

**‘N BEOORDELING VAN PRESTASIE-
EVALUERINGSPROSEDURES VAN DORPERRAMME
ONDER EKSTENSIEWE BESTUURSTOESTANDE**

deur

ERICH DIETER FRIEDRICH VON SCHAUROTH



Ingelewer ter gedeeltelike voldoening aan die vereistes vir die graad van

Magister in Landbou

Departement Veekundige Wetenskappe
Universiteit van Stellenbosch

Maart 2007

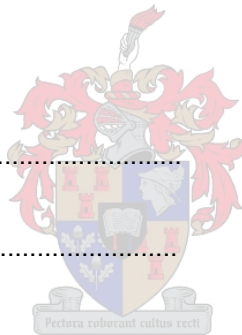
Studieleier: Professor S. J. Schoeman

VERKLARING

Ek, die ondergetekende, verklaar hiermee dat die werk in hierdie tesis vervat, my eie oorspronklike werk is en dat ek dit nie vantevore in die geheel of gedeeltelik by enige universiteit ter verkryging van 'n graad voorgelê het nie.

Handtekening:

Datum:



OPSOMMING

'N BEOORDELING VAN PRESTASIE-EVALUERINGSPROSEDURES VAN DORPERRAMME ONDER EKSTENSIEWE BESTUURSTOESTANDE

Dorperramme (n=2565) is vanaf 1988 tot 2000 te Kalahari Proefplaas in prestasietoetstydperke van ongeveer 180 dae onder ekstensiewe toestande volgens sekere liggaamsparameters en rasstandaarde geëvalueer. Die onderskeie liggaamsmates het lewende gewig, skouerhoogte, liggaamsbreedte, liggaamslengte, skrotumomtrek en gemiddelde daaglikse toename (GDT) ingesluit. Die parameters is aan die begin en einde van elke toetsperiode gemeet. Die ramme is visueel deur rasinspekteurs geëvalueer en volgens rasstandaarde geklassifiseer.

Die lewende gewig van die ramme wat aan die begin van die toetsperiodes aangeteken is, was matig tot hoog en positief met meeste van die liggaamsparameters gekorreleer. Die uitsondering was GDT, waar 'n negatiewe korrelasie (-0.25) gevind is. Die lewende gewig van die ramme aan die einde van die toetsperiodes was matig en positief met beide skrotumomtrek (0.57) en die hoogste met liggaamsbreedte (0.76) gekorreleer. Gemiddelde daaglikse toename was hoog en positief (0.63) met lewende gewig aan die einde van die toetsperiode gekorreleer.

Groot variasie binne toetsperiodes, wat aan ouderdomsverskille en variasie tussen toetsgroepe toegeskryf kan word, het genoodsaak dat die data vir die effek van jaar/seisoen gekorrigeer word. Ramme is volgens begingewig in bo- en ondergemiddelde groepe gerangskik. Groeipatrone van die ramme is met gekorrigeerde einddata ondersoek en gevind dat 75% van ramme gedurende die toetsperiode in hul onderskeie groepe gebly het. Hierdie bevinding verleen steun aan die positiewe korrelasie van 0.58 wat vir lewende gewig aan die begin en einde van toetsperiodes hierbo gevind is. Die liggaamsmates wat aan die begin en einde van die toetsperiodes gemeet is, was in die meeste gevalle matig tot hoog en positief ($P < 0.0001$) met mekaar gekorreleer. Die uitsondering was GDT, wat laag en negatief met liggaamsmates, wat aan die begin van toetsperiodes aangeteken is, gekorreleer was.

Die seisoenseffek het die grootste bydrae tot lewende gewig aan die einde van die toetsperiodes gemaak, d.i. nadat elke meting deur die somme van kwadrate gekwantifiseer is. Dit is gevolg deur liggaamsbreedte, -lengte, skouerhoogte, skrotumomtrek en GDT ($R^2 = 31.62\%$). Nadat daar vir jaarseisoen gekorrigeer is, was die bydrae van die onderskeie parameters tot lewende gewig aan die einde van toetsperiodes nog in dieselfde volgorde. Nadat 'n stapsgewyse prosedure vir gekorrigeerde lewende gewig aan die einde van toetsperiodes gedoen is, is gevind dat liggaamsbreedte die grootste bydrae tot lewende gewig aan die einde van toetsperiodes gemaak het. Gemiddelde daaglikse toename het die derde grootste bydrae, d.i. na liggaamsbreedte en -lengte tot gekorrigeerde lewende gewig aan die einde van toetsperiodes gemaak. Vanweë die hoë korrelasies wat tussen die onderskeie liggaamsmates gevind was, is daar ook vir multi-kollineariteit getoets om vas te stel of die parsiele bydraes van die onderskeie liggaamsmetings verander. Dit het egter onveranderd gebly.

Regressie-analises het getoon dat liggaamsmates geneem aan die begin en einde van die toetsperiodes betekenisvol ($P < 0.0001$) oor die hele tydperk (1988 – 2000) afgeneem het. Die grootste jaarlikse afnames was vir GDT (-2,5%) en liggaamsbreedte (-1,1%) bereken. Die negatiewe waardes wat verkry is, toon dat die Dorper oor tyd kleiner word. Die toepaslikheid van die visuele seleksiemetodes moet dus ernstig bevraagteken word.

