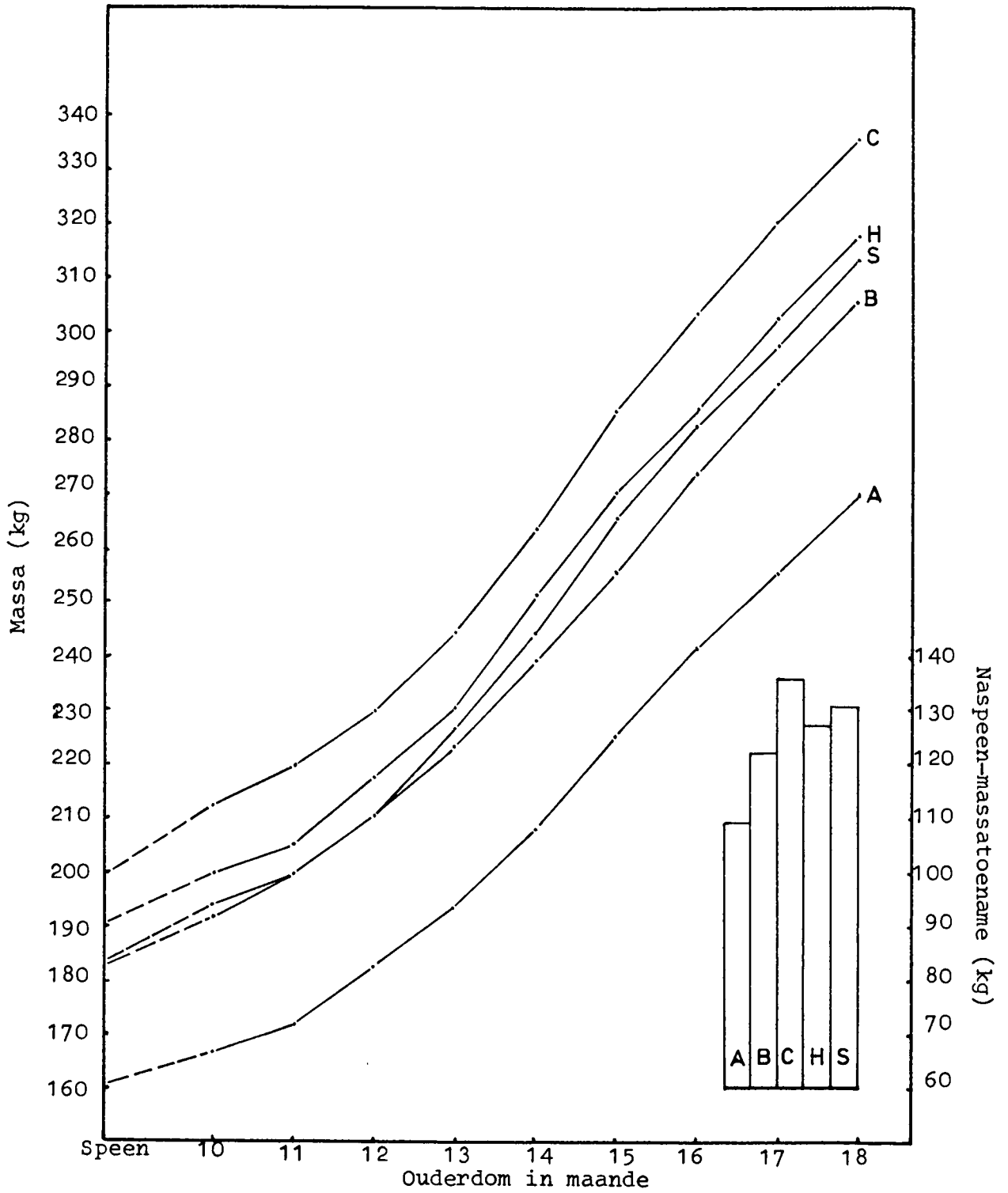
'n Ekstrapolasie van die gegewens in Tabel 4.3 is gemaak ten einde 'n duidelike beeld te bekom van die interaksie tussen vaarras en geslag. Vir dié doel is die massa van die verse as persentasie

Tabel 4.3 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir speenmassa, maandelikse naspeenmassas vanaf 10 maande ouderdom en naspeenmassatoename van verse en osse (kg)

Onafhanklike veranderlikes	n	speen= massa	10 maande	11 maande	12 maande	13 maande	14 maande	15 maande	16 maande	17 maande	18 maande	massa= toename
Algehele gemiddeld	475	188,3	199,0	205,4	216,9	231,0	250,6	271,0	288,6	306,5	322,7	134,4
Jaar												
1968	161	192,2	203,9	210,4	223,5	238,6	250,7	259,2	270,2	280,9	290,2	98,0
1969	125	191,1	196,7	201,2	209,3	223,7	251,8	279,6	297,1	316,3	331,8	140,6
1970	102	168,9	188,9	201,0	220,7	241,2	264,4	287,7	305,1	325,8	345,6	176,7
1971	87	201,1	206,6	209,1	213,9	220,7	235,4	257,4	382,0	303,3	323,3	122,1
Verse se vaarras												
Afrikaner	84	160,6 <sup>a</sup>	167,6 <sup>a</sup>	171,8 <sup>a</sup>	182,2 <sup>a</sup>	193,5 <sup>a</sup>	208,2 <sup>a</sup>	225,3 <sup>a</sup>	241,6 <sup>a</sup>	255,9 <sup>a</sup>	269,7 <sup>a</sup>	109,1 <sup>a</sup>
Brahman	56	183,3 <sup>b</sup>	193,9 <sup>b</sup>	199,6 <sup>b</sup>	210,6 <sup>b</sup>	223,4 <sup>b</sup>	239,3 <sup>b</sup>	255,7 <sup>b</sup>	274,0 <sup>b</sup>	290,6 <sup>b</sup>	305,5 <sup>b</sup>	122,1 <sup>b</sup>
Charolais	62	199,5 <sup>c</sup>	212,3 <sup>c</sup>	219,7 <sup>c</sup>	229,7 <sup>c</sup>	244,6 <sup>c</sup>	263,8 <sup>c</sup>	285,5 <sup>c</sup>	303,3 <sup>c</sup>	320,4 <sup>c</sup>	335,8 <sup>c</sup>	136,2 <sup>c</sup>
Hereford	48	190,2 <sup>bc</sup>	199,9 <sup>bc</sup>	205,2 <sup>b</sup>	217,6 <sup>bc</sup>	230,2 <sup>b</sup>	251,1 <sup>bc</sup>	270,3 <sup>bc</sup>	285,6 <sup>b</sup>	302,4 <sup>b</sup>	317,5 <sup>b</sup>	127,3 <sup>bc</sup>
Simmentaler	69	182,6 <sup>b</sup>	191,8 <sup>b</sup>	199,6 <sup>b</sup>	210,9 <sup>b</sup>	226,5 <sup>b</sup>	244,3 <sup>b</sup>	265,4 <sup>b</sup>	282,7 <sup>b</sup>	297,1 <sup>b</sup>	313,3 <sup>b</sup>	130,7 <sup>bc</sup>
Osse se vaarras												
Afrikaner	42	176,2 <sup>a</sup>	182,4 <sup>a</sup>	188,4 <sup>a</sup>	197,1 <sup>a</sup>	208,7 <sup>a</sup>	226,5 <sup>a</sup>	245,6 <sup>a</sup>	263,1 <sup>a</sup>	281,0 <sup>a</sup>	297,1 <sup>a</sup>	120,9 <sup>a</sup>
Brahman	24	201,0 <sup>b</sup>	212,6 <sup>bc</sup>	219,1 <sup>bc</sup>	232,4 <sup>bc</sup>	247,2 <sup>bc</sup>	268,5 <sup>b</sup>	292,3 <sup>b</sup>	309,3 <sup>bc</sup>	330,2 <sup>b</sup>	349,2 <sup>bc</sup>	148,3 <sup>b</sup>
Charolais	32	200,9 <sup>b</sup>	216,3 <sup>c</sup>	224,9 <sup>c</sup>	237,4 <sup>b</sup>	254,3 <sup>b</sup>	275,4 <sup>b</sup>	298,4 <sup>b</sup>	319,3 <sup>b</sup>	339,3 <sup>b</sup>	357,1 <sup>b</sup>	156,2 <sup>b</sup>
Hereford	24	187,4 <sup>ab</sup>	198,0 <sup>ab</sup>	204,6 <sup>ab</sup>	217,8 <sup>c</sup>	232,4 <sup>c</sup>	255,7 <sup>b</sup>	277,0 <sup>b</sup>	294,7 <sup>c</sup>	317,0 <sup>b</sup>	333,5 <sup>c</sup>	146,1 <sup>b</sup>
Simmentaler	34	201,6 <sup>b</sup>	215,3 <sup>bc</sup>	221,3 <sup>bc</sup>	232,9 <sup>bc</sup>	249,8 <sup>bc</sup>	272,9 <sup>b</sup>	294,4 <sup>b</sup>	312,2 <sup>bc</sup>	331,7 <sup>b</sup>	348,5 <sup>bc</sup>	146,9 <sup>b</sup>



Fig. 4.1 Naspeengroei van verse op veld



van die massa van die osse binne vaarrasgroepe uitgedruk (Tabel 4.4). Die syfers in Tabel 4.4 toon dat die Afrikaner-, Brahman- en Simmentalernageslag se vers:osmassaverhouding op speenouderdom feitlik dieselfde was (tussen 90,6 en 91,9 persent). Dié van die Charolais- en Herefordkruise was aansienlik groter

Tabel 4.4 Massa van verse as persentasie van die massa van osse

Vaarras	Speenmassa	14 m.massa	18 m.massa	Massatoename
Afrikaner	91,9	91,9	90,8	90,2
Brahman	91,2	89,1	87,5	82,3
Charolais	99,3	95,8	94,0	87,3
Hereford	101,5	98,2	95,2	87,1
Simmentaler	90,6	89,5	89,9	89,0

(99,3 en 101,5 persent respektiewelik). In die geval van die Afrikaner- en Simmentalernageslag het dié verhouding met toename in ouderdom feitlik konstant gebly terwyl al drie die ander groepe se vers:osmassaverhouding aansienlik gedaal het. Die resultaat hiervan was dat die vers:osmassatoename se verhouding tussen die verskillende vaarrasgroepe baie verskil het. Die syfer vir die Brahmankruise was laag (82,3 persent) met die betekenis dat die verse baie swakker as die osse in massa toegeneem het. Daarenteen het die Afrikaner- en Simmentalernageslag se verse, relatief tot die osse, die beste geïmplementeerd met syfers van 90,2 en 89,0 persent respektiewelik. Die Charolais-

en Herefordnageslag se verskosmassatoename-verhouding was intermediêr met 87,3 en 87,1 persent respektiewelik.

## 2. Geslagtelike ontwikkeling en vrugbaarheidspeil

In Tabel 4.5 word besonderhede verskaf van die ontwikkelingspeil van die verse ten opsigte van puberteit en ander aspekte wat daarmee verband hou. As gevolg van bestuursprobleme kon slegs data van een jaargroep diere ingesamel word en weens dié leemte in die omvang van die data, is geen statistiese analise op die data uitgevoer nie.

Tabel 4.5 Ontwikkelingspeil van verse op 18 maande ouderdom

Kriteria	Vaarras				
	A	B	C	H	S
Aantal diere	20	9	13	10	12
Aantal puberteit op 18 mde <sup>(1)</sup>	1	6	10	9	9
% Puberteit op 18 mde	5,0	66,7	76,9	90,0	75,0
Massa met puberteit <sup>(2)</sup>	244	261	299	255	275
Ouderdom met puberteit (dae)	503	461	478	436	469

(1) Geïnterpoleerde 18 maande ouderdom

(2) Geïnterpoleerde massa (maandelikse massamettings)

Na aanleiding van die besonderhede in Tabel 4.5 blyk dit dat die F1-groepe op 'n aansienlik vroeër ouderdom puberteit bereik het as die Afrikanerkontroles. Van die F1-groepe het die Hereford=

kruise op 'n vroeër ouderdom (436 dae) en op 'n ligter massa (255 kg) puberteit bereik as enige van die ander groepe. Die Simmentaler- en veral die Charolaiskruise, daarteen, het op 'n groter massa puberteit bereik (275 en 299 kg respektiewelik) maar baie minder van dié twee groepe het op 18 maande ouderdom dit al bereik (75,0 en 76,9 persent respektiewelik) as in die geval van die Herefordkruise. Die persentasie Brahmankruise wat op 18 maande ouderdom puberteit bereik het (66,7 persent) was die laagste van die F1-groepe, maar omdat hierdie groep tog relatief op 'n vroeë ouderdom (461 dae) en klein massa (261 kg) dit bereik het, wil dit blyk dat dit moontlik is dat sekere van die diere puberteit kon bereik het sonder dat dit waargeneem is.

Soos omskryf in die prosedure, was die verse op twee ouderdomme tussen jare in 'n vroegdek- (20 maande ouderdom) en laatdekbehandeling (26 maande ouderdom) verdeel. Die besetting en herbesetting van die verse/koeie binne die behandelings word in Tabel 4.6 aangegee waar aangetoon word dat behandeling 'n drastiese effek op die prestasie van die Afrikanerkontroles gehad het, veral ten opsigte van besetting as verse. In die vroegdekbehandeling was hul besettingsyfer sleg 27,8% teenoor 98,0% in die laatdekbehandeling. Die Brahmankruise was ook tot 'n aansienlike mate deur behandeling geaffekteer ten opsigte van besetting as vers (84,8 en 100% respektiewelik) en herbesetting (71,4 en 94,7% respektiewelik) tydens laktasie. Die Charolaiskruise het gemiddeld 'n intermediêre besetting- (86,2%) en herbesettingsprestasie (86,1%) gehandhaaf en was weinig deur

Tabel 4.6 Besetting en herbesetting van verse/koeie binne twee behandelings<sup>(1)</sup>

Besetting/ Herbesetting	Behan- deling	Vaarras					Totaal/ Gemiddeld
		A	B	C	H	S	
Aantal as verse	Vroegdek	36	33	36	22	28	155
	Laatdek	50	23	29	29	40	171
Aantal beset	Vroegdek	10	28	31	20	25	114
	Laatdek	49	23	25	27	39	163
% Beset	Vroegdek	27,8	84,8	86,1	90,9	89,3	73,5
	Laatdek	98,0	100,0	86,2	93,1	97,5	95,3
Aantal lakterend (2)	Vroegdek	10	28	28	16	23	105
	Laatdek	42	19	20	26	37	144
Aantal herbeset	Vroegdek	6	20	23	15	23	87
	Laatdek	33	18	18	25	36	130
% Herbeset	Vroegdek	60,0	71,4	82,1	93,8	100	82,9
	Laatdek	78,6	94,7	90,0	96,2	97,3	90,3
Gemiddelde beset- ting <sup>(3)</sup>		62,9	92,4	86,2	92,0	93,4	85,0
Gemiddelde herbe- setting <sup>(3)</sup>		69,3	83,1	86,1	95,0	98,7	87,1

(1) Elke behandeling verteenwoordig twee herhalings

(2) Koeie wat se kalwers dood is voor die dekseisoen verby is, is nie in berekening gebring nie

(3) Gemiddeld van die twee persentasies van die twee behandelings.

jaar/behandeling geaffekteer. Die Hereford- en Simmentaler- kruise het beide besonder goed geprester as verse of lakterende koeie ten opsigte van besetting en herbesetting respektiewelik, behandeling ten spyt. Hul gemiddelde besetting as verse en lakterende koeie respektiewelik was 92,0 en 95,0% vir die Herefordkruise en 93,4 en 98,7% vir die Simmentalerkruise. Die Afrikanerkontroles se herbesetting was opvallend baie deur laktasie geaffekteer want hoewel hulle in die laatdekbehandling as verse baie goed beset geraak het (98,0%) kon slegs 78,6% tydens laktasie herbeset raak. Hul gemiddelde herbesetting in beide behandelings was slegs 69,3% wat aansienlik laer was as dié van enige van die F1-groepe koeie.

In Tabelle 4.7 en 4.8 word die uitslag gegee van 'n statistiese ontleding van die herbesetting van die koeie (gemiddelde som van vierkante en kleinste kwadrate gemiddeldes respektiewelik). Die waardes vir herbesetting van die verskillende koeigroepe in Tabel 4.8 toon dieselfde tendens van onderlinge verskille soos die herbesettingsresultate reeds bespreek deurdat die Simmentaler- en Herefordkruiskoeie by verre die beste geprester het gevolg deur die Brahman- en Charolaiskruise met 'n intermediêre prestasie, terwyl die Afrikanerkontroles swak geprester het. Herbesettingsprestasie is glad nie deur geslag van kalf beïnvloed nie maar wel baie deur behandeling/jaar deurdat die besetting van die koeie baie beter in die laatdek- as in die vroegdek-jaargroepe was. Hierdie effek van behandeling/jaar op

Tabel 4.7 Gemiddelde som van vierkante vir herbesetting van koeie

Bron	Vg	GSvV
Behandeling/jaar	3	0,6363**
Vaarras	4	0,6149**
Geslag <sup>(1)</sup>	1	0,0317
Beh/Jaar x Vaarras	12	0,1129
Beh/Jaar x Geslag	3	0,0192
Ras x Geslag	4	0,0950
Kovariant <sup>(2)</sup>	1	0,0664
Kovariant <sup>(3)</sup>	1	1,1420**
Fout	205	0,1214

(1) Verwys na die geslag van die kalf

(2) Datum van geboorte (moer)

(3) Datum van kalwing

Tabel 4.8 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir herbesetting van koeie<sup>(1)</sup>

Onafhanklike veranderlikes	n	KKG
Algehele gemiddeld	235	0,391
Behandeling/Jaar		
LD/1968	87	0,520 <sup>a</sup>
VD/1969	59	0,349 <sup>bc</sup>
VD/1970	43	0,221 <sup>b</sup>
LD/1971	46	0,474 <sup>ac</sup>
Vaarras		
Afrikaner	45	0,207 <sup>a</sup>
Brahman	47	0,343 <sup>ab</sup>
Charolais	45	0,343 <sup>ab</sup>
Hereford	39	0,517 <sup>b</sup>
Simmentaler	59	0,546 <sup>b</sup>

(1) Waardes is getransformeer (Li, 1964). Vir omsetting na persentasie besetting, kan die volgende formule gebruik word:

$$\text{woord: } \frac{\text{Groepgemiddeld} + 0,56}{1,12} \times \frac{100}{1}$$

herbesetting van koeie binne vaarrasnageslag word in Fig. 4.2 geïllustreer.

### 3. Massa en massaverandering van verse/koeie tydens hul vroeë reprodktiewe lewe

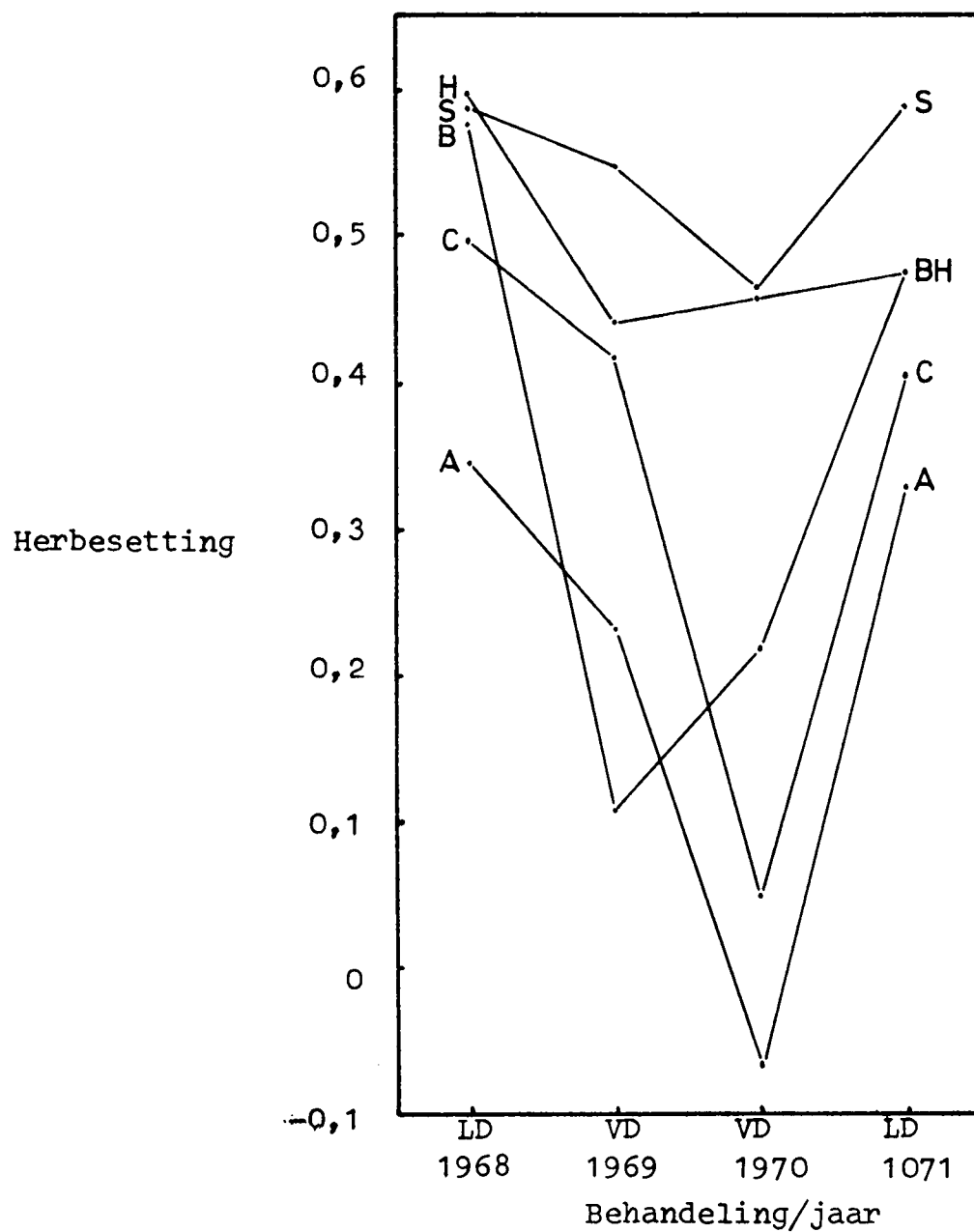
Besonderhede van die diere se massas en massaveranderinge vanaf die begin van hul eerste dekseisoen as verse tot met die speen van hul eerste kalf, word in Tabela 4.9 en 4.10 aangegee aan die hand van die gemiddelde som van vierkante en die kleinste kwadrate gemiddeldes respektiewelik. Slegs dié diere wat beset is as verse sowel as herbeset is tydens laktasie se data is in berekening gebring in die analise van hierdie data.

Dit word aangetoon in Tabel 4.9 dat behandeling/jaar 'n statisties betekenisvolle effek op al die veranderlikes gehad het. Vaarras en die interaksie tussen vaarras en behandeling/jaar was ook in die meeste gevalle statisties betekenisvol. Enkele van dié betekenisvolle interaksies word in Fig. 4.3 geïllustreer. Geslag is net van toepassing op massas en massaveranderinge van die koei na kalwing. Nietemin blyk dit uit Tabel 4.9 dat geslag geen effek op enige van die veranderlikes, wat betrokke is, gehad het nie.

Die invloed van behandeling/jaar op die massa en massaverandering van die verse/koeie (Tabel 4.10) word in Fig. 4.4 geïllustreer. Dit is duidelik dat die waardes tussen die verskillende behandeling/jaar-groepe na feitlik alle uiterstes gevarieer het.



Fig. 4.2 Interaksie tussen vaarras en behandeling/jaar ten opsigte van herbesetting<sup>(1)</sup> van koeie



(1) Getransformeerde waardes

Tabel 4.9 Gemiddelde som van vierkante vir massas en massaveranderinge van verse/koeie tydens hul vroeë reprodktiewe lewe

Bron	Vg	BD1	3 MND	VK	NK	BD2	ED2	SPT	GEM
Behandeling/Jaar	3	48252**	40684**	28501**	27429**	19124**	91851**	109585**	16558**
Vaarras	4	12216**	15540**	21757**	12985**	15084**	20390**	26731**	23239**
Geslag	1	43	17	785	109	105	65	74	1
Beh/Jaar x Vaarras	12	1300**	2470**	2007**	1907*	2727**	1680*	2089**	1751**
Beh/Jaar x Geslag	3	362	2368**	1597	848	493	499	1114	605
Vaarras x Geslag	4	828	1159	1028	377	633	1006	1525	770
Kovariant <sup>(1)</sup>	1	18082**	9888**	9642**	9506**	11569**	18662**	13418**	12499**
Kovariant <sup>(2)</sup>	1	1095	4076*	1763**	90	4449*	277	803	260
Fout	205	471	609	718	995	972	931	927	755

Bron	Vg	BD1 tot VK	BD1 tot BD2	VK tot NK	NK tot BD2	NK tot ED2	NK tot SPT
Behandeling/Jaar	3	42478**	6665**	29495**	8739**	112550**	137654**
Vaarras	4	1544**	2560**	262	288	635	1775*
Geslag	1	1198*	13	1480	0	342	3
Beh/Jaar x Vaarras	12	450*	688	1027**	703**	764	1489**
Beh/Jaar x Geslag	3	785*	375	797	634	472	61
Vaarras x Geslag	4	652*	143	342	60	232	478
Kovariant <sup>(1)</sup>	1	1316*	724	0	101	1530	336
Kovariant <sup>(2)</sup>	1	79	9957*	2650*	3273**	51	355
Fout	205	229	358	439	295	459	624

(1) Datum van geboorte (moer)

(2) Datum van kalwing

Tabel 4.10 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir massas en massaveranderinge van verse/koeie tydens hul vroeë reprodutiewe lewe (kg)

Onafhanklike veranderlikes	n	BD1	3 MND	VK	NK	BD2	ED2	SPT	GEM
Algehele gemiddeld	235	359	425	461	447	436	432	433	442
Behandeling/Jaar									
LD/1968	87	337 <sup>a</sup>	454 <sup>a</sup>	457 <sup>a</sup>	418 <sup>a</sup>	422 <sup>a</sup>	454 <sup>a</sup>	454 <sup>a</sup>	442 <sup>a</sup>
VD/1969	59	338 <sup>a</sup>	407 <sup>b</sup>	477 <sup>b</sup>	447 <sup>b</sup>	423 <sup>a</sup>	383 <sup>b</sup>	365 <sup>b</sup>	420 <sup>b</sup>
VD/1970	43	353 <sup>b</sup>	388 <sup>c</sup>	420 <sup>c</sup>	449 <sup>b</sup>	431 <sup>a</sup>	406 <sup>c</sup>	436 <sup>c</sup>	429 <sup>ab</sup>
LD/1971	46	407 <sup>c</sup>	453 <sup>a</sup>	491 <sup>b</sup>	472 <sup>c</sup>	466 <sup>b</sup>	487 <sup>d</sup>	475 <sup>d</sup>	479 <sup>c</sup>
Vaarras									
Afrikaner	45	330 <sup>a</sup>	395 <sup>a</sup>	425 <sup>a</sup>	407 <sup>a</sup>	399 <sup>a</sup>	400 <sup>a</sup>	397 <sup>a</sup>	406 <sup>a</sup>
Brahman	47	352 <sup>b</sup>	415 <sup>b</sup>	451 <sup>b</sup>	440 <sup>b</sup>	426 <sup>b</sup>	423 <sup>b</sup>	417 <sup>b</sup>	432 <sup>b</sup>
Charolais	45	387 <sup>c</sup>	456 <sup>c</sup>	499 <sup>c</sup>	486 <sup>c</sup>	478 <sup>c</sup>	471 <sup>c</sup>	474 <sup>c</sup>	482 <sup>c</sup>
Hereford	39	364 <sup>b</sup>	429 <sup>bd</sup>	465 <sup>b</sup>	449 <sup>b</sup>	437 <sup>b</sup>	436 <sup>b</sup>	444 <sup>d</sup>	447 <sup>b</sup>
Simmentaler	59	360 <sup>b</sup>	431 <sup>d</sup>	466 <sup>b</sup>	451 <sup>b</sup>	438 <sup>b</sup>	432 <sup>b</sup>	430 <sup>bd</sup>	444 <sup>b</sup>
Onafhanklike veranderlikes	n	BD1 tot VK.	BD1 tot BD2	VK tot NK	NK tot BD2	NK tot ED2	NK tot SPT		
Algehele gemiddeld	235	102,4	77,1	-14,4	-11,0	-14,3	-14,1		
Behandeling/Jaar									
LD/1968	87	119,9 <sup>a</sup>	85,5 <sup>a</sup>	-39,0 <sup>a</sup>	4,6 <sup>a</sup>	36,6 <sup>a</sup>	35,9 <sup>a</sup>		
VD/1969	59	139,0 <sup>b</sup>	85,4 <sup>a</sup>	-29,5 <sup>ad</sup>	-24,0 <sup>b</sup>	-64,6 <sup>b</sup>	-82,1 <sup>b</sup>		
VD/1970	43	67,0 <sup>c</sup>	77,7 <sup>a</sup>	29,5 <sup>b</sup>	-18,7 <sup>c</sup>	-43,7 <sup>c</sup>	-14,5 <sup>c</sup>		
LD/1971	46	83,9 <sup>d</sup>	59,7 <sup>b</sup>	-18,5 <sup>cd</sup>	-5,7 <sup>d</sup>	14,4 <sup>d</sup>	3,1 <sup>d</sup>		
Vaarras									
Afrikaner	45	94,9 <sup>a</sup>	69,0 <sup>a</sup>	-18,6 <sup>a</sup>	-7,3 <sup>a</sup>	-6,3 <sup>a</sup>	-9,7 <sup>ab</sup>		
Brahman	47	98,3 <sup>ac</sup>	73,5 <sup>a</sup>	-10,7 <sup>a</sup>	-14,1 <sup>a</sup>	-17,2 <sup>a</sup>	-22,4 <sup>a</sup>		
Charolais	45	112,2 <sup>b</sup>	91,6 <sup>b</sup>	-12,3 <sup>a</sup>	-8,3 <sup>a</sup>	-15,7 <sup>a</sup>	-12,3 <sup>ab</sup>		
Hereford	39	100,9 <sup>ac</sup>	73,4 <sup>a</sup>	-15,4 <sup>a</sup>	-12,2 <sup>a</sup>	-13,7 <sup>a</sup>	-5,5 <sup>b</sup>		
Simmentaler	59	105,9 <sup>bc</sup>	77,9 <sup>a</sup>	-14,9 <sup>a</sup>	-13,0 <sup>a</sup>	-18,8 <sup>a</sup>	-20,7 <sup>ab</sup>		

Fig. 4.3 Interaksie tussen vaarras en behandeling/jaar ten opsigte van massa en massaverandering van verse/koeie

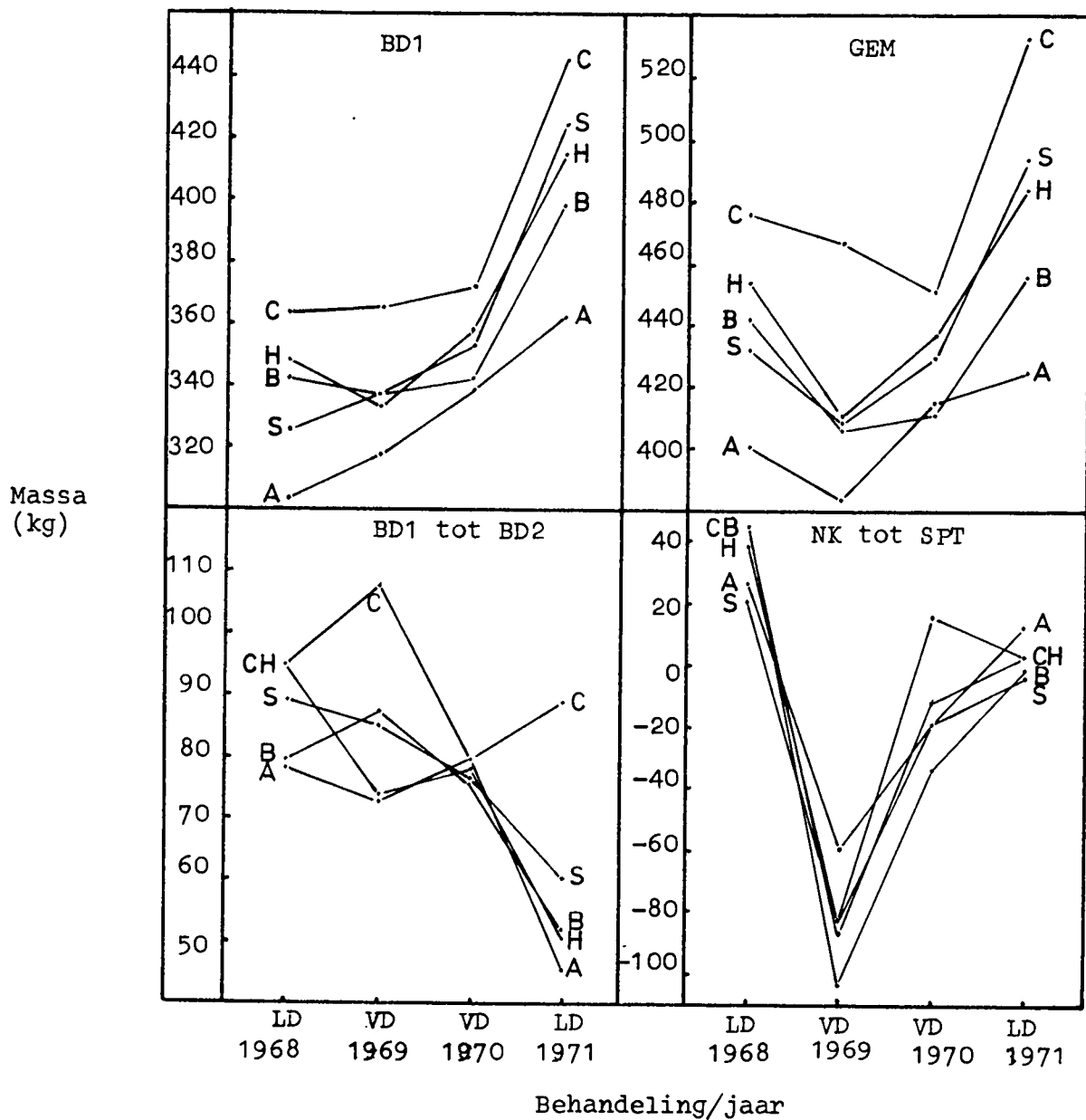
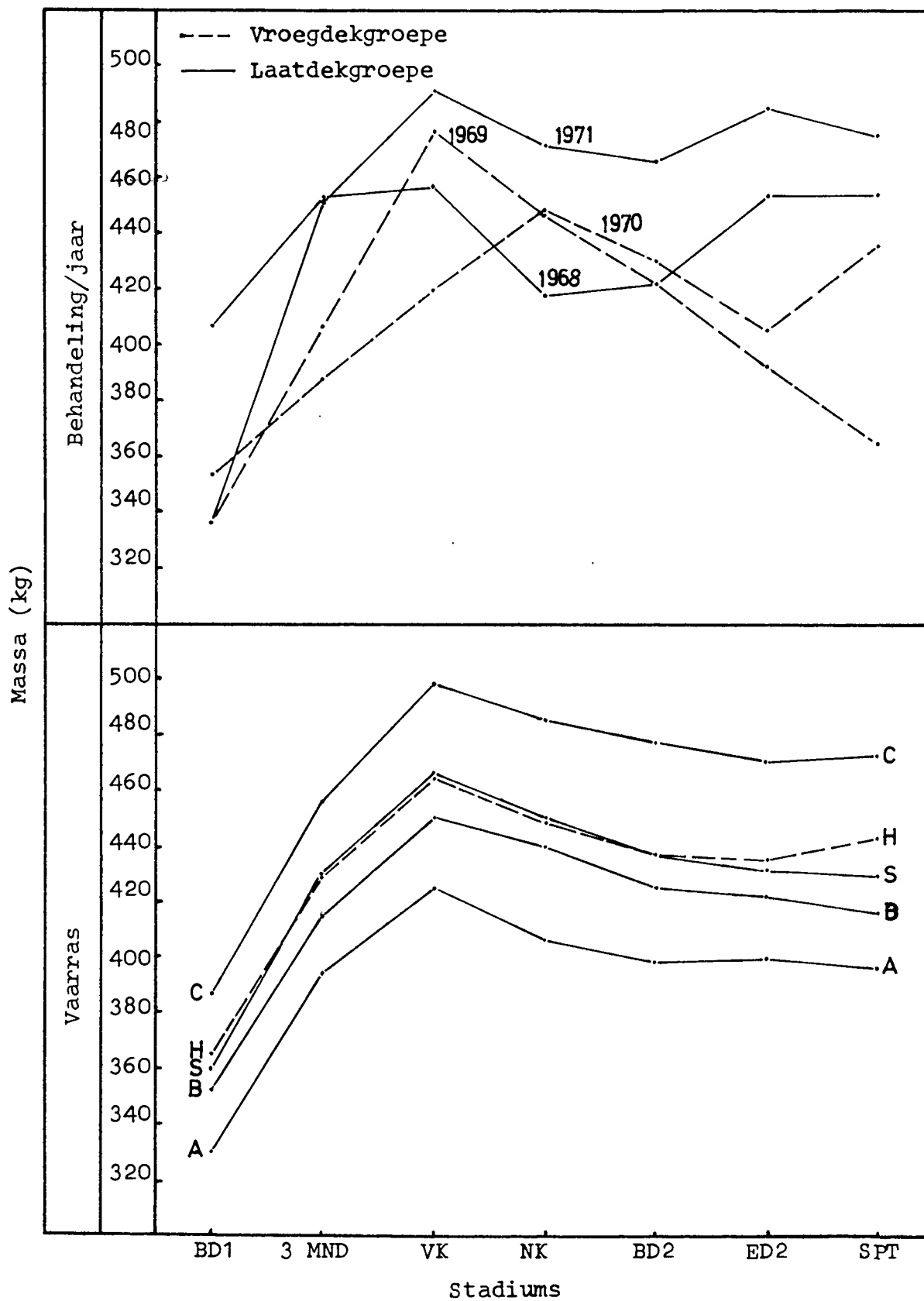