Die invloed van gekorrigeerde liggaamsmates en GDT op seleksie volgens rasstandaarde wat deur die rasinspekteurs gedoen is, is toe op puntediagramme aangetoon. Dit het getoon dat die rasinspekteurs deurentyd groter en swaarder ramme vir stoetseleksie selekteer. Daar is egter steeds ramme wat ondergemiddeld presteer en wat aan die Dorperbedryf as stoetramme beskikbaar gestel word. Liggaamsbreedte was die liggaamsmate wat die hoogste voorkeur van rasinspekteurs gekry het. Die liggaamsmate wat die minste deur die rasinspekteurs in ag geneem is, was dié van skouerhoogte. 'n Moontlike verklaring vir laasgenoemde is dat die tendens van die kleinerwordende Dorper hieraan gekoppel kan word, omdat skouerhoogte 'n aanduiding van raamgrootte is. Visuele beoordeling behoort in samewerking met wetenskaplike metodes gebruik te word om sodoende 'n optimum grootte vir die Dorper daar te stel.

SUMMARY

AN ASSESSMENT OF PERFORMANCE EVALUATION PROCEDURES OF DORPER RAMS UNDER EXTENSIVE MANAGEMENT CONDITIONS.

During 1988 to 2000, Dorper rams (n=2565) maintained on the Kalahari Experimental Farm during performance test periods of approximately 180 days, were subjected to evaluation according to specific body measurements and breed standards. The respective body measurements included live weight, shoulder height, body length, body width, scrotal circumference and average daily weight gain (ADG). The measurements were recorded at the beginning and end of each evaluation period. The rams were evaluated visually by breed inspectors and classified according to breed standards.

Live weight recorded at the beginning of evaluation periods, was moderate to high, and positively correlated with most of the body measurements recorded in the study. The exception was ADG, which was negatively correlated (-0.25) with live weight. Live weight recorded at the end of evaluation periods was moderately and positively correlated with scrotal circumference (0.57), and highly correlated with body width (0.76). Average daily weight gain was high and positively correlated with live weight (0.63) recorded at the end of the evaluation periods.

Large variations within test periods, that could be attributed to age differences and variation between the respective groups of rams, necessitated correction of the data for the effect of year/season. The rams were divided into above- and below average groups according to their weight at the beginning of the test period. Analysis of the growth patterns of rams during the study period, using the adjusted end data, indicated that 75% of the rams remained in their respective groups. This finding supports the above-mentioned positive correlation of 0.58 that was reported for live weight at the beginning and end of evaluation periods. Body measurements recorded at the beginning of the evaluation periods were in most cases moderately to high and positively correlated ($P < 0.0001$) with measurements recorded at the end of the evaluation periods. The exception was ADG, which was low and negatively correlated with the respective body measurements that were recorded at the beginning of evaluation periods.

After each body measurement was quantified by the sum of squares, it became evident that year/season had the greatest influence on the body measurements recorded at the end of an evaluation period. Year/season influenced live weight, body width, shoulder height, scrotal circumference and ADG, with the largest effect on live weight and the least influence on ADG ($R^2 = 31.62$). After correction for year/season, the contribution of the respective measurements to live weight recorded at the end of evaluation periods were still in the same order. After a step-wise procedure for adjusted live weight at the end of evaluation periods was performed, it was found that body width contributed the most to live weight. Average daily gain made the third largest contribution, i.e. with respect to body width (largest) and body length (second largest), to corrected live weight recorded at the end of evaluation periods. The high correlations reported between the respective body measurements necessitated the analysis of the data for multi-collinearity to determine whether the partial contribution of the respective body measurements would differ from the initial values. The partial contribution of the respective body measurements, however, was not affected by the analysis.

Regression analysis indicated that the respective body measurements and weights recorded at the beginning of evaluation periods decreased significantly ($P < 0.0001$) over the entire period (1988-2000). The largest annual decreases were reported for ADG (-2.5%) and body width (-1.1%), respectively. The decreases in ADG and body width are indications that Dorper sheep decreased in size during the period of this study. The value of visual appraisal methods therefore need to be seriously considered to determine whether this is a valuable management tool to assess the production performance of Dorper rams under extensive conditions.

The influence of corrected body measurements and ADG, i.e. after selection by breed inspectors and according to breed standards, was plotted on scatter plots. The plots indicated that the breed inspectors selected larger and heavier rams throughout. It is however, still the case in the Dorper industry that rams that perform below average are sometimes classified and used as stud breeding material. Body width and shoulder height were the body measurements that received the highest and lowest approval as visual selection criteria, respectively. A possible reason for this is that the tendency of a smaller Dorper sheep can be attributed to the decreasing shoulder height, as the latter is an indication of body frame size. Visual appraisal should therefore be used in conjunction with scientific methods. Optimum size for the Dorper should be established.