Fig. 4.4 Massa van verse/koeie op verskillende stadiums vanaf besetting tot met die speen van hul eerste kalf



Bepaalde tendense wat aan behandeling per se toegeskryf kan word, is nie peilbaar nie behalwe die aanduiding dat koeie in die vroegdekbehandeling (1969 en 1970 jaargroepe) meer geneig was tot massaverliese vanaf na kalwing as koeie wat op 'n later ouderdom (laatdekbehandeling van 1968 en 1971) gekalf het. Dit moet egter in aanmerking geneem word dat die vroegdekbehandelingsgroepe in die winter gekalwe het en gelakteer het tydens die winter en vroeë somermaande waartydens die veld se voedingswaarde op 'n relatief lae peil bly. Die laatdekbehandelingsgroepe, daarenteen, het gekalwe in die midsomer en hulle het dus gelakteer tydens die effektiewe groeiseisoen van die veld waartydens die veld se voedingswaarde aansienlik hoër is (Engels, persoonlike mededeling, 1977). Hierdie omgewingseffek was dus met behandeling sowel as ouderdom van die koeie gestrengel as gevolg waarvan 'n beperkte afleiding van die effek van behandeling as sulks op die massa en massaveranderinge van die koeie gemaak kan word.

Met betrekking tot die effek van vaarras op die veranderlikes word aangetoon dat die massa van die Charolaiskruise op alle stadiums statisties betekenisvol groter was as dié van enige van die ander vaarrasgeslagsgroepe terwyl die Afrikanerkontroles ook op alle stadiums 'n kleiner massa as die F1-groepe gehad het (Tabel 4.10; Fig.4.4). Met betrekking tot massatoename vanaf die eerste dekseisoen (as verse) tot voor kalwing word aangetoon dat die Charolaiskruise weer eens uitgesonder kan word met die hoogste waarde (112,2 kg) terwyl die ander drie F1-groepe

statisties onbetekenisvol in dié opsig onderling verskil het. Selfs die suiwer Afrikaners het weinig van laasgenoemde F1-groepe verskil. Die massaverliese vanaf voorkalwing tot nakalwing en nakalwing tot die einde van die tweede dekseisoen tydens laktasie het geen vaarrasverskille opgelewer nie. Die massaverliese vanaf nakalwing tot speentyd het wel vaarrasverskille opgelewer deurdat die Brahmankruise statisties betekenisvol meer massa verloor het as die Herefordkruise. Hoewel geen van die ander vaarrasnageslaggroepe statisties betekenisvol van mekaar verskil het nie, is dit opvallend dat die Brahman- en Simmentalerkruise beide meer as 20 kg massaverlies gehad het teenoor die Charolais-, Afrikaner- en Herefordnageslag met 12,3, 9,7 en 5,5 kg respektiewelik. Die massaverliese nakalwing tot speentyd, as persentasie van die nakalwingsmassa, was dan ook die hoogste by die Brahmangroep (5,10%) gevolg deur die Simmentaler- (4,59%), Charolais- (2,53%), Afrikaner- (2,39%) en Herefordnageslaggroep (1,22%).

#### 4. Speenkalfproduksie

##### 4.1 Distokie

Die voorkoms van distokie by die verskillende vaarraskoeigroepe met hul eerste kalwing word in Tabel 4.11 aangegee. Dit word aangedui dat van die 274 koeie wat gekalf het, het 12 persent kalwingsprobleme opgelewer. Hierdie syfer lyk ooglopend hoog te wees, maar dit moet in aanmerking geneem word dat die beslissing of 'n koei 'n normale partus deurmaak of nie, moeilik

Tabel 4.11 Voorkoms van distokie by eerstekalwingskoeie

	Behan- deling	Vaarras van koeie					Totaal/ Gemiddeld
		A	B	C	H	S	
Aantal gekalwe	Vroegdek	10	28	31	20	24	113
	Laatdek	48	22	25	27	39	161
	Totaal	58	50	56	47	63	274
Hulp verleen	Vroegdek	1	0	0	2	2	5
	Laatdek	5	0	1	2	4	12
	Totaal	6	0	1	4	6	17
Dood gebore	Vroegdek	1	0	4	2	0	7
	Laatdek	4	0	3	2	0	9
	Totaal	5	0	7	4	0	16
Totaal probleemgevalle	Vroegdek	2	0	4	4	2	12
	Laatdek	9	0	4	4	4	21
	Totaal	11	0	8	8	6	33
%	Vroegdek	20,0	0	12,9	20,0	8,3	10,6
	Laatdek	18,8	0	16,0	14,8	10,3	13,0
	Totaal	19,0	0	14,3	17,0	9,5	12,0

objektief peilbaar is omdat dit op persoonlike oordeel berus.

Dit moet ook in gedagte gehou word dat die diere eerstekalwingskoeie was. Die feit dat aan bykans eweveel kalwers hulp verleen is as wat dood gebore is (16 en 17 respektiewelik), toon tog dat die data met goeie oordeel geneem is. Dit blyk ook nie dat



behandeling/jaar 'n betekenisvolle invloed op die voorkoms van distokie gehad het nie. Vaarras van koei het wel 'n betekenisvolle invloed gehad deurdat die Brahmankruiskoeie geen kalwingsprobleme gehad het nie teenoor die ander vaarrasnageslaggroepe waar dit gevarieer het van 9,5 persent (Simmentalerkruise) tot 19,0 persent (Afrikanerkontroles).

#### 4.2 Speenkalfopbrengs

Aan die hand van die gemiddelde som van vierkante en kleinste kwadrate gemiddeldes word in Tabelle 4.12 en 4.13 onderskeidelik besonderhede verskaf van die eerste kalfnageslag van die koeie in terme van geboorte- en speenmassa, massaverhouding met die moer en massatoename van geboorte tot speenouderdom. In Tabel 4.12 word aangedui dat, uitgesonder behandeling/jaar wat nie op geboortemassa 'n statisties betekenisvolle invloed gehad het nie, het die ander bronne van variasie 'n betekenisvolle invloed op ieder veranderlike gehad. Met betrekking tot die interaksies, was dit slegs behandeling/jaar x vaarras wat op geboortemassa, speenmassa en massatoename 'n statisties betekenisvolle invloed gehad het. In Fig. 4.5 word hierdie interaksie geïllustreer ten opsigte van gemelde eienskappe en word aangetoon dat daar 'n groot skommeling was in die relatiewe posisie van die verskillende groepe vaarraskoeie binne die verskillende behandelings/jare.

Met betrekking tot die geboortemassa van die verskillende

Tabel 4.12 Gemiddelde som van vierkante vir massas, massaverhoudinge en massaverandering van die eerste kalfnageslag van koeie

Bron	Vg	GEBK	GEBK as % van NK	SPK	SPK as % van GEM	Toename GEBK-SPK
Behandeling/Jaar	3	31,4	4,606**	22 358**	683,5**	21 500**
Vaarras	4	183,4**	4,687**	4 927**	137,4**	3 750**
Geslag	1	74,4*	4,345*	5 224**	267,3**	4 052**
Beh/Jaar x Vaarras	12	24,8*	0,951	877**	22,5	705**
Beh/Jaar x Geslag	3	33,4	1,577	559	35,3	460
Vaarras x Geslag	4	7,3	0,399	546	16,6	510
Kovariant <sup>(1)</sup>	1	50,3	0,000	67	75,5	1
Kovariant <sup>(2)</sup>	1	8,0	0,343	6	1,8	29
Fout	205	13,7	0,891	327	19,9	274

(1) Datum van geboorte (moer)

(2) Datum van kalwing

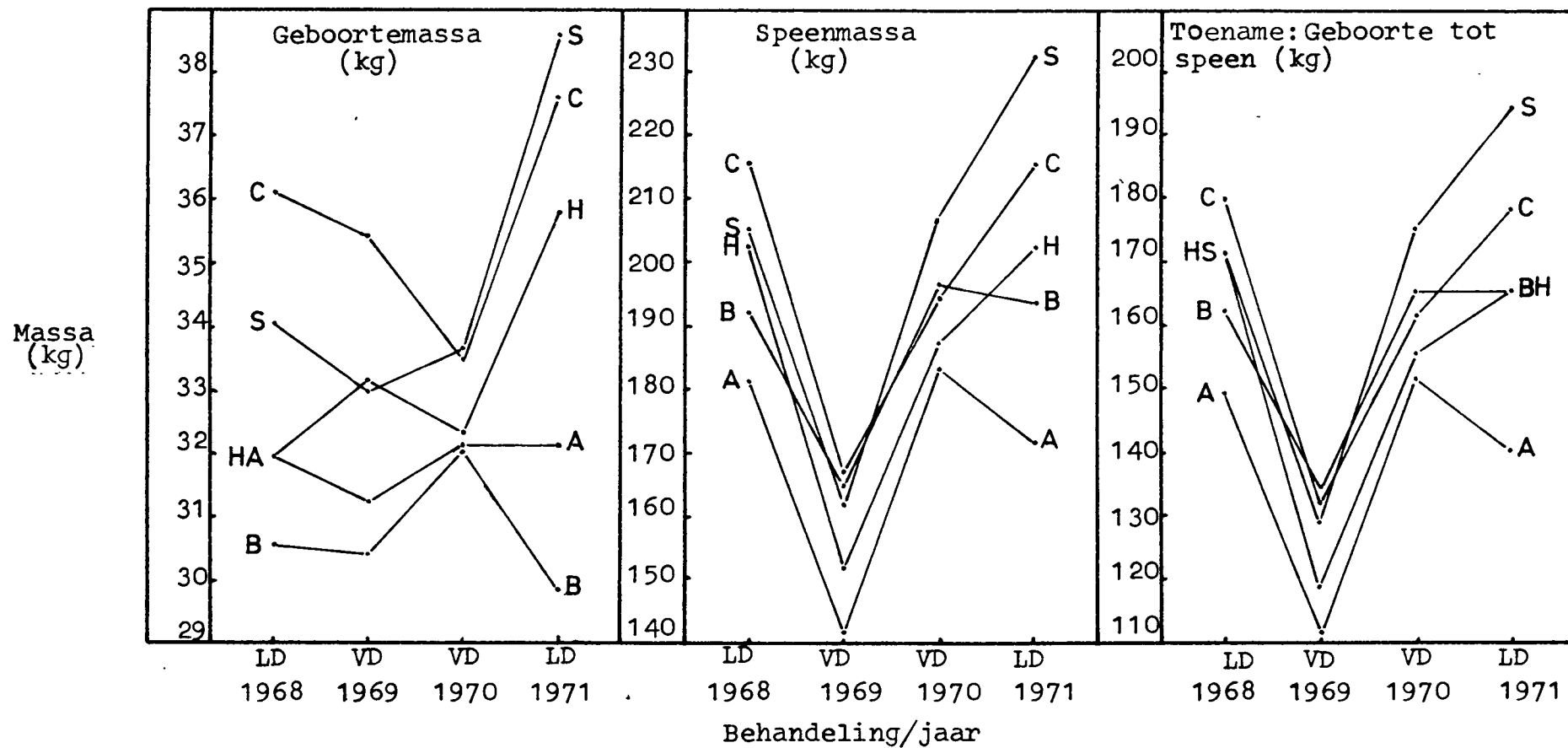
koeigroepe se kalwers word in Tabel 4.13 aangetoon dat daar tussen jare geen statisties betekenisvolle verskille was nie. Vaarras van die moer het wel groot verskille teweeg gebring deurdat die Brahmankruise se kalwers besonder klein massas gehad het (30,38 kg) met die Charolaiskruiskoeie net die teenoorgestelde (35,64 kg). Die Simmentalerkruiskoeie se kalwers het die tweede grootste massa gehad (34,82 kg) gevolg deur dié van die Herefordkruiskoeie (33,29 kg) en suiwer Afrikaners (31,87 kg). In die

Tabel 4.13 Kleinste kwadrate gemiddeldes vir massas, massaverhoudinge en massaverandering van die eerste kalfnageslag van koeie (kg)

Onafhanklike veranderlikes	n	GEBK	GEBK as % van NK	SPK	SPK as % van GEM	Toename: GEBK - SPK
Algehele gemiddeld	235	33,20	7,48	188,4	42,80	155,8
Behandeling/Jaar						
LD/1968	87	32,91 <sup>a</sup>	7,91 <sup>a</sup>	199,4 <sup>a</sup>	45,44 <sup>a</sup>	167,0 <sup>a</sup>
VD/1969	59	32,62 <sup>a</sup>	7,36 <sup>b</sup>	157,1 <sup>b</sup>	37,68 <sup>b</sup>	125,0 <sup>b</sup>
VD/1970	43	32,73 <sup>a</sup>	7,32 <sup>b</sup>	194,2 <sup>a</sup>	45,50 <sup>a</sup>	162,0 <sup>a</sup>
LD/1971	46	34,53 <sup>a</sup>	7,34 <sup>b</sup>	203,0 <sup>a</sup>	42,61 <sup>c</sup>	169,0 <sup>a</sup>
Vaarras						
Afrikaner	45	31,87 <sup>ac</sup>	7,89 <sup>a</sup>	169,3 <sup>a</sup>	41,77 <sup>a</sup>	137,9 <sup>a</sup>
Brahman	47	30,38 <sup>a</sup>	6,96 <sup>b</sup>	186,9 <sup>bd</sup>	43,62 <sup>ab</sup>	157,1 <sup>b</sup>
Charolais	45	35,64 <sup>b</sup>	7,36 <sup>ab</sup>	198,2 <sup>cd</sup>	41,30 <sup>a</sup>	163,0 <sup>bc</sup>
Hereford	39	33,29 <sup>cd</sup>	7,42 <sup>ab</sup>	185,8 <sup>b</sup>	41,65 <sup>a</sup>	153,1 <sup>b</sup>
Simmentaler	59	34,82 <sup>bd</sup>	7,77 <sup>a</sup>	202,0 <sup>c</sup>	45,65 <sup>b</sup>	167,7 <sup>c</sup>
Geslag						
Vroulik	114	32,56 <sup>a</sup>	7,33 <sup>a</sup>	183,1 <sup>a</sup>	41,59 <sup>a</sup>	151,0 <sup>a</sup>
Manlik	121	33,84 <sup>b</sup>	7,64 <sup>b</sup>	193,8 <sup>b</sup>	44,00 <sup>b</sup>	160,5 <sup>b</sup>

geval van die verhouding van geboortemassa met nakalwingsmassa van die moer word aangetoon dat die Brahmankruiskoeie die belangrikste uitsondering is deurdat hierdie groep koeie 'n aansienlik kleiner kalf-:moermassaverhouding gehad het (6,96%) as enige van die

Fig. 4.5 Interaksie tussen behandeling/jaar en vaarras ten opsigte van geboortemassa, speenmassa en massatoename van die eerste kalfnageslag van koeie



ander vaarrasgroepe koëie wat onderling min van mekaar verskil het. Die suiwer Afrikanerkoeie se kalf:moerverhouding was die grootste (7,89%) met die ander koeigroepe intermediêr. Behandeling/jaar het hierdie kalf:moerverhouding opvallend min geaffekteer behalwe dat die 1968-koeigroep se waarde hiervoor statisties betekenisvol groter was as dié van die ander behandelings/jare wat onderling baie min verskil het.