VOORWOORD

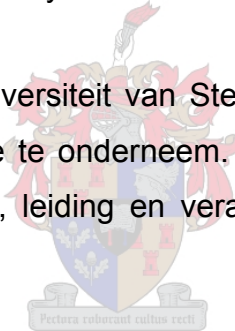
Hierdie verhandeling word aangebied met die verwagting dat dit Dorperteling tot voordeel sal strek. Dit is ondersteunend tot baie nuwe studies wat op die oomblik gedoen word. Hierdie studie het gepoog om grys gebiede t.o.v. Dorperteling aan te spreek en die hoop is daar dat dit nog verdere studies hieruit sal voortspruit.

Die outeur wil graag sy opregte dank betuig aan die volgende persone en instansies:

Die Departement van Landbou, Water en Bosbou van Namibië vir die beskikbaarstelling van die navorsingsdata van Kalahari Proefplaas.

Die plaasbestuurder Mev Anita Schroër en die tegniese beampte Mnr Leon Binneman wat al die data versamel het, vir hul bystand en toegewyde werk.

Prof. S.J. Schoeman van die Universiteit van Stellenbosch vir die geleentheid wat hy aan my gebied het om die studie te onderneem. Hy was ook die studieleier van die studie en het met sy kundigheid, leiding en veral geduld my ondersteun om hierdie verhandeling te voltooi.



Mev Gail Jordaan van die Universiteit van Stellenbosch wat die statistiese ontledings vir die verhandeling gedoen het. Haar kennis en toewyding was instrumenteel ter voltooiing van die verhandeling.

Dr. Buks Olivier van die Landbounavorsingsraad vir sy raad en leiding.

Mev. Adéle Botha vir die tikwerk van die verhandeling.

My vrou Zelda en kinders Udo en Izolde vir hulle ondersteuning en geduld gedurende hierdie studietydperk.

INHOUDSOPGAWE

Hoofstuk 1 : INLEIDING	1
Hoofstuk 2: PROSEDURES EN MATERIAAL	3
2.1 Toetsomgewing	3
2.2 Eksperimentele materiaal	4
2.3 Toetsprosedure	4
2.4 Statistiese ontledings	6
Hoofstuk 3 : RESULTATE EN BESPREKING	7
3.1 Roudata van beginwaardes	7
3.2 Korrelasies tussen beginmates, begingewig en GDT	8
3.3 Roudata van eindwaardes	11
3.4 Korrelasies tussen eindmates, eindgewig en GDT	12
3.5 Korrelasies tussen begin- en eindgewig (roudata)	15
3.6 Gekorrigeerde waardes om die effek van jaar/seisoen uit te skakel	17
3.7 Tendense van liggaamsmates oor al die toetsperiodes	19
3.8 Die invloed van liggaamsmates en GDT op seleksie volgens rasstandaarde	26
Hoofstuk 4 : GEVOLGTREKKINGS	34
Verwysings	38
Bylaetabelle:	40
Bylaag A	40
Bylaag B	41
Bylaag C	43
Bylaag D	44

HOOFSTUK 1

INLEIDING

Die Dorper is die belangrikste vleisskaapas in suidelike Afrika. Die Dorper, wat sy ontstaan uit die Dorset Horn en die Swartkoppersie het, is 'n goed aangepaste skaap wat in die ariede gebiede van suidelike Afrika moet leef en produseer. Dié ras was sedert sy ontstaan in die 1950's gewild en getalle het vinnig toegeneem. Die RSA het 'n Dorperkudde van 6-7 miljoen terwyl Namibië ongeveer 1.8 miljoen Dorpers het (Müseler D., 2006 -persoonlike mededeling). Hieruit kan afgelei word dat Namibië ongeveer 8 000 Dorperamme per jaar benodig en dié word meestal deur stoettelers aan die bedryf voorsien. Daar is dus voortdurend druk om die effektiwiteit van boerdery te verhoog. Een manier om hierdie druk die hoof te bied, is om met geneties verbeterde diere te boer. Die telers poog dus deurlopend om die beste genetiese materiaal aan die bedryf te voorsien. Dorpers word visueel deur opgeleide inspekteurs beoordeel en skoue speel ook 'n belangrike rol om die beter skape te identifiseer.

Die moderne era waarin effektiwiteit gemeet word, het die vraag laat ontstaan of die visuele manier van beoordeling nog alleen toegepas behoort te word. Olivier *et al.* (2004) het gevind dat die Dorper se reproduksiedoeltreffendheid nie betekenisvol toegeneem het nie. Daar kan dus met reg aangeneem word dat daar ruimte vir verbetering in Dorperteling is. Volgens Bosman (1997) het visuele beoordeling tekortkominge en kan liggaamsmetings diere meer akkuraat beskryf. Met nuwe teelmetodes en veral met die koms van teelwaardes het daar 'n behoefte ontstaan om diere onder normale produksietoestande met mekaar te vergelyk. Dit het tot die stigting van veldramklubs aanleiding gegee. In die RSA het 6 klubs tot stand gekom en in Namibië een te Kalahari Proefplaas. Hierdie klubs het die voordeel dat dit gewoonlik in 'n Dorperproduksiegebied is en die diere dus aangepas vir die omgewing is. Die doel van hierdie klubs is om aangepaste getoetste ramme aan boere te voorsien en sodoende die kunsmatige wêreld van die skoue te elimineer. Telers word die geleentheid gebied om diere met voortreflike eienskappe onder produksietoestande te identifiseer. Op Kalahari Proefplaas is verskeie metings