Met betrekking tot die kalf se speenmassa en toename van geboorte tot speentyd is gevind dat die vroegdekbehandelingsgroep van 1969 baie swakker as die ander drie groepe gepresteer het wat self onderling baie min van mekaar verskil het (Tabel 4.13). Van die verskillende vaarraskoeigroepe, het die Simmentaler- en Charolaiskruiskoeie se kalwers by verre die grootste speenmassa (202,0 en 198,2 kg respektiewelik) en voorspeengroei (167,7 en 163,0 kg respektiewelik) gehad. Die Afrikanerkontroles se speenmassa (169,3 kg) en voorspeengroei (137,9 kg) was statisties betekenisvol swakker as enige van die kruisraskoeie se nageslag. Die Brahman- en Herefordkruiskoeie se prestasie in die opsig was intermediêr tussen dié van die Afrikanerkontroles en Simmentalerkruiskoeie.

In die geval van speenmassa se verhouding tot moermassa het baie variasie tussen behandelings/jare voorgekom (Tabel 4.13). Die resultate dui daarop dat wanneer behandeling/jaar vir 'n swak speenmassa verantwoordelik was, byvoorbeeld die vroegdekbehandeling/1969, die kalf se speenmassa selfs relatief nog swakker was

as die koei se massa. Daarom dat die 1969 jaargroep koeie se speenkalf-:moermassaverhouding soveel kleiner was as dié van die ander jaargroepe koeie. Tog blyk dit dat daar sekere optimum produksietoestande is vir speenkalfproduksie aan die hand van die feit dat die 1971 jaargroep koeie die hoogste speenmassa opgelewer het (203,0 kg) maar dat hul kalf-:moermassa-verhouding statisties betekenisvol swakker was (42,61 persent) as dié van die 1968 en 1970 jaargroep koeie (45,44 en 45,50 persent respektiewelik), hoewel laasgenoemde se speenkalwers ligter speenmassas gehad het. Met betrekking tot die effek van die verskillende vaarraskoeie op die verhouding van hul speenkalf-:moermassa, het die Brahman- en veral die Simmentalerkruiskoeie besonder goed presteer (43,62 en 45,65 persent respektiewelik). Die Simmentalerkruiskoeie se waarde was dan ook statisties betekenisvol hoër as dié van die Afrikanerkontroles (41,77 persent), Charolais- (41,30 persent) en Herefordkruiskoeie (41,65 persent).

Dit word ook aangedui in Tabel 4.13 dat bulkalwers en verskalwers statisties betekenisvol van mekaar verskil het ten opsigte van al die eienskappe betrokke. Bulkalwers het groter geboorte- en speenmassas gehad, meer toegneem in massa vanaf geboorte tot speenouderdom en 'n groter massaverhouding met hul moers gehandhaaf as verskalwers.

## 5. Produktiwiteitspeil van verse/koeie

In die voorafgaande is aangedui dat die verskillende vaarras=verse/koeie verskil ten opsigte van 'n verskeidenheid kriteria wat verband het met produksie. Sodanige kriteria mag tot 'n meerdere of mindere mate 'n effek op die produktiwiteit van 'n kommersiële vroulike teeldier hê. Die belangrikste kriteria wat vir dié doel op die ondersoek van toepassing is, is peil van besetting as verse, peil van herbesetting as eerstekalwings=koeie, peil van kalwers geproduseer sonder distokie en die peil van speenmassa per eenheid koeimassa. Ten einde 'n samevatting te maak van die prestasie van die verskillende evaluasiegroepe, is, in navolging van Boston (1975), 'n indeks vir elk bereken deur middel van 'n formule waarin bogemelde kriteria as volg aangewend is:

$$\begin{aligned} \text{Produktiwiteitsindeks} = & \% \text{ beset as verse} \times \% \text{ herbeset} \\ & \text{lakterend} \times \% \text{ kalwers gebore sonder} \\ & \text{distokie} \times \% \text{ speenmassa per moer=} \\ & \text{massa} \end{aligned}$$

In Tabel 4.14 word besonderhede verskaf van hoe die verskillende evaluasiegroepe met mekaar vergelyk ten opsigte van produktiwiteit in terme van die kriteria in gemelde formule. Daar moet op gelet word dat die mortaliteit van die kalwers vanaf na geboorte tot speentyd baie laag was (ongeveer 1persent) en nie aan rastipe-moer gekoppel kon word nie. Daarom is hierdie aspek nie as kriterium in Tabel 4.14 gebruik nie. Verder is die gehalte of tipe kalf gespeen en die eenheidswaarde wat dit het, ook nie in berekening gebring nie en is slegs aandag gegee aan die hoeveelheid kalfmassa wat per moereenheid geproduseer is.

Tabel 4.14 Peil van produktiwiteit van verse/koeie

Kriteria	Vaarras van verse/koeie				
	A	B	C	H	S
% Beset as verse	62,9	92,4	86,2	92,0	93,4
% Herbeset lakterend	69,3	83,1	86,1	95,0	98,7
% Kalwings sonder distokie	81,0	100,0	85,7	83,0	90,5
% Speenmassa per moermassa	41,8	43,6	41,3	41,7	45,7
Produktiwiteitsindeks	0,148	0,335	0,263	0,303	0,381
Relatiewe produktiwiteit	100	226	178	205	257

Dit word aangedui in Tabel 4.14 dat daar groot verskille was in die peil van produktiwiteit van die verskillende kruisgeteelde tipes verse/koeie. Die suiwer Afrikanerkontroles se indeks van 0,148 was amper die helfte swakker as die 0,263 van die Charolaiskruiskoeie, wat van die kruisgeteelde groepe die swakste geprester het. Die Simmentalerkruise het die hoogste produktiwiteitspeil gehad (0,381), gevolg deur die Brahman- (0,335) en Herefordkruise (0,303). Relatief tot die Afrikanerkontroles = 100, was die produktiwiteitsindeks van die Charolais-, Hereford-, Brahman- en Simmentalerkruiskoeie 178, 205, 226 en 257 respektiewelik.

#### 6. Opbrengs van koeie per eenheid oppervlakte

Aan die hand van voorafgaande uiteensetting van kriteria wat betrokke is by 'n objektiewe bepaling van die produktiwiteit van vroulike teeldiere tesame met 'n norm waardeur 'n gelyke hoeveel-



heid weiding, ten opsigte van oppervlakte, aan die verskillende evaluasiegroepe op 'n massabasis toegeken word, kan die opbrengs van elke evaluasiegroep per oppervlakte eenheid bereken word. As voorbeeld is 'n 1 000 hektaar oppervlakte geneem wat geskik is vir 'n belading van een 450 kg koei-eenheid per 12 hektaar oppervlakte. 'n Markwaarde van R0,45 per kilogram lewende massa is aan alle speenkalwers toegeken. Die resultaat ten opsigte van elke rasgroep word in Tabel 4.15 uiteengesit.

Tabel 4.15 Kuddebesonderhede en opbrengspeil op 'n 1 000 hektaar oppervlakte

	Vaarras van koeie				
	A	B	C	H	S
Belading met koeieenhede <sup>(1)</sup>	92,3	86,8	77,8	84,0	84,4
% Koeie gekalwe <sup>(2)</sup>	62,9	92,4	86,2	92,0	93,4
% Kalwings, sonder distokie <sup>(3)</sup>	81,0	100,0	85,7	83,0	90,5
% Kalwers geproduseer sonder distokie (2 x 3) <sup>(4)</sup>	50,9	92,4	73,9	76,4	84,5
Gemiddelde speenmassa/kalf <sup>(5)</sup>	169,3	186,9	198,2	185,8	202,0
Totaal speenmassa/kudde (1 x 4 x 5)	7954	14990	11395	11924	14406
Speenmassa per hektaar	7,95	14,99	11,40	11,92	14,41
Opbrengs/hektaar @ R0,45/kg (R)	3,58	6,75	5,13	5,36	6,48
Relatiewe opbrengspeil	100	189	143	150	181

Dit moet in aanmerking geneem word dat 'n gelyke eenheidswaarde aandie Speenkalwers van die verskillende koeitipes toegeken is wat waarskynlik onrealisties is en sekere groep dalk bevoordeel, soos veral die Afrikanerkontroles. Nietemin is dit duidelik dat die Brahman- en Simmentalerkruiskoeie by verre die hoogste bruto opbrengs per eenheidsoppervlakte gelewer het (R6,75 en R6,48 per hektaar respektiewelik) gevolg deur die Hereford- (R5,36), Charolais- (R5,13) en Afrikanervaarraskoeie (R3,58). Dit impliseer dat die Brahman-, Simmentaler-, Hereford- en Charolaiskruiskoeie 'n opbrengspeil van respektiewelik 89, 81, 50 en 43% bo diê van die Afrikanerkontroles gelewer het, soos aangedui in Tabel 4.15

#### BESPREKING

Eksploitering van heterose in vervangingsverse/-koeie is bewys as die belangrikste voordeel van kruisteling by vleisbeeste (Cun=diff, 1974). Ongeag die metode (kruisteeltstelsel) wat gebruik mag word om sodanige heterose te eksploiteer moet gelet word op die kombinasie van rasse wat komplimentêr is ten opsigte van moedereienskappe in die lig van die feit dat daar 'n interaksie is tussen ras en produksiefunksie (Cartwright, 1970; Cartwright & Fitzhugh, 1974). Ménissier, Vissac & Frebling (1975) wys daarop dat die keuse van 'n bulras vir kruisteling onder andere afhanklik is van die bestemming van die verskalwers en dat daar 'n negatiewe verwantskap bestaan tussen moederlike vermoëns en slagdierpotensiaal by vleisbeeste. Teen hierdie agtergrond moet die evaluasieresultate van die Afrikaner F1-kruise in hierdie ondersoek geïnterpreteer word.

Die groter massa en beter naspeengroei van die kruisgeteelde versgroepe in vergelyking met die suiwer Afrikanerkontroles, is in ooreenstemming met die situasie by die osse onder identiese ekstensiewe toestande soos reeds in Deel 3 bespreek. Die relatiewe prestasie van sekere vaarrasse se versnageslag, ten opsigte van massatoename, stem egter nie ooreen met diè van die osse nie. Dit is dan ook aangetoon dat daar 'n statisties betekenisvolle interaksie tussen vaarras en geslag gevind is ten opsigte van naspeenmassas op verskillende ouderdomme sowel as naspeenmassatoename. Die vers-osmassaverhouding van die Brahman-, Charolais- en Herefordnageslag het met verandering in ouderdom verander terwyl dit in die geval van die Afrikaner- en Simmentalernageslag konstant gebly het. Die Brahmankruise kan uitgesonder word as 'n groep van wie die verse by uitstek baie swakker as die osse geprester het. So ook was aan die hand van die groeiprestasie van die osse, veel beter speen- en naspeenmassas van die Simmentalerkruisverse verwag relatief teenoor veral diè van die Herefordkruisverse. Gemelde teenstrydige relatiewe prestasies van verskillende vaarrasse se vers- en osnageslag is teen die verwagting in en stem ook nie ooreen met die werk van Turner & McDonald (1968a), Smith et al. (1976b) en Laster, Smith & Gregory (1976) nie.

Met betrekking tot geslagtelike ontwikkeling moet daarop gewys word dat puberteit 'n funksie van groei en ontwikkeling is (Arije & Wiltbank, 1971) en dat dit alombekend is dat ras of

tipe 'n groot invloed daarop uitoefen (Preston & Willis, 1970). Die swak groeipeil van die suiwer Afrikanergroep blyk dus verantwoordelik te wees waarom slegs vyf persent van diè groep op 18 maande ouderdom puberteit bereik het. Op 18 maande ouderdom het die kruisgeteelde groepe tussen 13,3 en 24,6 persent groter massas gehad as die suiwer Afrikaners. Die laagste peil van puberteit van die kruisgeteelde groepe op diè stadium was die 66,7 persent van die Brahmankruise. In welke mate heterose 'n bydrae gemaak het tot die vervroeging van puberteit op beide 'n ouderdom- of massabasis, kon in hierdie ondersoek nie bepaal word nie. Dit is egter aangedui deur Wiltbank, Gregory, Swiger, Ingalls, Rothlisberger & Koch (1966) en Laster et al. (1976) dat heterose die ouderdom met puberteit baie vervroeg. Eersgenoemde werkers wys daarop dat die vervroeging van ouderdom met puberteit deur heterose addisioneel is bo die effek van heterose op groei. Laster et al. (1976) het egter feitlik geen effek van heterose op massa met puberteit gekry nie. Die resultate van die huidige studie blyk in 'n groot mate ooreen te stem met die werk van Coetzer & Van Marle (1972) wat aangetoon het dat Sussex-Afrikaner kruisverse 174,6 dae vroeër puberteit bereik het as suiwer Afrikaners. Die enkele waarneming van die Afrikaners in die huidige studie wat op 503 dae en 244 kg puberteit bereik het, blyk 'n uitsondering te wees. Die massa en ouderdom waarop die Charolaiskruise puberteit bereik het, bevestig bevindinge van Laster et al. (1976) wat ook daarop wys dat Charolaiskruise op 'n later stadium geslagsrypheid behaal as Hereford- en Simmentalerkruise.

Die verskil in besetting tussen die suiwer Afrikaner- en F1-groepe in die vroegdekbehandeling volg dieselfde tendens as die puberteitsverskille op 18 maande ouderdom in soverre dat die besettingspersentasie van die Afrikaners (27,8 persent) drasties laer is as diè van die F1-groepe (84,8 tot 90,9 persent). Die rede vir die swak prestasie van die Afrikanergroep is waarskynlik weens hul stadige groei en ontwikkeling waardeur hulle nie almal op 20 maande ouderdom geslagsrypheid kon bereik het nie, soos alreeds van te vore na verwys. Die effek van vaarras met betrekking tot besetting van die F1-groepe in die vroegdekbehandeling as verse was onbeduidend en stem ooreen met die resultate van Laster et al. (1976). Daarenteen het die Charolaiskruise opvallend swakker geprester in die laatdekbehandeling (86,2 persent) as enige van die ander vaarrasgroepe. Wat herbesetting betref, het behandeling/jaar 'n betekenisvolle effek op die suiwer Afrikaners en Brahmankruise gehad en die resultate dui daarop dat die Hereford- en Simmentalerkruise oor die algemeen uitgesonder kan word as die groepe met die beste reproduksiepotensiaal.

Met betrekking tot die massa van die verse/koeie op verskillende stadiums vanaf voor kalwing tot met die speen van die eerste kalf, is aangetoon dat die effek van behandeling/jaar gesien moet word binne die raamwerk van die variasie tussen jare en seisoene. Die vroegdekgroepe, wat in die winter gekalwe het, blyk as gevolg van omgewingstoestande meer onderworpe te gewees het aan ongunstige produksietoestande en het daarom ook massaver-

liese ondergaan. Die verskille tussen die verskillende vaarras-groepe verse/koeie se massas op verskillende stadiums, voor en tydens laktasie, was redelik konstant behalwe vir die feit dat die Herefordnageslag veral minder onderhewig was aan massaverliese vanaf na kalwing. Die Charolaiskruise het hul groot massa gehandhaaf gevolg deur die Hereford- en Simmentalerkruise wat feitlik 'n gelyke massa gehad het. Die Brahmankruise het die kleinste massa van die F1-groepe gehandhaaf maar dit was nogtans gemiddeld 6,4 persent groter as dié van die Afrikanerkontroles.

Dit is bekend dat massaverliese post partum 'n nadelige effek op herbesetting kan hê (Dunn, Wiltbank, Zimmerman & Ingalls, 1964). Die vroegdekgroepe, wat aansienlike massaverliese na kalwing ondergaan het, het ook laer herbesettings getoon as die laatdekgroepe wat in massa toegeneem het, maar daar moet op gelet word dat hierdie verskil in herbesetting nie aan massa per se toegeskryf kan word nie omdat faktore soos koei-ouderdom, voedingstatus en seisoen ook 'n invloed op die herbesetting van die koeie kon gehad het. Die gemiddelde massaverliese van die verskillende F1-groepe koeie vanaf na kalwing tot aan die einde van die daaropvolgende dekseisoen was feitlik dieselfde (variasie -13,7 tot -18,8 kg) en tog was daar relatief groot verskille in gemiddelde herbesetting tussen die verskillende F1-groepe. Daarenteen het die Afrikanerkontroles slegs 6,3 kg massaverlies in dieselfde periode gehad maar hulle herbesetting was drasties laer as enige van die F1-groepe. Dit dui dus

daarop dat sekere ras/tipe-koeie meer gevoelig vir massaverliese is as ander, ten opsigte van herbesetting, of dit mag ook beteken dat sekere tipes se potensiaal om herbeset te raak as sulks verskil. Aanvullend hierby moet ook in berekening gebring word dat Steenkamp, Van der Horst & Andrew (1975) en Grosskopf (1976) aangetoon het dat herbesetting van koeie 'n funksie van nakalwingsmassa per se is. As hierdie feit in berekening gebring word, wil dit blyk dat die Afrikanerkoeie veral, en tot 'n mindere mate die Brahman- en Charolaiskoeie, nog nie in 'n optimale massastatus verkeer het om 'n hoë herbesettingspeil te handhaaf nie of dat ander faktore hier 'n invloed kon gehad het soos lateraan bespreek sal word.

Die waarde van 'n hoë peil van reproduktiwiteit in kommersiële vleiskoeikuddes (Harwin, Fourie & Lombard, 1966; Preston & Willis, 1970; Eloff, 1972; Franke & Crockett, 1974) en die effek van heterose op hierdie eienskap (Cundiff, 1974; Icaza & Boston, 1975) is alombekend. Die resultate hier verkry met die Afrikaner as basis vir die produksie van kruisgeteelde vroulike teeldiere dui daarop dat, ongeag die ras van bul wat gebruik word, 'n geweldige verbetering teweeg gebring word met betrekking tot hierdie eienskap tydens die vroeë reprodktiewe leeftyd van sulke kruisgeteelde diere wat reeds by die Afrikanerras as sulks as 'n probleem geïdentifiseer is (Harwin, Lamb & Bisschop, 1967).

Die algemene voorkoms van distokie by die verskillende evaluasiegroepe koeie was groter as wat verwag is. Dit blyk egter dat die

distokieresultate binne elke groep tot 'n groot mate verband hou met die verhouding van kalf-:moermassaverhouding. Die Brahman=kruiskoeie het in hierdie opsig die beste meriete behaal deurdat hul kalf-:moermassaverhouding die kleinste was en geen gevalle van distokie hier voorgekom het nie. Daarenteen was die suiwer Afrikanerkoeie se kalf-:moermassaverhouding die grootste en het hierdie groep die meeste gevalle van distokie opgelewer. Die ander drie F1-groepe koeie se kalf-:moermassaverhouding en hoeveelheid distokiegevalle was intermediêr hoewel die Hereford=kruiskoeie uitgesonder kan word met baie distokieprobleme (17,0%). Hierdie resultate stem tot 'n groot mate ooreen met die bevindinge van Sagebiel et al. (1969) wat gevind het dat kalwers met 'n groot massaverhouding met hul moer meer distokieprobleme oplewer. Met betrekking tot die effek van ras/tipe koei op geboortemassa van kalwers, wys Franke et al. (1965) ook daarop dat koeie met Brahmanteling kalwers produseer met kleiner geboortemassa as talle ander ras/tipe koeie. Moin et al. (1975) het egter gevind dat die effek wat koei se teling op die geboortemassa van haar kalf het, hoofsaaklik die resultaat is van koeimassa as sulks. In die huidige ondersoek is aangetoon dat die rangorde van die verskillende vaarraskoeie se kalwers se geboortemassa in 'n mate wel dieselfde tendens volg as hul moers se nakalwingsmassa, soos ook aangetoon deur Singh et al. (1970), maar dat die moer se ras/tipe as sulks ongetwyfeld ook 'n effek op die geboortemassa van die kalf gehad het. Volgens die werk van McDonald & Turner (1972) en Waggoner, Cmarik & Newman (1974) was egter verwag dat by al die F1-groepe koeie



drasties minder kalwingsprobleme ondervind sou word as by die suiwer raskontroles, maar die resultate het dit nie bevestig nie. In die lig hiervan wil dit dus blyk dat geboortemassa van die kalf se verhouding met die nakalwingsmassa van die moer, die primêre faktor is wat kalwingsprobleme bepaal, omdat dit ook gevind is dat die kalf se morfologie ondergeskik is aan geboortemassa as oorsaaklike faktor van distokie (Menissier et al., 1974). n Ander aspek omtrent die voorkoms van distokie in hierdie ondersoek, waaroor gespekuleer kan word, is die feit dat die kondisie van die verse met kalwing bo dië peil is wat normaalweg op die gemiddelde beesplaas aangetref word. Onder= vinding het geleer dat oorvet vroulike diere baie geneig is tot kalwingsprobleme. Dit is dan ook sinvol dat, binne die F1-groepe, die Herefordkruise, wat die vetste met kalwing was, ook die meeste geneig was tot distokie.

Bruto speenkalfmassa of voorspeen-massatoename as kriteria vir die meting van produktiwiteit van teelkoeie is van min veekun= dige betekenis weens die invloed wat koeimassa as sulks daarop het (Singh et al., 1970; Quaas & Sutherland, 1970; Urich et al., 1971; Jeffery, Berg & Hardin, 1971b; Moin et al., 1975). n Meer aanvaarbare norm is die hoeveelheid speenmassa geproduseer per eenheid koeimassa omdat dit n weergawe is van die koei se melkproduksievermoë (Jeffery et al., 1971b) en omdat doeltref= fendheid van produksie verband hou met melkproduksie (Carpenter, Fitzhugh, Cartwright & Thomas, 1973). Aan die anderkant moet

beseef word dat daar vir die kommersiële vleisbeeskoei 'n plafon is met betrekking tot melkproduksie as gevolg van natuurlike seleksie vir reproduksievermoë (Willham, 1972). Met 'n afgebakende dekseisoen in 'n spesifieke omgewing sal 'n oormatige melksekresie lei tot verlaagde kalfpersentasie. Kenmerkend van hoë melkproduksie is 'n verminderde massatoename of vermeerderde massaverlies tydens laktasie van koeie (Carpenter et al., 1973; Hohenboken et al., 1973). Willham (1972) wys ook daarop dat in ekstensiewe produksietoestande 'n beesboerdery-onderneming absoluut afhanklik is van moederlike eienskappe om hoë speenmassas te behaal hoewel dit gebonde is aan 'n voedingspeil waaronder reproduksie gehandhaaf moet word. In hierdie lig gesien wil dit dus blyk dat veral die Simmentalerkruiskoeie oor gemelde ideale moederlike eienskappe beskik deurdat hulle baie speenkalfmassa per eenheid moermassa geproduseer het hoewel dit tot gevolg gehad het dat hulle relatief baie massaverliese tydens laktasie ondergaan het. Gemelde massaverlies was egter nie buite verhouding nie want hierdie kruisingsgroep was steeds in staat om 'n baie hoë herbesettingspeil te handhaaf. Die Brahmankruiskoeie het ietwat meer massaverliese tydens laktasie gehad as die Simmentalerkruise en was klaarblyklik meer gevoelig daarvoor in terme van reproduksie. Aan die hand van hul speenkalf-:moermassaverhouding blyk dit dat hierdie koeitipe wel oor relatief baie melk beskik. Die Herefordkruise het relatief min laktasie-massaverliese ondervind en het ook 'n lae speenkalf-:moermassaverhouding gehad wat 'n indikasie van swakker melkproduksievermoëns is. Die goeie herbesettingspeil van die Herefordkruise was dan ook deels te wagte bloot as gevolg van die

goeie handhawing van hul nakalwingsmassa. Die Charolaiskruiskoeie se massaverlies na kalwing was intermediêr en so ook hul herbesettingspeil. Hul kalf-:moermassaverhouding was egter die laagste van al die koeigroepe, wat 'n indikasie is dat hulle 'n lae melkproduksievermoë het. Die suiwer Afrikanerkontrolekoeie se speenkalf-:moermassaverhouding was ook relatief laag en, hoewel hulle relatief min massaverliese na kalwing gehad het, het hulle swak geprester ten opsigte van herbesetting wat mag impliseer dat hulle baie gevoelig is vir nakalwingsmassaverliese.

Soos in die Prosedure uiteengesit, beteken die term "moermassa" die gemiddeld van vyf massametinge van 'n vers/koei naamlik die voorkalwingsmassa, nakalwingsmassa, massa begin- en einde dekseisoen en die massa met speen van die kalf. Weens die feit dat die koeie na kalwing gemiddeld massa verloor het, kan die indruk ook geskep word dat verwag kan word dat dië koeitipe wat die grootste massaverlies sou hê juis die hoogste speenkalf-:moermassaverhouding behoort te hê. Ten einde hierdie onsekerheid uit die weg te ruim, is die speenkalfmassa van die koeigroepe (Tabel 4.13) as persentasie van die nakalwingsmassa van die koeie (Tabel 4.10) bereken omdat laasgenoemde syfer vir alle moontlike effekte gekorrigeer is (sien Tabel 4.9). Die waardes op hierdie wyse bereken was as volg: 41,6, 42,5, 40,8, 41,4 en 44,8% vir die Afrikanerkontroles, Brahman-, Charolais-, Hereford en Simmentalerkruise respektiewelik. Hierdie resultate gee dieselfde tendens-verskille tussen die verskillende

evaluasiegroepe as die voorafgaande bespreking van speenkalf-: moermassaverhouding. Dit bevestig dan ook by implikasie dat die Simmentalerkruise die beste melkproduksievermoë het gevolg deur die Brahmankruise en daarna die suiwer Afrikaners en Herefordkruise met die Charolaiskruise die swakste. Dit is dus duidelik dat die Simmentaler as bulras melkproduksie in die F1-koei verhoog het as gevolg van die dubbeldoelige kenmerke van die ras. Hierdie resultaat stem ooreen met die aanbeveling van Willham (1972) dat melkproduksie vinnig ingebring kan word deur middel van die gebruik van aangewese bulrasse in kruisteelstelsels.

Met betrekking tot die berekende produktiwiteitsindeks en opbrengspeil per eenheidsoppervlakte, is dit nodig om die produksievermoë van die suiwer Afrikanerkontroles in perspektief te stel. Daar is reeds op gewys dat hierdie groep fisiologies later volwasse is ten opsigte van hul funksie om te produseer. Omdat hierdie 'n evaluasiestudie is van vroulike diere tot met die speen van hul eerste kalf, sal diè ras of tipe wat fisiologies laat volwasse is, noodwendig swak presteer ten opsigte van die kriteria wat gebruik is. Daar kan dus met redelikheid verwag word dat die Afrikanerkontroles waarskynlik beter mag geprester het op 'n ouer ouderdom of stadium wanneer hulle oor 'n gelyke peil van fisiologiese volwassenheid sal beskik as die F1-groepe. Die kriterium, soos op die huidige data toegepas, wat juis die mees diskriminerende uitwerking op die Afrikanerkontroles gehad het, was besettingspeil in die vroegdekbehandeling.

As die vroegdekbehandeling se diere se prestasie egter buite rekening gelaat word en 'n produktiwiteitsindeks dan bereken word op basis van die laatdekbehandeling se prestasie presteer die verskillende ras/tipe groepe as volg (relatiewe produktiwiteit in hakies): Afrikanerkontroles, 0,269 (100); Brahmankruise, 0,410 (152); Charolaiskruise, 0,286 (106); Herefordkruise, 0,322 (120); Simmentalerkruise, 0,409 (152). As hierdie gegewens vergelyk word met dié in Tabel 4.14, is dit duidelik dat die Afrikanerkontroles baie beter vergelyk met die F1-groepe as wanneer die vroegdekbehandeling ook in berekening gebring word. Die Brahman-, Charolais-, Hereford- en Simmentalerkruise se produktiwiteitsindeks is in dié geval slegs 52, 6, 20 en 52% respektiewelik beter as dié van die suiwer Afrikanerkontroles. As die opbrengspeil per oppervlakte eenheids insgelyks bereken word volgens dieselfde patroon soos in Tabel 4.15 geïllustreer, vergelyk die relatiewe prestasie van die Afrikanerkontroles steeds beter omdat meer Afrikanerkoeie aangehou kan word op 'n massabasis. Die opbrengs per hektaar en relatiewe opbrengs van die verskillende vaarraskoeie is dan respektiewelik as volg: Afrikaner, R5,83 en 100; Brahman, R7,55 en 130; Charolais, R5,80 en 99; Hereford, R6,10 en 105; Simmentaler, R7,33 en 126. Hieruit blyk dit dat slegs die Brahman- en Simmentalerkruiskoeie 'n noemenswaardige beter totale opbrengs per oppervlakte eenheid gelewer het van 30 en 26 persent respektiewelik.

Na aanleiding van kruisteeltnavorsing by die U.S. Meat Animal Research Center in die V.S.A. (Cundiff et al., 1974) beweer Cundiff (1974) dat produksie per koei verhoog kan word met tussen 19 tot 27 persent as gevolg van die gekombineerde effek van heterose op oorlewing en groei van kalwers asook deur heterose van moederlike eienskappe wat 'n verhoogde reproduksie en melkproduksie by kruisgeteelde koeie teweegbring. Aan die hand van die bevindinge in die huidige studie, is dit duidelik dat gemelde standpunt (Cundiff, 1974) te eensydig blyk te wees omdat in die navorsingprogram waarna hy verwys nie voorsiening gemaak is vir 'n verskeidenheid tipes van rasse nie. Die rasse wat gebruik is, was Aberdeen Angus, Hereford en Korthoring wat dus almal die Britse kleinraam-vêtvleistipe rasse verteenwoordig. Peacock & Koger (1975) wys byvoorbeeld op 'n ras x koei-interaksie se effek op persentasie kalwers wat gespeen word. Boston (1975) wys op die feit dat kalwers met die beste speenmassas nie noodwendig uit die mees produktiewe koeitipes of teellyne uit kom nie en dat, ter wille van maksimale voorspeenproduktiwiteit in 'n kudde, liefs meer klem op 'n hoë speenpersentasie gelê kan word as op 'n hoë speenmassa. Boston (1975) wys ook daarop dat 'n beesboer die produktiwiteit van sy kruisgeteelde koeikudde kan maksimaliseer deur bulrasse met oorleg te kies. In diê verband wys Peacock, Koger & Martin (1975) daarop dat F1-koeie met 50% Brahman-samestelling 33% meer kalfmassa produseer per koeieenheid as suiwer Angus, Brahman en Charolais. Daarenteen was die voordeel van Angus-Charolaiskoeie wat teruggekruisde kalwers grootmaak slegs 1,6% beter as diê

van die betrokke suiwer rasse. Die resultate verkry in die huidige studie bevestig diè van Boston, (1975), Peacock & Koger (1975) en Peacock et al. (1975) in diè sin dat dit duidelik is dat bulrasse selektief gekies moet word afhangende van die funksie wat die kruisgeteelde nageslag moet vervul. Dit is alhier gedemonstreer dat dit geen sin maak om kruisteling met die Afrikanerkoewi te doen deur middel van die Charolais as bulras wanneer die vroulike nageslag as teelkoeie aangewend gaan word nie. Die Herefordkruise presteer wel aansienlik beter as die Afrikanerkontroles as potensiële teelkoeie maar dit is by uitstek die Brahman en Simmentaler wat as bulras die hoogste prioriteit behoort te geniet by die keuse van 'n bulras vir die teeling van hoogs produktiewe kruisverse/koeie uit die Afrikaner. Daar moet egter op gelet word dat daar 'n aansienlike verskil is in die resultaat van vergelyking van koeitipes/rasse afhangende wat as norm van produktiwiteit geneem is. Cundiff et al. (1974) en Peacock et al. (1975) se vergelyking is op 'n individuele koeibasis geneem ongeag die massa van die koeie. Die massa van die koei is van deurslaggewende belang omdat dit in verband gebring kan word met haar voedingsbehoefte hetsy deur middel van inname-kontrolering of 'n drakragnorm. Die uiteindelijke mikpunt kan slegs wees om te bepaal wat die voeromset per koei per ras/tipe is, en in soverre dit 'n ekstensiewe produksiestelsel aangaan, is voeromset per hektaar die norm, waar voeromset per hektaar = voerbruik per hektaar ÷ vleis geproduseer per hektaar (Hofmeyr & Meissner, 1977).

## GEVOLGTREKKING

Dit is van die allergrootste belang dat die rol wat vervangings= verse en/of teelkoeie in 'n kudde moet vervul, in die regte per= spektief gesien word. Die voorkoms, tipe, prestasie, enso= voorts, van sodanige diere moenie verwar word met die potensiaal wat van die ideale slagbees verwag word nie. Uit die resultate van die studie is dit duidelik dat dit belangrik is dat van 'n kommersiële vroulike dier onder andere verwag word dat sy oor die potensiaal moet beskik om vanaf 'n geskikte vroegsmoontlike ouderdom met haar reprodktiewe lewensfase te begin en dit moet kan opvolg met die produksie van 'n aanvaarbare gehalte speenkalf elke 12 maande. Vir hierdie rede is dit ook duidelik dat groei by die vroulike dier van belang is slegs in soverre dit in ver= band staan met geslagsvolwassenheid. Puberteit as sulks is in hierdie opsig ondergeskik aan geslagsvolwassenheid want dit beteken weinig meer as dat dit 'n indikasie is of 'n dier op 'n bepaalde tydstip beset kan raak of nie. In die praktiese pro= duksiesituasie is inligting oot puberteit dan ook 'n moeilik evalueerbare norm. Die beste verbandstaande kriterium is be= setting as vers. Besetting op sigself moet egter saam met gemak met kalwing, herbesetting en persentasie kalf-:moermassa beoor= deel word wat dan gesamentlik 'n beeld gee van 'n dier se geslags= volwassenheid en produksiepotensiaal. 'n Ander faktor wat ook hier 'n rol speel en 'n invloed op individuele koeiprestasie kan uitoefen, is massahandhawing na kalwing in soverre dit weer her= besetting en kalf-:koeimassa mag beïnvloed. As gemelde kriteria dan nog verder in verband met 'n voeromsetnorm gebring kan word, is aangetoon dat op dië wyse 'n realistiese basis van vergelyking van produktiwiteit bekom kan word.



Dit is duidelik uit die resultate dat die produktiwiteit van Afrikanervervangingsverse by verre vinniger verhoog kan word deur middel van kruisteling as deur seleksie. Ewe belangrik is dit nodig om daarop te wys dat rasse selektief aangewend moet word vir kruisteling met Afrikanerkoeie en wel afhangende van die doel daarmee. Daarom dat die resultate ook geïnterpreteer kan word in terme van 'n interaksie tussen ras, groeivermoë en vroulike produktiwiteit omdat dit aangetoon is dat dië vaarras-groep wat die beste massa per ouderdom gehad het (Charolais), nie op die vroegste ouderdom puberteit bereik het nie, ook nie die beste besetting, herbesetting, kalwingsgemak en melkproduksie gehad het nie. Inteendeel, dit is aangetoon dat die Brahmankruise, wat 'n lae massa per ouderdom gehad het, in der waarheid die groep was met die beste algehele produktiwiteit.