geneem om die invloed van liggaamsmates op die prestasie van ramme te bepaal. In die strewe na verhoogde doeltreffendheid, moet die faktore wat produksie beïnvloed voortdurend geëvalueer word en sal dié faktore wat bydra om produksie te voorspel, veral aandag moet geniet. Volgens Meyer (1995) het Hammond al in 1940 beweer dat skeletvorming voorrang geniet by ontwikkeling. Hy het ook bevind dat 'n vroeë meting van die skeenbeen by beeste 'n akkurate voorspelling van hul eindgrootte kan gee. Bonsma (1980) het gevind dat skeletgroei verskillend ontwikkel in verskillende gebiede. Volgens Singh (2000) kan liggaamsgewig ook betroubaar voorspel word met behulp van liggaamsmates. Liggaamsmates wat 'n invloed op produksie het, kan dus met groot vrug as relatiewe objektiewe maatstaf deur boere en telersgenootskappe gebruik word om seleksies mee te doen.

Die doel van hierdie studie was om die invloed van liggaamsmates op die groeiprestasie van ramme onder veldtoestande te bepaal. Die bydrae van liggaamsmates op prestasie word ook geëvalueer nadat daar vir die jaar/seisoen effek gekorrigeer is. Visuele seleksieresultate deur rasinspekteurs word ook met liggaamsmates vergelyk. Die feit dat hierdie toetse vir 'n lang tydperk op een plaas deur een instansie uitgevoer is, maak die resultate van groot belang. Rasinspekteurs se visuele beoordeling van Dorpers kan oor die langtermyn 'n invloed op die liggaamsmates van die diere uitoefen. Derhalwe is daar ook in hierdie studie ondersoek ingestel of daar sekere tendense ten opsigte van liggaamsmates by Dorpers waargeneem kan word al dan nie.

HOOFSTUK 2

PROSEDURES EN MATERIAAL

2.1 TOETSOMGEWING

Die Namibiese Dorperveldramtoets is in 1988 deur die Dorperklub van Namibië, later genoem die Dorpertelersgenootskap (DTG) van Namibië, op die Kalahari Proefplaas geloods. Kalahari Proefplaas is op die plaas Rohrbeck, ongeveer 100 km noordoos van Mariental in suid Namibië geleë. Die veldtipe is bekend as die Suidelike Kalahari met hoofsaaklik *Stipagrostis spp.*, asook *Schmidtia kalariensis* en bosse soos *Boscia albitrunca* en *Grewia flava* in 'n klimakstoestand. Die grond is sanderig en kameeldoringbome kom tussen die duine voor. Die amptelike drakrag is 3 ha/KVE. Hierdie lokaliteit is gekies omdat die noordoostelike deel van die Marientalstreek as die bakermat van die Dorper in Namibië beskou word. Amptelike langtermyn gemiddelde reënval is 213.3mm per jaar met die piek hoofsaaklik in Februarie-Maart. Vir die tydperk 1986 tot 2000 was die gemiddelde jaarlikse reënval 224mm. Tabel 2.1 toon die maandelikse reënval oor hierdie tydperk. In sekere jare is die reënval egter onvolledig aangeteken en kon dus nie met veldtoestande vergelyk word nie. Soos duidelik blyk, was daar groot variasie tussen jare wat die veldtoestande gedurende die toetsperiode beïnvloed het.

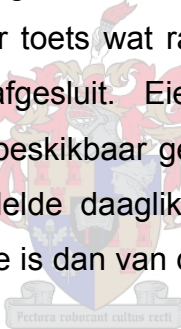
Tabel 2.1: Reënval op die Kalahari Proefplaas 1985/6-2000/01.

Jaar	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Totaal
1985/6	4.1	1.2	21.0	13.3	43.5	28.9	20.8	12.3	0.0	4.8	2.5	0.0	152.4
1986/7	0.0	21.7	21.8	2.0	0.0	115.7	0.8	27.3	0.0	0.0	0.0	0.0	189.3
1987/8	0.0	24.3	17.4	3.0	77.0	78.0	27.8	29.7	5.5	0.0	0.0	0.0	262.7
1988/9	0.0	21.5	0.0	33.4	53.3	77.5	5.0	20.7	7.5	0.0	0.0	0.0	218.9
1989/90	0.0	0.0	0.0	0.0	37.2	8.0	37.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	83.0
1990/1	0.0	0.0	0.0	45.6	66.2	80.3	167.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	359.1
1991/2	7.5	15.2	7.0	71.4	0.0	19.1	31.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	151.4
1992/3	0.0	1.5	2.0	17.2	43.7	34.5	70.4	81.5	0.0	0.0	0.0	0.0	250.8
1993/4	0.0	25.9	37.2	115.0	44.5	41.5	0.0	8.4	0.0	1.7	0.0	0.0	274.2
1994/5	0.0	0.0	2.6	3.7	0.6	12.4	47.7	1.2	9.1	0.0	0.0	0.0	77.3
1995/6	0.0	19.2	0.0	6.5	52.7	16.4	0.0	6.9	4.0	0.0	8.5	0.0	114.2
1996/7	0.0	0.0	7.2	51.0	99.0	202.3	89.4	33.5	0.0	0.0	0.0	0.0	482.4
1997/8	Geen metings nie												
1998/9													
1999/00													
2000/01	0.0	6.8	0.0	2.5	19.0	57.0	31.5	145.0	33.5	0.0	0.0	0.0	295.3
Gemiddeld	0.9	10.6	8.9	28.0	41.3	59.4	40.7	28.2	4.6	0.5	0.8	0.0	223.9

2.2 EKSPERIMENTELE MATERIAAL

Gedurende die periode 1988 tot 2000 is 2565 ramme geëvalueer. Daar was twintig toetse met meestal twee innames (lente en herfs) per jaar. Die aantal ramme wat getoets is, was gemiddeld 197 per jaar en 128 per toets. Per toets het dit tussen 46 in die winter van 1992 (1992W) en 246 (2000W) gewissel (Sien Bylaag A).

Jong Dorperramme is op gemiddeld 5-7 maande ouderdom in die toets opgeneem. Presiese ouderdomme of geboortedatums van die ramme is egter nie aangeteken nie. Daar was derhalwe betreklik groot variasie in ouderdom en moontlik ook gewig. Minimum innamegewig was 30kg. Hulle is vervolgens aan 'n groeitoets van ± 180 dae onderwerp waar hulle slegs op weiding geloop het, met 'n proteïenlek as aanvullende voeding. Die tydperk van die toets het gevarieer van 151 (1996S) tot 196 dae (2000W). Normale inentings- en ontwormingsprogramme is gevolg. Daar was gemiddeld sowat 10 telers per toets wat ramme ingeskryf het en elke toets is vervolgens met 'n veldramveiling afgesluit. Eienaarskap van individuele ramme is egter nie vir ontledingsdoeleindes beskikbaar gestel nie. Die volgorde van verkoop op die veiling is deur die gemiddelde daaglikse toename (GDT) indeks van die ramme per teler bepaal. Die ramme is dan van die beste tot die swakste gemiddelde aangebied.



2.3 TOETSPROSEDURE

Gedurende die eerste twee jaar was daar geen aanpassingsperiode nie. Vanaf 1990 is egter 'n aanpassingsperiode van ± 6 weke ingestel. Die aanpassingsperiode was 'n poging om die voortoetsbehandeling en voortoetsomgewing, wat op wydverspreide plase verskil het, sover moontlik uit te skakel. Dit was nodig omdat sommige telers probeer het om die prestasie van ramme te manipuleer ten einde 'n beter indruk van sy stoet weer te gee. Sommige ramme was gevoer sodat hulle goed uitgegroeï het en is toe verhongers sodat hulle begingewig lig was met die aanvang van die toets. Daar is gevolglik gepoog om hierdie praktyk met die aanpassingsperiode uit te skakel. Die nadeel van die aanpassingsperiode was egter dat dit die ramme 6 weke

ouer gemaak het. Aangesien die ramme se geboortedatums nie bekend was nie, kon dit 'n invloed op die GDT *per se* uitgeoefen het. Die gebrek aan die geboortedatum data kon daartoe bydra dat die ouer ramme weens 'n oënskynlik swakker GDT gepenaliseer is.

Beide inname- en begin toetsgewigte is aangeteken. Die ramme is beide aan die begin en einde van die toets geweeg. GDT en groei-indekse is bereken. Die volgende eienskappe is gemeet:

- Begin- en eindgewig.
- Begin- en eind-skouerhoogte. Die skouerhoogte is gemeet vanaf die grond tot op die hoogste punt van die skouer.
- Begin- en eind-liggaamsbreedte. Die breedte is oor die skouerknoppe gemeet met 'n loopyster (calliper).
- Begin- en eind-liggaamslengte. Die lengte is gemeet vanaf die hoogste punt op die skouer tot by die stertwortel.
- Begin- en eind-skrotumomtrek. Die skrotum is om die grootste deel met 'n maatband gemeet.
- Gemiddelde daaglikse toename (GDT). Die verskil tussen eind- en begingewig gedeel deur die aantal dae van die betrokke toets.

Ramme is met inname deur twee inspekteurs van die Dorpertelersgenootskap (DTG) volgens die amptelike rasstandaarde wat bouvorm, grootte, vetverspreiding, kleur, haarbedekking en tipe insluit, gekeur. Hierdie keuring is aan die einde van die toetsperiode net voor die veiling waar hierdie ramme verkoop is, herhaal. 'n seleksiewaarde van 1 tot 4 is aan die einde van die toetsperiode aan elke ram soos volg toegeken:

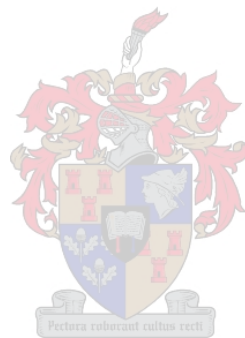
- 1 = Geprul as gevolg van GDT indeks
- 2 = Geprul volgens rasstandaarde
- 3 = Kudderamme
- 4 = Stoetramme

Ramme met 'n GDT-indeks van minder as 80 is geprul. Alle ramme met 'n indeks van 80 en hoër is vir verdere keuring aangebied. Die ramme is toe volgens rasstandaarde geprul of as kudde- of stoetramme deur die rasinspekteurs

geselekteer. Om te kwalifiseer moes stoetramme 'n GDT-indeks van minstens 90 behaal het. Ramme wat alle toetse geslaag het, is daarna op die veiling verkoop.