Die Brahman-Afrikanerkruise se prestasie kan uitgesonder word weens die feit dat beide rasse 'n Seboetipe verteenwoordig en waarvan die kruising oënskynlik min komplimentariteit tot gevolg kan hê. In dië lig gesien blyk dit te wees dat hierdie kombinasie 'n baie hoë heterose-aksie, ten opsigte van moeder-eienskappe, tot gevolg het hoewel so 'n siening teenstrydig met dië van Willham (1970) is wat verklaar dat die kruising van rasse van uiterste tipes die hoogste heterose sal oplewer. Die Simmentaler het die Afrikaner baie goed aangevul met sy potensiaal ten opsigte van groei, reproduksie en melkproduksie om sodoende ook 'n hoogs produktiewe kruisgeteelde vroulike dier te

te lewer. Die Herefordkruise se meriete was ondergeskik aan dië van die Brahman- en Simmentalerkruise weens gebrek aan kalwingsgemak en melkproduksie. Die Charolaiskruise het oor die algemeen tekort geskiet aan enige uitstaande moederlike kenmerke wat die Charolais as bulras vir die doel van produksie van kruisgeteelde verse/koeie vir vervangingsdoeleindes nie regverdig nie.

Die betekenisvolle interaksie tussen vaarras en geslag ten opsigte van naspeenmassas op verskillende ouderdomme en naspeenmassatoename is moeilik te verklaar. Dit blyk dat dit nodig is om verder op die saak in te gaan omrede dië resultaat bevraagteken kan word.

## DEEL 5

## ALGEMENE GEVOLGTREKKINGS

Inleidend tot hierdie studie is daar op gewys dat beesvleisproduksie in Suid-Afrika mank gaan aan 'n aanvaarbare peil van doeltreffendheid as gevolg van bestuursfaktore op die produsent se vlak. Kruisteling is geen oplossing vir sodanige bestuursprobleme nie en dit kan insgelyks verwag word dat onplanmatige kruisteling en verbastering van rasse oor die lang termyn niks goeds vir die beesvleisbedryf inhou nie. In die lig van die rol wat komplimentariteit en heterose egter kan speen in verhoogde doeltreffendheid en die situasie dat beesboere oor die algemeen op 'n groot skaal rasse kruis, het 'n ondersoek van dië aard genoodsaak. Dit is dan ook veral die Afrikanerbeesras wat in die praktyk met uiteenlopende tipes rasse gekruis word. Deur dië ondersoek is baie toepaslike inligting bekom oor die produksiepotensiaal van verskillende tipes eerstekruising Afrikanerbeeste. Tot tyd en wyl meer bekend is oor raskeuse en aanwending vir spesifieke kruisteeltstelsels, behoort hierdie studie 'n bydrae te maak tot die voorspelling van die mees aangewese rasse vir verskillende omstandighede.

Die bestudering van die prenatale fase van die kruisgeteelde fetus ten opsigte van draagduurte, geboortemassa en voorkoms van distokie, blyk die primêre en allerbelangrikste faset vir evaluering van raskombinasies vir die normale ekstensiewe beesboerderysituasie van Suid-Afrika te wees. Die postnatale massa-toename van kalwers tot op speenouderdom, daarenteen, blyk vir

die doel van 'n studie soos hierdie waar 'n standaard koeiras gebruik is, van sekondêre belang te wees as 'n evalueringsnorm. Ten opsigte van naspeengroei, -ontwikkeling en uiteindelijke produksie is dit duidelik dat twee ander aspekte as evalueringsnorme baie belangrik is, naamlik:

- die interaksie tussen vaarras en produksiestelsel; verwyssende na die omstandighede waaronder sekere ras/tipe beeste aangehou behoort te word vir optimale groei, ontwikkeling en produksie
- die interaksie tussen vaarras en produksiefunksie; verwyssende na nageslag wat hoofsaaklik geskik is vir slagdiere versus nageslag wat by uitstek goeie vervangingsverse is versus nageslag wat sowel as slagbeeste of teelverse geskik is.

Dit is in die eerste plek uit die studie duidelik dat sekere eerstekruising Afrikanernageslag groot belofte inhou vir eksploitering in die praktyk ten spyte van die feit dat distokieprobleme 'n faktor is om rekening mee te hou by alle kruisgeteelde Afrikanernageslag. Brahman- en Simmentaler-Afrikanerkruiskalwers se potensiaal as 'n slagbees of vroulike teeldier, is oorweldigend beter as dië van die Afrikanerkontroles. Herefordkruise se potensiaal in die algemeen is ook aansienlik beter as dië van die Afrikanerkontroles, maar as vervangingsverse is die verskil minder dramaties as voormelde. Kruising van die Charolais met die Afrikanerkoei, daarenteen, blyk geen meriete te hê nie weens

die hoë voorkoms van distokie. Die swak moedereienskappe van die Charolaiskruiskoeie ontmoedig verder die gebruik van die Charolais as bulras.

In die tweede plek kan na aanleiding van hierdie studie redelike duidelik riglyne neergelê word vir die keuse van ras van bul vir kruisteling met die Afrikaner vir spesifieke doeleindes. In die geval van die Brahman as bulras moet in ag geneem word dat die produk 'n lang draagduurte het en baie temperamenteel is. Dit is ook duidelik dat sodanige kruise hul nie tot dieselfde mate leen vir intensifisering as die nageslag van die Bos taurus-rasse nie. Dit is aangetoon dat Brahmankruisosse in die ekstensiewe omstandighede van die laatslagbehandeling uitstekend ge-presteer het en as teelverse/-koeie was hul produktiwiteit beter met eerste kalwing op drie jaar ouderdom as op twee en 'n halwe jaar ouderdom. Vir tipiese ekstensiewe beesboerderytoestande blyk hierdie kruising dus as stooros en vervangingsvers baie geskik te wees. Charolais-Afrikanerkruise blyk slegs geskik te wees as slagdiere en wel veral onder 'n intensiewe of semi-intensiewe produksiestelsel. Die Hereford, as bulras vir kruisteling op die Afrikaner, se grootste bate blyk ook hoofsaaklik te wees vir produksie van slagdiere. Hoewel hierdie kruising onder intensiewe vetmestingstoestande veral goed presteer, presteer dit ook goed onder ekstensiewe toestande om as stooros na twee naspeensomers op veld geslag te word. Die Simmentalerkruise handhaaf die dubbeldoelige kenmerke van hul vaarras. As vervang-

ingsverse presteer hierdie kruising uitstekend weens hul besondere goeie vrugbaarheid en melkproduksie. As slagdier maak dit nie veel saak watter behandeling dit ontvang nie wetende dat hierdie kruising eers op 'n groot massa voldoende vet neerlê vir die bereiking van markklaarheid.

Verdere ekstrapolering van die resultate van hierdie studie mag geleë wees in voorspellings vir raskeuse en aanwending vir spesifieke kruisteeltstelsels. In die geval van rotasiestelsels, waar die klem op die teel van vervangingsverse val, wil dit blyk dat bulrasse soos die Brahman en Simmentaler, verteenwoordigend van 'n uitheemse Bos indicus- en 'n dubbeldoeltipe respektiewelik, 'n belangrike rol te speel het. In die geval van die produksie van F1-slagbeeste of driehoekskruisslagbeeste, blyk die Hereford 'n goeie proposisie te wees as vaarras van die finale slagbare produk. Of bulle van grootraam-vleisrasse, soos die Charolais, dalk ook vir die produksie van driehoekskruisslagbeeste aangewend kan word, is nie uitgesluit nie en behoort ondersoek te word.

Dit word voorsien dat die resultate van die studie nie net van toepassing in die beesboerderygebied van Noord-Kaapland en omgewing is nie, maar dat dit waarskynlik ook 'n wye toepassing in die meeste ander ekstensiewe beesboerderygebiede van die Republiek van Suid-Afrika het. Die klimaat varieer nie te veel tussen die verskillende streke nie, behalwe vir die meer Oostelike gebiede van die land waar die klimaat en hoogte bo seespieël

taamlik drasties van die res verskil (Weerburo, 1965, 1972).  
Siektebeheermaatreëls en die noodsaaklikheid van aanvulling  
van voedingstekorte soos fosfor, verskil ook tussen streke,  
maar die beesboerderypatroon is nogtans baie dieselfde (Bonsma  
& Joubert, 1957).

## OPSOMMING

1. Afrikaner-, Brahman-, Charolais-, Hereford en Simmentaler= bulle is gebruik vir die produksie van suiwer raskontrolle en kruisgeteelde kalwers uit Afrikanerkoeie oor 'n periode van vyf jaar vanaf 1967 tot 1971. 'n Totaal van 838 kalwers is tydens die periode gebore, die nageslag van 75 bulle. Vir die produksie van die proefkalwers, is hoofsaaklik van kunstmatige inseminasie as dekmethode op die Afrikanerkoeie gebruik gemaak. Die doel met die produksie van die kalwers was om die verskillende vaarrasnageslaggroepe met mekaar te vergelyk ten opsigte van 'n verskeidenheid aspekte binne die raamwerk van praktiese beesboerderybestuurstelsels. Die ondersoek is gedoen op Vaalhartslandbounavorsingstasie, Jan Kempdorp.
  
2. 'n Potensiaalstudie van die verskillende vaarrasnageslagte is gedoen ten opsigte van draagduurte, geboortemassa, voorkoms van distokie, speenmassa, naspeengroei en -ontwikkeling van die tollies as slagdiere onder twee produksiestelsels en die naspeengroei, -ontwikkeling en produksie van die vroulike nageslag as teeldiere. Gemelde vroulike nageslag is tussen jare op twee ouderdomme gepaar met Afrikanerbulle en slegs die produksie van hul eerste kalf en hul herbesetting is vir die studie in berekening gebring. Die studie het ten einde geloop teen Augustus 1975.
  
3. Die draagduurte van die Afrikaner- en Brahmamnageslag (293,7



en 292,8 dae respektiewelik), beide Bos indicus-tipe rasse, was opvallend langer as diè van die Charolais-, Hereford- en Simmentalernageslag (289,2, 286,3 en 290,4 dae respektiewelik), wat van Bos taurus- afkoms is. Die kleinraam-vleistipe Hereford se nageslag se draagduurte was voorts opvallend korter as diè van die twee grootraam-maervleistipe rasse se nageslag. Geen statisties betekenisvolle individuele vaarrasverskille is egter gevind nie.

4. Vaarras het 'n baie groot effek op geboortemassa gehad. Alle F1-kalwers se geboortemassa was statisties betekenisvol groter as diè van die Afrikanerkontroles met 23,1, 13,7, 10,7 en 6,4% vir die nageslag van Charolais-, Brahman-, Simmentaler- en Herefordbulle onderskeidelik. 'n Betekenisvolle korrelasie ( $P < 0,05$ ) van  $r = 0,243$  tussen draagduurte en geboortemassa binne ras van vaar is verkry.
5. Kruisgeteelde kalwers het 'n baie groter frekwensie van distokie opgelewer as die suiwer Afrikaners. Die Charolaisnageslag het by verre die meeste distokiegevalle opgelewer (16,0%) gevolg deur die Brahman- (8,2%), Hereford- (7,7%) en Simmentalernageslag (6,9%). Die frekwensie van distokie by die suiwer Afrikaners was slegs 3,0%.
6. Die speenmassa van die Afrikaner-, Brahman-, Charolais-, Hereford- en Simmentalernageslag was 169,8, 193,5, 199,6, 188,5 en 192,0 kg onderskeidelik. In die lig van die feit dat

gediskrimineer behoort te word teen distokie, is die netto speenmassa-opbrengs per koei wat van die verskillende bulrasse sonder distokieprobleme gekalwe het, as volg: Afrikaner 164,7 kg; Charolais 167,6 kg; Hereford 174,0 kg; Brahman 177,6 kg en Simmentaler 178,8 kg.

7. Die naspeengroei en -ontwikkeling van die osnageslag in twee behandelings het aan die lig gebring dat die nageslag van Bos indicus-bulle, Afrikaner en Brahman, relatief beter presteer in 'n ekstensiewe produksiestelsel as in die geval van 'n produksiestelsel waar die diere vir 'n fase intensief vetgemes word. Die Charolais- en Herefordkruise, daarenteen, het relatief beter in die vroegslagbehandeling in massa toegeneem waar die diere vir 118 dae intensief vetgemes is. Teenstrydig met die verwagting, het die Simmentalerosse, ten opsigte van massatoename, in die laatslagbehandeling relatief beter presteer as in die vroegslagbehandeling.
  
8. Tydens intensiewe vetmesting het veral die Herefordkruise maklik aangepas en goed presteer hoewel die Charolaiskruise uiteindelik die beste prestasie gelewer het ten opsigte van gemiddelde daaglikse toename en voeromset. Die Brahmankruise se prestasie was opvallend swakker as enige van die ander F1-groepe en gelyk aan die peil van die suiwer Afrikaners. Die Simmentalerkruise se prestasie was intermediêr. Ten opsigte van karkasgehalte, na afloop van die intensiewe

vetmestingsbehandeling, was weinig verskille tussen die verskillende vaarrasgroepe gevind. Die Charolaiskruise kon egter uitgesonder word vir 'n gunstige symassa:sylengte-verhouding.

9. Alle vaarrasse se osnageslag het as stoordiere goed aangepas in die laatslagbehandeling met die Charolaiskruise wat ook hier die beste massatoename gehandhaaf het. Die karkasmassa-opbrengs van die Brahmankruise was egter slegs 6,5 kg minder as dié van die Charolaiskruise maar eersgenoemde se karkas was van 'n hoër gehalte weens 'n beter vetbedekking en grade-ring. Die laatrypheid van die nageslag van die grootraam-maervleisrasse, Charolais en Simmentaler, ten opsigte van hul karkasse se vetweefselontwikkeling, blyk 'n probleem te wees om sulke diere binne twee naspeensomers op veld slagge-reed te kry sonder kragvoerbyvoeding. Die Herefordkruise het, net soos die Brahmankruise, onder dié omstandighede maklik 'n markkklarheidspeil behaal hoewel eersgenoemde se karkasmassa 16,6 kg minder was as dié van laasgenoemde.
10. Die naspeengroei en -ontwikkeling van die verskillende F1-versgroepe was opvallend vinniger as dié van die suiwer Afrikanerkontroles. Eersgenoemde groepe het op 'n baie vroeër ouderdom puberteit bereik en het goed beset geraak op 20 maande ouderdom in die vroegdekbehandeling. Die be-settingsyfer van die Afrikanerverse was slegs 27,8% terwyl

dit by die F1-groepe tussen 84,8 en 90,9% gevarieer het. In die laatdekbehandeling, waar die verse op 26 maande ouderdom by die bul gebring is, het die suiwer Afrikaners egter ewe optimaal beset geraak. Nietemin het die Simmentaler- en Herefordkruise gemiddeld oor die twee behandelings die hoogste besetting en herbesettingsyfers behaal (92% plus), die Brahman- en Charolaiskruise gemiddeld ongeveer 86% en die Afrikanerkontroles gemiddeld ongeveer 'n verdere 20% swakker.

11. Die massa en massaverandering van die verse/koeie tydens hul vroeë reprodktiewe lewe is ook bestudeer. Die massa van die Afrikanerkontroles was statisties betekenisvol kleiner as dië van die F1-groepe terwyl die Charolaiskruise 'n betekenisvol groter massa as die ander F1-groepe gehad het. Met betrekking tot massaverandering na kalwing tot speentyd het die Brahman- en Simmentalerkruise opvallend baie massa verloor wat klaarblyklik toegeskryf kan word aan 'n hoë melkproduksie omdat hierdie twee koeigroepe ook die hoogste speenkalf-moermassaverhouding gehad het.

12. Die voorkoms van een of ander vorm van distokie by die 274 eerstekalwingskoeie wat geëvalueer is, was 12%. Die mees opvallende verskynsel in dië verband was die feit dat geen distokiegevalle by die Brahmankruiskoeie voorgekom het nie. Hierdie rasgroepekoeie het dan ook die kleinste verhouding van kalf-geboortemassa:koeinakalwingsmassa gehad.

13. 'n Produktiwiteitsindeks vir die verskillende vers/koeigroepe is bereken op basis van die volgende maatstawwe: % beset as verse, % herbeset lakterend, % kalwers geproduseer sonder distokie en % speenmassa per moermassa. Relatief tot die Afrikanerkontroles = 100, was die produktiwiteitsindeks vir die Charolais-, Hereford-, Brahman- en Simmentalerkruise 178, 205, 226 en 257 respektiewelik. Ten einde 'n norm vir voeromset in berekening te bring, is die data geëkstrapoleer om 'n norm te verkry van opbrengs per eenheid oppervlakte. 'n Belading van een 450 kg koëieenheid per 12 hektaar oppervlakte en 'n markwaarde van R0,45 per kilogram speenmassa van die kalwers is as basis geneem. Die opbrengs per hektaar van die Afrikaner-, Brahman-, Charolais-, Hereford- en Simmentaler-vaarraskoeie was R3,58, R6,75, R5,13, R5,36 en R6,48 respektiewelik. Dit impliseer dat die Brahman-, Simmentaler-, Hereford- en Charolaiskruiskoeie 'n opbrengspeil van onderskeidelik 89, 81, 50 en 43% bo dié van die Afrikanerkontroles gelewer het.

14. Daar is tot die gevolgtrekking gekom dat sekere eerstekruising Afrikanernageslag groot belofte inhou vir eksploitering in die praktyk. Dit het ook duidelik uit die studie na vore gekom dat die kombinasie van verskillende tipes rasse met die Afrikaner nie sonder voorbehoud suksesvol is nie. Die rede is omdat gevind is dat daar 'n interaksie tussen vaarras en produksiestelsel (intensief vs ekstensief) en

tussen vaarras en produksiefunksie (slagdier vs vroulike teeldier) bestaan. Meer spesifiek wat die rasse betref, is gevind dat die Brahman- en Simmentalerkruise beide as slagdiere en vroulike teeldiere geskik is. Vir die Brahmankruise moet die produksiestelsel egter slegs ekstensief van aard wees. Die Herefordkruise se grootste bate is vir slagdierproduksie, veral onder 'n intensiewe of semi-intensiewe produksiestelsel. Kruising van die Charolais met die Afrikaner blyk egter geen meriete onder normale ekstensiewe beesboerdery-omstandighede te hê nie as gevolg van 'n te groot distokierisiko. As slagdier, onder veral intensiewe vetmesting, presteer dié kruising baie goed, maar dieselfde kan nie van die kruisgeteelde vroulike diere gesê word nie.

## SAMEVATTING

## PRODUKSIEPOTENSIAAL VAN VERSKILLENDE

## EERSTEKRUISING AFRIKANERBEESTE

deur

ANDREAS HERCULES MENTZ

Promotor: Professor A. Smith

Departement: Veekunde

Graad: Ph.D.

Vir die beplanning van kruisteelstelsels by beesvleisproduksie vir Suid-Afrikaanse toestande, is dit van primêre belang dat meer inligting bekom word oor die kombinasievermoë van verskillende tipes uitheemse vleisbeesrasse met die Afrikaner wat as die basis van beesvleisproduksie in die Republiek van Suid-Afrika beskou kan word. Vir hierdie rede is vier rasse van bulle naamlik Brahman, Charolais, Hereford en Simmentaler, verteenwoordigend van 'n uitheemse Seboetipe, grootraam-maervleistipe, kleinraam-vetvleistipe en grootraam-dubbeldoeltipe, respektiewelik, in dië studie op suiwer Afrikanerkoeie gebruik. Suiwer Afrikaners is tegelykertyd as kontrolediere geproduseer. Die nageslag van die vyf bulrasse (838 in totaal) is geëvalueer ten opsigte van draagduurte, geboortemassa, voorkoms van distokie, speenmassa, naspeengroei en -ontwikkeling van die tollies as slagbeeste onder twee produksiestelsels en die naspeengroei, -ontwikkeling en produksie van die vroulike nageslag as teeldiere. Spesiale aandag is gegee aan moontlike interaksies van vaarras met produksiestelsel en produksiefunksie.

Dit is duidelik dat die keuse van 'n ras/tipe van bul vir die produksie van Afrikaner F1-kalwers van deurslaggewende belang is weens die invloed van bulras/tipe op geboortemassa en distokie. As gevolg van uitermatige groot kalwers by geboorte en die omvang van distokie wat dit tot gevolg gehad het, blyk die produksie van Charolais-Afrikanerkruise geen meriete te hê nie. Hoewel hierdie raskombinasie as slagbees in 'n semi-intensiewe produksiestelsel uitstekend presteer het, is verder gevind dat sodanige vroulike nageslag swak moedereienskappe het en nie aan te beveel is vir vervangingsdoeleindes in koeikuddes nie. Brahman-, Simmentaler- en Herefordkruise het egter 'n baie goeie potensiaal vir eksploitering onder bepaalde omstandighede. Die Brahmamnageslag het 'n dubbeldoelige produksiepotensiaal en wel om onder ekstensiewe toestande as stooros sowel as vervangingsvers hoogs doeltreffend te funksioneer. Die Simmentalerkruise het insgelyks 'n meerdoelige produksiefunksie in terme van 'n vervangingsvers en slagbees. Vir laasgenoemde doel is aange-  
toon dat hierdie kruising ewe geskik as 'n voerbees of stooros is. Dit moet egter in berekening gebring word dat hierdie kruistipe eers op 'n groot massa markklearheid bereik. Die Herefordkruise blyk liefst slegs as slagbees aangewend te word, ongeag die produksiestelsel, hoewel dit veral onder intensiewe toestande by uitstek goed presteer het.



## ABSTRACT

PRODUCTION POTENTIAL OF VARIOUS  
FIRSTCROSS AFRICANDER CATTLE

by

ANDREAS HERCULES MENTZ

Promotor: Professor A.Smith

Department: Animal Husbandry

Degree: Ph.D.

In the development of crossbreeding systems in beef production under South African conditions, more information on the combination ability of various types of exotic beef breeds with the indigenous Africander is of primary importance. For this reason four breeds of bulls namely Brahman, Charolais, Hereford and Simmentaler were used on purebred Africander cows in this study. These breeds represented a Zebu type, large frame lean meat type, small frame fat meat type and a large frame dual purpose type of cattle respectively. Simultaneously purebred Africanders were produced as controls. The progeny of the five bull breeds (838 in total) were evaluated in respect of duration of gestation, birth and weaning mass. Postweaning growth and development of steers as slaughter animals were studied under two production systems while the female progeny were evaluated as breeding animals. Special attention was given to the occurrence of interactions between sire breed and production system as well as sire breed and production function.

It is apparent that the choice of a breed/type of bull for the production of Africander F1-calves is of utmost importance due to the effect thereof on birth mass and dystocia. As a result of the extreme size of the Charolais-Africander calves at birth and the extent of dystocia, the production of this cross seemed not to be of any merit. Furthermore, although this combination of breeds performed very well in a semi-intensive production system, it was found that the female progeny lack in mothering ability and cannot be recommended as replacements in herds. The crosses of Brahman, Hereford and Simmentaler bulls, however, proved to be of excellent potential for exploitation under specific conditions. The Brahman progeny has a dual purpose production potential in an extensive production situation as a store animal as well as a replacement heifer. Likewise the Simmentaler cross has a multi-purpose production function in terms of replacement heifer and slaughter animal. For the latter purpose it became apparent that this cross is equally efficient as a fodder animal or store, keeping in mind that it only becomes marketable at an advanced mass especially under extensive grazing conditions. Hereford crosses proved to be extremely suitable as slaughter animals, regardless of the production system, although it performed especially well under intensive management.

## VERWYSINGS

- ACOCKS, J.P.H., 1975. Veld types of South Africa. Memoirs of the botanical survey of South Africa no.40. Bot. Res.Inst , Dept.Agric.Tech.Ser.,128 pp.
- ADAMS, N.J., GARRETT, W.N. & ELINGS, J.T., 1973. Performance and carcass characteristics of crosses from imported breeds. J. Anim. Sci. 37, 623 (Abstr).
- AFDELING LANDBOUBEMARKINGSNAVORSING, 1977. Kortbegrip van landboustatistiek. Afd. Landbouwbemarkingsnavorsing, Pretoria.
- ANDERSEN, H. & PLUM, M., 1965. Gestation length and birth weight in cattle and buffaloes: A review. J. Dairy Sci. 48, 1224.
- ANONYMOUS, 1974. Danish trial traces calving troubles. Livestk. Int. Feb - March 1974, 9.
- ANONYMOUS, 1977. Heavy beef carcasses. The Meat industry, Jul. - Sept. 1977, 11.
- ARIJE, G.F. & WILTBANK, J.N., 1971. Age and weight at puberty in Hereford heifers. J. Anim. Sci. 33, 401
- ASDELL, S.A., 1955. Female generative organs. Ch.XXXIX in: The physiology of domestic animals. Ed. by H.H.Dukes, New York: Comstock.
- BAILEY, C.M., KOH, Y.O., HUNTER, J.E. & TORRELL, C.R., 1972. Environmental influence on calf weight factors. J. Anim. Sci. 34, 885 (Abstr.).
- BELLOWS, R.A., SHORT, R.E., ANDERSON, D.C., KNAPP, B.W. & PAHNISH, O.F., 1971. Cause and effect relationships associated with calving difficulty and calf birth weight. J. Anim. Sci. 33, 407.

- BONSMMA, J.C., 1940. Die invloed van klimaat op beeste. Boerd. S. Afr. 15, 373.
- BONSMMA, J.C., 1948. Verhoging van aanpassingsvermoë deur teling. Boerd. S. Afr. 23, 439.
- BONSMMA, F.N. & JOUBERT, D.M., 1957. Faktore wat die streeksaanpassing van veeproduksie in Suid-Afrika beïnvloed. Dept. Landbou. Wet. pamflet 380.
- BOSMAN, D.J. & HARWIN, G.O., 1966. Genetic and environmental factors affecting pre-weaning traits in beef cattle under extensive ranching conditions. Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod. 5, 153.
- BOSMAN, D.J. & HARWIN, G.O., 1967. Variation between herds in respect of the influence of year, sex, season and age of cow on weaning weight of beef calves. Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod. 6, 213.
- BOSTON, A.C., 1975. Preweaning comparisons of beef crossbreeding systems. Louisiana Agriculture, 19, Fall, 1975, 14.
- BOSTON, A.C., WHITEMAN, J.V., & FRAHM, R.R., 1975. Phenotypic relationships within Angus and Hereford females. 11. Repeatabilities of progeny weaning weights. J. Anim. Sci. 41, 23.
- BRINKS, J.S., OLSON, J.E. & CARROLL, E.J., 1973. Calving difficulty and its association with subsequent productivity in Herefords. J. Anim. Sci. 36, 11.
- BROWN, C.J., BROWN, J.E. & HONEA, R.S., 1972. Preweaning traits of crossbred calves. Arkansas Farm Res. 21,3,2.

- BROWN, C.J. & GALVEZ, M.V., 1969. Maternal and other effects on birthweight of beef calves. J. Anim. Sci. 28, 162.
- BROWN, J.E. & CARTWRIGHT, T.C., 1969. Combining ability for post-weaning gain. J. Anim. Sci. 29, 105 (Abstr.).
- BROWN, J.E. & CARTWRIGHT, T.C., 1972. Combining abilities of eight breeds of sires. Anim. Breed. Abstr. 40, 230.
- BUCH, N.C., TYLER, W.J. & CASIDA, L.E., 1959. Variation in some factors affecting length of calving interval. J. Dairy Sci. 42, 2.
- BUTTERFIELD, R.M., 1965. The relationship of carcass measurements and dissection data to beef carcass composition. Res. vet. Sci. 6, 24.
- CARPENTER, J.A., FITZHUGH, H.A., CARTWRIGHT, T.C. & THOMAS, R.C., 1973. Relationships between performance and mature size of beef cows. J. Anim. Sci. 37, 231 (Abstr.).
- CARTWRIGHT, T.C., 1970. Selection criteria for beef cattle for the future. J. Anim. Sci. 30, 706.
- CARTWRIGHT, T.C., 1975. Hybrid vigor in cattle: Way to modern efficient beef production. World Farm., Oct. 1975, 28.
- CARTWRIGHT, T.C., BROWN, J.E. & THOMAS, R.C., 1972. Combining breeds to increase 180-day calf weight. Anim. Breed. Abstr. 40, 257.
- CARTWRIGHT, T.C. & FITZHUGH, H.A., 1974. Efficient breeding system for commercial beef production. Proc. 1st Wd. Congr. Gen. Appl. Livestk. Prod. 1, 643. Madrid, Spain.

- COETZER, W.A., MENTZ, A.H., VERMEULEN, J.A. & COETZEE, J.E., 1975. Resultate verkry met KI by Afrikaner- en Jersey=koeie onder ekstensiewe toestande in Noord-Kaapland. S. Afr. Tydskr. Veek. 5, 111.
- COETZER, W.A. & VAN MARLE, J., 1972. Die voorkoms van puberteit en daaropvolgende estrusperiodes by vleisrasse. S. Afr. Tydskr. Veek. 2, 17.
- CROCKETT, J.R. & KOGER, M., 1975. Exotics for crossbreeding in South Florida. J. Anim. Sci. 40, 173 (Abstr.).
- CUNDIFF, L.V., 1970. Experimental results on crossbreeding cattle for beef production. J. Anim. Sci. 30, 694.
- CUNDIFF, L.V., 1974. Crossbreeding research at the U.S. Meat Animal Research Centre with beef cattle. Paper delivered at Working Symposium on Breed Evaluation and crossing experiments with Farm Animals, Zeist, Netherlands.
- CUNDIFF, L.V., GREGORY, K.E. & KOCH, R.M., 1974. Effects of heterosis on reproduction in Herefords, Angus and Short-horn cattle. J. Anim. Sci. 38, 711.
- CUNNINGHAM, E.P., 1972. Choice of breeds and crosses for beef production. Inst. Meat. Bull. 75, 29.
- DAMON, R.A., CROWN, R.M., SINGLETARY, C.B. & McCRAINE, S.E., 1960. Carcass characteristics of purebred and crossbred beef steers in the Gulf Coast Region. J. Anim. Sci. 19, 820.
- DAMON, R.A., McCRAINE, S.E., CROWN, R.M. & SINGLETARY, C.B., 1959a. Performance of crossbred beef cattle in the Gulf Coast Region. J. Anim. Sci. 18, 437.

- DAMON, R.A., McCRAINE, S.E., CROWN, R.M. & SINGLETARY, C.B., 1959b. Gains and grades of beef steers in the Gulf Coast Region. J. Anim. Sci. 18, 1103.
- DAVIS, G.S., HILLERS, J.K. & O'MARY, C.C., 1972. Factors affecting feed efficiency in beef cattle. J. Anim. Sci. 34, 885 (Abstr.).
- DAVIS, W.L., HUMES, P.E., BOSTON, A.C. & ICAZA, E.A., 1974. Straightbred and singlecross cow repeatabilities. J. Anim. Sci. 39, 143 (Abstr.).
- DEPARTEMENT VAN LANDBOU-TEGNIJSE DIENSTE, 1972. Landbou-ontwikkelingsplan uit die Oranje-Vrystaatstreek. Memorandum.
- DEPARTEMENT VAN STATISTIEK, 1974. Landbousensus no.47. Departement van Statistiek, Pretoria.
- DICKERSON, G., 1969. Experimental approaches in utilizing breed resources. Anim. Breed. Abstr. 37, 191.
- DICKERSON, G., 1970. Efficiency of animal production - molding the biological components. J. Anim. Sci., 30, 849.
- DUNN, T.G., WILTBANK, J.N., ZIMMERMAN, D.R. & INGALLS, J.E., 1964. Energy level and reproduction in beef females. J. Anim. Sci. 23, 594 (Abstr.).
- ELOFF, H.P., 1972. Groei onder ekstensiewe omstandighede. Die Vleisnywerheid, Okt.-Des. 1972, 44.
- FRANKE, D.E. & CROCKETT, J.R., 1974. Rotational crossbreeding for beef production. Anim. Breed. Abstr. 42, 597 (Abstr.).

- FRANKE, D.E., ENGLAND, N.C. & HENRY, J.E., 1965. Effect of breed of dam and breed of sire on birth weight of beef calves. J. Anim. Sci. 24, 281 (Abstr.).
- FRASER, A.F., 1974. The dynamics of the unborn calf. Livestk. Int., Feb.-March. 1974, 20.
- FREY, J., FRAHM, R.R., WHITEMAN, J.V., TANNER, J.E. & STEPHENS, D.F., 1972. Evaluation of cow type classification score and its relationship to cow productivity. J. Anim. Sci. 34, 1.
- FRISCH, J.E., 1972. Comparative drought resistance of *Bos indicus* and *Bos taurus* crossbred herds in central Queensland. 1. Relative weights and weight changes of maiden heifers. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 12, 227.
- GROSSKOPF, J.F.W., 1976. Herkonsepsie van lakterende vleisras=koeie as beperkende faktor by die praktiese toepassing van ovaluasiesinchornisasie. Ph.D.(Agric.) proefskrif, Univ. Stellenbosch.
- HARTZENBERG, F., 1971. 'n Statistiese analise van faktore wat vroeë groei by vleisbeeste beïnvloed. D.Sc. (Agric.) proefskrif, Univ. Pretoria.
- HARVEY, W.R., 1960. Least squares analyses of data with unequal subclass numbers. Publ. ARS-20-8, Agric. Res. Service, U.S.D.A.
- HARVEY, W.R., 1972. Instructions for use of least squares and maximum likelihood mixed model general purpose program (LSMLMM); 252k Version. Ohio State Univ.



- HARWIN, G.O., 1975. Crossbreeding; with special reference to the role of dairy and dual purpose breeds in beef herds. Paper delivered at Int. Brown Swiss Breeders Confer. Johannesburg.
- HARWIN, G.O., FOURIE, P.C. & LOMBARD, J.H., 1966. Factors influencing efficiency and gross return under intensive beef production systems. Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod. 5, 147.
- HARWIN, G.O., LAMB, R.D. & BISSCHOP, J.H.R., 1967. Some factors affecting reproductive performance in beef females. Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod. 6, 171.
- HARWIN, G.O. & LOMBARD, J.H., 1974. Intensification of the beef-cow herd. S. Afr. J. Anim. Sci. 4, 247.
- HEYNS, H., 1960. The growth of the Africander calve in relation to the production and composition of the milk of its dam. 11. The milk production of the dam and growth of the calf. S. Afr. J. Agric. Sci. 3, 517.
- HEYNS, H., 1974. Genetiese- en omgewingsparameters van 'n Afrikanerbeeskudde. D. Sc. (Agric.) proefskrif, Univ.Pretoria.
- HOFMEYR, H.S. & MEISSNER, H.H., 1977. Enkele gedagtes oor die verband tussen voeromset en groei. Referaat gelewer te Bonsmara Teelt Simposium, Silverton, 1977.
- HOFMEYR, J.H., 1971. Sekere aspekte en moontlike ontwikkeling van vleisproduksie in die toekomst. Nuusbrieff 2, Nasionale vleisbeesprestasië- en nageslagtoetskema, Mei 1971, 5.