2.4 STATISTIESE ONTLEDINGS

Data is met behulp van weergawe 9.1. van SAS vir Windows ontleed. Proc CORR is gebruik vir die bepaling van die Pearson korrelasies. As gevolg van verskille tussen toetse is data vir die jaar/seisoen effek met behulp van die Proc GLM gekorrigeer. Om die verwantskappe tussen begin- en eindgewig met begin- en eindmetings van skouerhoogte, liggaamsbreedte, liggaamslengte en skrotumomtrek te bepaal, is van regressies gebruik gemaak. Proc REG is hiervoor gebruik asook vir die bepaling van die verwantskap tussen begin- en eindgewig. Die Proc REG prosedure is ook gebruik om die stapsgewyse regressie en die bepaling van multikollineariteit in die model te bepaal.



HOOFSTUK 3

RESULTATE EN BESPREKING

3.1. ROUDATA VAN BEGINWAARDES

Begingewig kan om hoofsaaklik twee redes van belang wees. Aan die een kant sou 'n ram met 'n hoë innamegewig sy meerderwaardigheid handhaaf en oordra na 'n hoë eindgewig. Aan die ander kant egter sou 'n ram met 'n laer innamegewig moontlik kompensatoriese groei getoon het, wat weer 'n hoër GDT tot gevolg het. Die gemiddelde beginwaardes vir elke toets word in Bylaag A aangetoon. Laer gemiddelde gewigte in 'n spesifieke toets (bv. 34.9 kg in 1996) kan aan die laer reënval van 1994/95 en 1995/6 toegeskryf word, wat besondere droë jare was. Ander begin-liggaamsmates in 1996 somer, soos bv. skouerhoogte was nie ooglopend onder-gemiddeld nie. Dit dui waarskynlik daarop dat die skape se kondisie swakker was. Verder was daar groot verskille tussen die minimum- en maksimumwaardes binne toetse. Dit was te wagte aangesien die ouderdom van die diere met tot twee maande gevarieer het. Ten spyte van die relatiewe lang aanpassingsperiode was daar nog betreklik groot verskille tussen die toetse. Tabel 3.1 toon dat die binnegroep variansie meestal groter was as die tussen-groep variansie. Die algehele minimum en maksimum waardes word ook in Tabel 3.1 gegee.

Tabel 3.1: Verdeling van binne- en tussen-groep variansie vir alle metings en GDT

Eienskap	Tussengroepe variansie	Binnegroep variansie	Totale variansie	Min	Maks
Begingewig (kg)	6.94	34.46	41.40	21.80	65.60
Eindgewig (kg)	25.04	37.74	62.77	28.40	78.80
Begin-skouerhoogte (cm)	1.51	7.61	9.11	49.00	69.00
Eind-skouerhoogte (cm)	2.35	7.15	9.50	53.00	73.00
Begin-liggaamslengte (cm)	4.67	7.60	12.26	43.00	67.50
Eind-liggaamslengte (cm)	6.57	5.86	12.43	48.00	71.60
Begin-liggaamsbreedte (cm)	1.16	1.94	3.09	14.00	26.50
Eind-liggaamsbreedte (cm)	2.69	1.79	4.48	16.00	37.00
Begin-skrotumomtrek (cm)	2.12	5.22	7.34	14.00	35.00
Eind-skrotumomtrek (cm)	1.74	4.02	5.76	21.50	39.00
GDT (kg)	0.001	0.001	0.002	-0.02	0.25

Die verskille tussen die gemiddelde van die individuele toetsgroepe is verder 'n aanduiding van die wye verspreiding van datapunte van die liggaamsmates. Begingewig se gemiddelde het oor al die toetse tussen 34.9 en 44.9kg gevarieer. Begin-skouerhoogte se laagste gemiddeld (2000 Somer) was 57.7 met 61.4cm die hoogste toetsgemiddeld. Begin-liggaamsbreedte het tussen 17.9 en 21.6cm verskil. Die relatief min verskil in die gemiddelde breedtes van die ramme kon moontlik ook visuele beoordeling bemoeilik het. Die gemiddelde begin-liggaamslengte vir die toetse het ook aansienlik gevarieer en was tussen 50.4 en 58.4cm. Begin-skrotumomtrek was tussen 23.6 en 28.6cm met die 1999 somerseisoen die laagste. Individuele verskille binne toetse was egter betreklik groot wat moontlik ook aan die variasie in ouderdom toegeskryf kan word (sien Bylaag A vir die minimum en maksimum waardes per toets).

'n Algemene opsomming van beginmates oor al die toetse word in Tabel 3.2 aangetoon.

Tabel 3.2: Gemiddelde beginwaardes oor die volledige toetstydperk (1988-2000).

Eienskap	N	Gemiddeld	Standaard-afwyking
Begingewig (kg)	2565	39.12	6.43
Begin-skouerhoogte (cm)	2564	59.55	3.02
Begin-liggaamslengte (cm)	2564	53.60	3.50
Begin-liggaamsbreedte (cm)	2565	19.77	1.76
Begin-skrotumomtrek (cm)	2565	25.81	2.71

3.2 KORRELASIES TUSSEN BEGINMATES, BEGINGEWIG EN GDT

Indien die korrelasie oor al die toetsperiodes gesamentlik bereken word, is al vier liggaamsmetings hoog met begingewig gekorreleer en varieer tussen 0.57 en 0.70, terwyl GDT laag negatief ($r = -0.25$) met begingewig gekorreleer is (Tabel 3.3).

Tabel 3.3: Pearson korrelasies tussen begingewig en ander begin-liggaamsmates en GDT.

	Begin-skouerhoogte	Begin-liggaamslengte	Begin-liggaamsbreedte	Begin-skrotumomtrek	GDT
Begingewig	0.57	0.68	0.71	0.58	-0.25

Individuele korrelasies tussen begingewig en die ander beginmates per toets word in Tabel 3.4 weergegee. Die korrelasie met begin-skouerhoogte is deurgaans hoog en betekenisvol, meestal bo 0.6 met slegs die 0.43 van 1997 somer wat onder 0.5 was. Begin-liggaamslengte se korrelasies is ook almal hoog en oorwegend hoër as 0.6, terwyl dié met begin-liggaamsbreedte wat meestal bo 0.7 is. Korrelasies tussen begingewig en begin-skrotumomtrek het tussen 0.26 (1992W) en 0.75 (1994W) gevarieer.

Tabel 3.4: Pearson korrelasies tussen begingewig en begin-liggaamsmates (1988-2000).

Toets	N	Begin-skouerhoogte	Begin-liggaamslengte	Begin-liggaamsbreedte	Begin-skrotumomtrek	GDT
1988S	95	0.64***	0.72***	0.78***	0.65***	-0.15 ^{nb}
1989S	112	0.63***	0.73***	0.79***	0.55***	-0.21 ^{nb}
1990S	81	0.65***	0.76***	0.77***	0.55***	-0.19 ^{nb}
1990W	50	0.67***	0.63***	0.78***	0.65***	-0.55***
1991S	94	0.65***	0.69***	0.82***	0.67***	-0.25 ^{nb}
1991W	123	0.55***	0.67***	0.80***	0.47***	-0.27*
1992S	81	0.79***	0.76***	0.91***	0.66***	-0.53***
1992W	46	0.60***	0.56***	0.79***	0.26***	-0.23 ^{nb}
1993S	87	0.73***	0.76***	0.83***	0.67***	-0.13 ^{nb}
1994S	154	0.66***	0.69***	0.81***	0.75***	-0.39***
1995S	103	0.54***	0.72***	0.78***	0.65***	-0.15 ^{nb}
1996S	135	0.78***	0.80***	0.81***	0.66***	0.32**
1997S	173	0.43***	0.60***	0.59***	0.46***	-0.21*
1997W	99	0.61***	0.82***	0.85***	0.50***	-0.57***
1998S	242	0.60***	0.73***	0.82***	0.60***	-0.50***
1998W	122	0.59***	0.84***	0.83***	0.62***	-0.45***
1999S	208	0.71***	0.86***	0.83***	0.74***	-0.20*
1999W	158	0.69***	0.71***	0.82***	0.52***	-0.46***
2000S	156	0.68***	0.80***	0.84***	0.74***	-0.28**
2000W	246	0.62***	0.66***	0.77***	0.52***	-0.23**

^{nb} P>0.01; * P≤0.01; **P ≤0.001; *** P≤0.0001

Gemiddelde daaglikse toename (GDT) was oorwegend negatief met begingewig gekorreleer. In sommige toetse was dié korrelasie egter statisties nie-betekenisvol ($P > 0.01$) nie. Dit blyk dus dat in die algemeen dié ramme wat die laagste begingewig gehad het, die vinnigste gegroei het.

Soortgelyk is die korrelasies tussen liggaamsmates oor toetse ook positief en varieer van 0.05 (tussen begin-liggaamslengte en begin-skrotumomtrek in die 1992 wintertoets) tot 0.73 (tussen begin-liggaamslengte en begin-liggaamsbreedte in die 1999 somertoets). Hierdie inligting word in meer besonderhede in Bylaag B aangetoon.

Die korrelasies tussen begin-liggaamsmates en GDT oor al die toetse word in Tabel 3.5 aangetoon. Begin-skouerhoogte is matig tot hoog gekorreleer met die ander begin-liggaamsmates. Begin-skrotumomtrek was matig met begin-liggaamshoogte, -lengte en -breedte gekorreleer, terwyl begin-liggaamsbreedte matig tot hoog met begin-skouerhoogte en -liggaamslengte gekorreleer is.

Tabel 3.5: Pearson korrelasies tussen begin-liggaamsmates en GDT.