- HOFMEYR, J.H., 1975. Problems of beef production in Southern Africa: South Africa. Paper delivered at 7th Meeting SARCCUS Standing Com. Anim. Prod., Pretoria.
- HOHENBOKEN, W.D., HAUSER, E.R., CHAPMAN, A.B. & CUNDIFF, L.V., 1973. Phenotypic correlations between dam traits expressed during development and lactation and traits of progeny in cattle. J. Anim. Sci. 37, 1.
- ICAZA, E.A. & BOSTON, A.C., 1975. Maternal heterosis of backcross and three-bred cross beef females. J. Anim. Sci. 40, 172 (Abstr.).
- JEFFERY, H.B. & BERG, R.T., 1972. Influence of cow size and other factors on weight gain of beef calves to 365 days of age. Can. J. Anim. Sci. 52, 11.
- JEFFERY, H.B., BERG, R.T. & HARDIN, R.T. 1971a. Factors influencing milk yield of beef cattle. Can. J. Anim. Sci. 51, 551
- JEFFERY, H.B., BERG, R.T. & HARDIN, R.T., 1971b. Factors affecting preweaning performance in beef cattle. Can. J. Anim. Sci. 51, 561.
- JOANDET, G.E., BIDART, J.B., LÓPEZ SAUDIBET, C.A. & MOLINUEVO, H.A., 1972. Crossbreeding of cattle in Argentina, 11. Body weight at weaning. Anim. Breed. Abstr. 40, 468 (Abstr.).
- JOANDET, G.E., FITZHUGH, H.A., BIDART, J.B. & MOLINUEVO, H.A., 1973. Effects of sire breed on dystocia and postnatal survival. J. Anim. Sci. 37, 235 (Abstr.).

- JOUBERT, D.M. & BONSMAN, J.C., 1959. Gestation of cattle in the subtropics, with special reference to the birth weight of calves. S. Afr. J. agric. Sci. 2, 215.
- KAUFFMAN, R.G., VAN ESS, M.D. & LONG, R.A., 1976. Bovine compositional interrelationships. J. Anim. Sci. 43, 102.
- KENNEDY, J.F. & CHIRCHIR, G.I.K., 1971. A study of the growth rate of F2 and F3 Africander cross, Brahman cross and British cross cattle from birth to 18 months old in a tropical environment. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 11, 593.
- KOCH, R.M., DIKEMAN, M.E., ALLEN, D.B., MAY, M., CROUSE, J.D. & CAMPION, D.R., 1976. Characterization of biological types of cattle. 111. Carcass composition, quality and palatability. J. Anim. Sci. 43, 48.
- KOGER, M., 1963. Practical crossbreeding plans. Chapter 30 in Crossbreeding beef cattle; Ed. by T.J.Cunha, M.Koger & A.C.Warnick. Univ. Florida Press, Gainesville.
- KOGER, M., 1975. Effect of restricted feed grain: changes in beef cattle breeding. J. Anim. Sci. 42, 787.
- KOONCE, K.L. & DILLARD, E.U., 1967. Some environmental effects on birth and gestation length in Hereford cattle. J. Anim. Sci. 26, 205 (Abstr.).
- KRESS, D.D., HAUSER, R.E. & CHAPMAN, A.B., 1969. Efficiency of production and cow size in beef cattle. J. Anim. Sci. 29, 373.

- LASLEY, J.F., DAY, B.N. & COMFORT, J.E., 1961. Some genetic aspects of gestation length and birth and weaning weights in Hereford cattle. J. Anim. Sci. 20, 737.
- LASTER, D.B., GLIMP, H.A., CUNDIFF, L.V. & GREGORY, K.E., 1973. Factors affecting dystocia and the effects of dystocia on subsequent reproduction in beef cattle. J. Anim. Sci. 36, 695.
- LASTER, D.B., SMITH, G.M. & GREGORY, K.E., 1976. Characterization of biological types of cattle. IV. Postweaning growth and puberty of heifers. J. Anim. Sci. 43, 63.
- LI, J.C.R., 1964. Statistical inference. Vol.1. Edward Brothers, Ann Arbor, Michigan.
- LOMBARD, J.H., 1965. The beef cow: calf weight ratio. Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod. 4, 160.
- LONG, C.R., CARTWRIGHT, T.C. & FITZHUGH, H.A., 1972. Effects of milk yield and size in simulated beef production. J. Anim. Sci. 35, 179 (Abstr.).
- LUITINGH, H.C., 1963. The efficiency of beef production in terms of carcass weight increase as influenced by the ration concentration and age of steers. J. agric. Sci. 61, 127.
- LUITINGH, H.C., 1974. Certain aspects of the future development of the beef cattle industry. Fert. Soc. S. Afr. J. 2, 9.
- MARLOWE, T.J., MAST, C.C. & SCHALLES, R.R., 1965. Some non-genetic influences on calf performance. J. Anim. Sci. 24, 494.

- MASON, I.L., 1966. Hybrid vigour in beef cattle. Anim. Breed. Abstr. 34, 453.
- MATHIS, G.W. & KOTHMANN, M.M., 1970. Calf production from two age groups of Hereford cows. J. Anim. Sci. 30, 1033 (Abstr.).
- MAULE, J.P., 1973. The role of the indigenous breeds for beef production in Southern Africa. S. Afr. J. Anim. Sci. 3, 111.
- MCDONALD, R.P. & TURNER, J.W., 1969. Parental breed and weight effects of beef calves. J. Anim. Sci. 28, 130 (Abstr.).
- MCDONALD, R.P. & TURNER, J.W., 1972. Estimation of maternal heterosis in preweaning traits of beef cattle. J. Anim. Sci. 35, 1146.
- MCDOWELL, R.E., FLETCHER, J.L. & JOHNSON, J.C., 1959. Gestation length, birth weight and age at first calving of cross-bred cattle with varying amounts of Red Sindhi and Jersey breeding. J. Anim. Sci. 18, 1430.
- MÉNISSIER, F., BIBÉ, B. & PERREAU, B., 1974. Possibilities for the improvement of calving conditions by means of selection. 11. Calving ability of three French breeds. Ann. Génét. Sel. anim. 6, 69.
- MÉNISSIER, F., VISSAC, B. & FREBLING, J., 1975. Optimum breeding plans for beef cattle. Bull. téch. Dép. Génét. anim. No. 21, 102 pp.
- MENTZ, A.H., COETZER, W.A., VERMEULEN, J.A. & COETZEE, J.E., 1974. Vleisproduksie met die Jerseymoer as basis: 2. Die produksiepotensiaal van verskillende kruisgeteelde Jerseyngeslag. S. Afr. Tydskr. Veek. 4, 203.

- MILLER, R.G., 1966. Simultaneous statistical inference. New York, McGraw-Hill.
- MIQUEL, M.C., FITZHUGH, H.A. & THOMAS, R.C., 1972. Relationships between dam weight and progeny weights. J. Anim. Sci. 35, 180 (Abstr.).
- MOIN, S., HUMES, P.E. & SCHILLING, P.E., 1975. Cow weight effects on calf birth and weaning weight. J. Anim. Sci. 40, 174 (Abstr.).
- MOORE, J.B., ESSIG, H.W. & SMITHSON, L.J., 1975. Influence of breeding of beef cattle on ration utilization. J. Anim. Sci. 41, 203.
- MORAN, J.B., 1970. Brahman cattle in a temperate environment 1. Live-weight gains and carcass characteristics. J. agric. Sci. 74, 315.
- MOSTERT, L., 1972. A comparative study of beef breeds and dual purpose breeds with regard to their beef production potentialities under ranching conditions in South West Africa. D.Sc. (Agric.) thesis, U.O.F.S.
- NALBANDOV, A.V., 1973. Puzzles of reproductive physiology. J. Reprod.Fert. 34,1.
- NAUDÉ, T.R., 1965. A review of research work on the growth of farm animals in Southern Africa - 1890 to 1965. Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod. 4, 18.
- NAUDÉ, R.T., 1974. Intensiewe vleisproduksie uit melkrasbeeste. D. Sc. (Agric.) proefskrif, Univ. Pretoria.
- NAUDÉ, R.T., 1976. Die invloed van ras, geslag en ouderdom op groeiprestasie, karkasgehalte en vleisgehalte. Referaat gelewer tydens 'n simposium te N.I.V.S., Irene, op 1977-01-28.

- NAUDÉ, R.T. & BOCCARD, R., 1973. Carcass and meat quality of Africander and Jersey crossbred steers. S. Afr. J. Anim. Sci. 3, 95.
- NELSON, L.A. & CARTWRIGHT, T.C., 1967. Growth of calf as related to weight of dam. J. Anim. Sci. 26, 1464 (Abstr.).
- NESLON, L.A. & HUBER, D.A., 1971. Factors influencing dystocia in Hereford dams. J. Anim. Sci. 33, 1137 (Abstr.).
- PAHNISH, O.F., STANLEY, E.G., BOGART, R. & ROUBICEK, B., 1961. Influence of sex and sire on weaning weights of southwestern range calves. J. Anim. Sci. 20, 454.
- PEACOCK, F.M. & KOGER, M., 1975. Reproductive performance in crossbreeding Angus, Brahman & Charolais cattle. J. Anim. Sci. 42, 246 (Abstr.).
- PEACOCK, F.M., KOGER, M. & MARTIN, F.G., 1975. Maternal performance of Angus, Brahman, Charolais and F1 dams. J. Anim. Sci. 42, 245 (Abstr.).
- PRESTON, T.R. & WILLIS, M.B., 1970. Intensive beef production. Oxford: Pergamon Press.
- PRESTON, T.R., AITKEN, J.N., WHITELAW, F.G., MACDEARMID, A. & PHILIP, E.B., 1963. Intensive beef production. 3. Performance of Friesian steers given low-fibre diets. Anim. Prod. 5, 245.
- QUAAS, R.L. & SUTHERLAND, T.M., 1970. Cow and calf weights in Colorado Hereford herds. J. Anim. Sci. 30, 1031 (Abstr.).
- RAAD VAN BEHEER OOR DIE VEE- EN VLEISNYWERHEDE, 1976. Jaarverslag, 1 Julie 1975 tot 30 Junie 1976. Pretoria.

- REYNEKE, J., 1973. Systems of beef production from dairy cows for the Eastern Highveld Regions. D.Sc. (Agric.) thesis, Univ. Pretoria.
- REYNOLDS, W.L., KOGER, M., KIRK, W.G. & PEACOCK, F.M., 1959. Expression of hybrid vigor in birth weights of beef calves. J. Anim. Sci. 18, 1467 (Abstr.).
- RICE, L.E. & WILTBANK, J.N., 1970. Dystocia in beef heifers. J. Anim. Sci. 30, 1043 (Abstr.).
- ROGERSON, A., LEDGER, H.P. & FREEMAN, G.H., 1968. Food intake and live-weight gain comparisons of *Bos indicus* and *Bos taurus* steers on a high plane of nutrition. Anim. Prod. 10, 373.
- ROLLINS, W.C., CARROLL, F.D. & ITTNER, N.R., 1964. Comparison of the performance of  $\frac{3}{4}$  Hereford-  $\frac{1}{4}$  Brahman calves with Hereford calves in a variable climate. J. agric. Sci. 62, 83.
- SAGEBIEL, J.A., KRAUSE, G.E., LASLEY, J.F., SIBBIT, B., LANGFORD, L. & DYER, A.J., 1972. Heterosis for weaning traits in beef cattle. J. Anim. Sci. 35, 182 (Abstr.).
- SAGEBIEL, J.A., KRAUSE, G.E., SIBBIT, B., LANGFORD, L., COMFORT, J.E., DYER, A.J. & LASLEY, J.F., 1969. Dystocia in reciprocally crossed Angus, Hereford and Charolais cattle. J. Anim. Sci. 29, 245.
- SALISBURY, G.W. & VAN DENMARK, N.L., 1961. Physiology of reproduction and artificial insemination of cattle. San Francisco: W.H. Freeman & Co.



- SEIFERT, G.W., RUDDER, T.H. & LAPWORTH, J.W., 1974. Factors affecting weaning weight of beef cattle in a tropical environment. Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 14, 277.
- SINGH, A.R., SCHALLES, R.R., SMITH, W.H. & KESSLER, F.B., 1970. Cow weight and preweaning performance of calves. J. Anim. Sci. 31, 27.
- SINGLETON, W.L., NELSON, L.A. & HUBER, D.A., 1973. Factors influencing dystocia of two year old heifers. J. Anim. Sci. 37, 251 (Abstr.).
- SKINNER, J.D. & JOUBERT, D.M., 1963. A further note on duration of pregnancy and birth weight in beef cattle in the subtropics. Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod. 2, 104.
- SKINNER, J.D. & ZIERVOGEL, M.A., 1962. On duration of pregnancy and weight at birth in South Devon, Afrikaner and cross-bred South Devon cattle. Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod. 1, 84.
- SMITH, G.M., LASTER, D.B., CUNDIFF, L.V. & GREGORY, K.E., 1976a. Characterization of biological types of cattle. 11. Postweaning growth and feed efficiency of steers. J. Anim. Sci. 43, 37.
- SMITH, G.M., LASTER, D.B. & GREGORY, K.E., 1976b. Characterization of biological types of cattle. 1. Dystocia and preweaning growth. J. Anim. Sci. 43, 27.
- STANFORTH, T.A. & FRAHM, R.R., 1974. Performance of weaning of two-breed cross calves. J. Anim. Sci. 39, 151 (Abstr.).
- STEENKAMP, J.D.G. & VAN DER HORST, C., 1974. The relationship between size and efficiency in the beef cow. S. Afr. J. Anim. Sci. 4, 81.

- STEENKAMP, J.D.G., VAN DER HORST, C. & ANDREW, M.J.A., 1975.  
Reconception in grade and pedigree Africander cows of different sizes - post partum factors influencing reconception. S. Afr. J. Anim. Sci. 5, 103.
- TURNER, J.W. & McDONALD, R.P., 1969a. Preweaning performance of crossbred beef calves. J. Anim. Sci. 28, 131 (Abstr.).
- TURNER, J.W. & McDONALD, R.P., 1969b. Mating-type comparisons among crossbred beef calves for preweaning traits. J. Anim. Sci. 29, 389.
- TURTON, J.D., 1964. The Charolais and its use in crossbreeding. Anim. Breed. Abstr. 32, 119.
- URICK, J.J., KNAPP, B.W., BRINKS, J.S., PAHNISH, O.F. & RILEY, T.M., 1971. Relationships between cow weights and calf weaning weights in Angus, Charolais and Hereford breeds. J. Anim. Sci. 33, 343.
- VAN GRAAN, B. & JOUBERT, D.M., 1961. Duration of pregnancy in Africander cattle. Emp. J. Exp. Agric. 29, 225.
- VAN MARLE, J., 1964. Untersuchegen über Einflüsse von Umwelt und Erbanlage auf die Gewichtsentwicklung von Fleischrindern unter extensiven Weidebedingungen der Versuchsstation Armoedsvlakte in Südafrika. Dissertasie, Univ.Göttingen.
- VAN MARLE, J., 1974a. Intensiewe beesvleisproduksie. J.S. Afr. vet. Ver. 45, 41.
- VAN MARLE, J., 1974b. The breeding of beef cattle in South Africa: Past, present and future. S. Afr. J. Anim. Sci. 4, 297.
- VANMIDDLESWORTH, J., BROWN, C.J. & JOHNSON, Z., 1975. Repeat-ability of calf weight and cow weight ratios. J. Anim. Sci. 42, 248 (Abstr.).

- VON LA CHEVALLERIE, M.K.S.L., 1969. Growth and carcass quality of three cattle breeds. Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod. 8, 195.
- VORSTER, T.H., 1964. Factors influencing the growth, production and reproduction of different breeds of cattle under range conditions in Southern Rhodesia. D. Sc. (Agric.) thesis, Univ. Stellenbosch.
- WAGGONER, J.W., CMARIK, G.F. & NEUMAN, A.L., 1974. Performance of straight beef, beef-cross and dairy-beef cross females. J. Anim. Sci. 39, 967 (Abstr.).
- WARD, J.K., 1971. Body measurements and calving difficulty. J. Anim. Sci. 33, 1164 (Abstr.).
- WARWICK, E.J., 1972. Genotype-environment interaction in cattle. World Rev. Anim. Prod. VIII, 1.
- WARWICK, E.J. & COBB, E.H., 1976. Genetic variation in nutrition of cattle for meat production. World Rev. Anim. Prod. XII, 75.
- WEERBURO, 1965. Klimaat van Suid-Afrika, Deel 8. Dept. Vervoer, Pretoria.
- WEERBURO, 1972. Klimaat van Suid-Afrika, Deel 10. Dept. Vervoer, Pretoria.
- WILLHAM, R.L., 1970. Genetic consequences of crossbreeding. J. Anim. Sci. 30, 690.
- WILLHAM, R.L., 1972. Beef milk production for maximum efficiency. J. Anim. Sci. 34, 864.

- WILLIS, M.B., MENCHACA, M. & PRESTON, T.R., 1974. The use of Brahman, Brown Swiss, Criollo, Charolais and Holstein Bulls on Zebu cows: post weaning performance and carcass characteristics. Anim. Breed. Abstr. 42, 196 (Abstr.).
- WILLIS, M.B. & PRESTON, T.R., 1969. The effect of using Brown Swiss, Charolais, Criollo and Holstein on Brahman cows - growth and carcass composition. Anim. Prod. 11, 277 (Abstr.).
- WINCHESTER, C.F., HINER, R.L. & SCARBOROUGH, V.C., 1957. Some effects on beef cattle of protein and energy restriction. J. Anim. Sci. 16, 426.
- WILTBANK, J.N., GREGORY, K.E., SWIGER, L.A., INGALLS, J.E., ROTH LISBERGER, J.A. & KOCH, R.M., 1966. Effect of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. J. Anim. Sci. 25, 744.