	Begin-liggaamslengte	Begin-liggaamsbreedte	Begin-skrotumomtrek	GDT
Begin-skouerhoogte	0.60***	0.55***	0.40***	0.12***
Begin-liggaamslengte		0.66***	0.46***	0.05 ^{nb}
Begin-liggaamsbreedte			0.56***	-0.07**
Begin-skrotumomtrek				-0.09***

^{nb} $P > 0.05$; * $P \leq 0.01$; ** $P \leq 0.001$; *** $P \leq 0.0001$

Die literatuur toon in die algemeen positiewe korrelasies tussen liggaamsgewig en liggaamsmates. Malik *et al.* (1988) het gevind dat skouerhoogte en liggaamslengte hoog met ses maande gewig by skape gekorreleer is. Die huidige studie se resultate word ondersteun deur Lobo *et al.* (1997) se korrelasie van 0.97 tussen die skrotumomtrek van ramme op 210 dae en liggaamsgewig. Coulter *et al.* (1979) se studie toon dat liggaamsgewig en skrotumomtrek by Holstein bulle 0.81 gekorreleer is. In teenstelling hiermee het Maiwashi (2000) geen verband tussen skrotumomtrek en naspeense groei by Bonsmaras gevind het nie. Beide Singh (2000) en Kishk *et al.* (2001) het ook gevind dat liggaamsmates positief gekorreleer is met liggaamsgewig van skape op verskeie stadia van die groeiproses. In die algemeen is gewig en liggaamsmates egter positief en meestal betreklik hoog gekorreleer.

3.3 ROUDATA VAN EINDWAARDES

Aan die einde van die toetsperiode is al die liggaamsmates weer gemeet en GDT bereken. Die gemiddelde eindwaardes vir liggaamsgewig, liggaamsmates en GDT vir elke toets word afsonderlik in Bylaag C aangetoon. Dit is duidelik dat daar hier ook groot variasie tussen die toetse teenwoordig was.

Die gemiddelde individuele toets eindgewig was hoër as 50 kg in die meeste gevalle. Die uitsonderings was eindgewigte wat in die somer van 1989 (49.9 kg), die winter van 1991 (45.5 kg), die somer van 1994 (49.6 kg) en beide die winter en somer van 2000 (onderskeidelik 45.9 kg en 44.2 kg) aangeteken is.

Eind-skouerhoogte was deurlopend hoër as 60cm met 1993 somer die hoogste op 65.9cm. Die individuele eind-liggaamslengtes varieer tussen 48 en 71.6cm en 1988 somer het die hoogste gemiddeld van 64.2cm gehad. Eind-liggaamsbreedte se individuele waardes het tussen 16 en 28.5cm gevarieer, met 1990 somer die hoogste gemiddelde van 25.1cm. Die individuele eind-skrotumomtrekmaten het tussen 21.5 en 39cm gevarieer, met 1988 somer se 32.5cm as die hoogste groepgemiddeld. Toetsgemiddelde vir GDT het tussen 0.04 en 0.23 kg per dag gewissel. Sommige ramme het gewig verloor, waarskynlik as gevolg van swak aanpassing. GDT is waarskynlik beïnvloed deur die reënvalpatroon in die betrokke jaar na 'n droë voorafgaande jaar soos byvoorbeeld gedurende die somer van 1996 (Tabel 2.1). Gemiddelde eindwaardes oor die toetstydperk gesamentlik word in Tabel 3.6 aangetoon.

Tabel 3.6: Gemiddelde eindwaardes oor die totale toetstydperk (1988-2000).

Eienskap	N	Gemiddelde	St. afwyking	Minimum	Maksimum
Eindgewig (kg)	2565	52.32	7.92	28.4	78.8
Eind-skouerhoogte (cm)	2565	63.44	3.08	53.0	73.0
Eind-liggaamslengte (cm)	2565	58.04	3.52	48.0	71.6
Eind-liggaamsbreedte (cm)	2561	22.29	2.09	16.0	28.5
Eind-skrotumomtrek (cm)	2564	29.97	2.40	21.5	39.0
GDT (kg)	2565	0.08	0.04	-0.02	0.25

3.4 KORRELASIES TUSSEN EINDMATES, EINDGEWIG EN GDT

Die korrelasies gesamentlik oor al die toetse word in Tabel 3.7 getoon. Eind-skouerhoogte, -liggaamslengte en -liggaamsbreedte is almal hoog, met eindgewig gekorreleer met die uitsondering van eind-skrotumomtrek, wat matig met eindgewig gekorreleer is. Eindgewig is ook hoog met GDT gekorreleer (0.63). Die bevinding is teenstrydig met Fourie *et al.* (2002) wat 'n lae korrelasie tussen eindgewig en GDT gevind het. Swanepoel (1984) het egter gevind dat die korrelasie van eindgewig met GDT by Simmentalerbulle 0.68 was.

Tabel 3.7: Pearson korrelasie tussen eindgewig en eind-liggaamsmates en GDT (1988-2000).

	Eind-skouerhoogte	Eind-liggaamslengte	Eind-liggaamsbreedte	Eind-skrotumomtrek	GDT
Eindgewig	0.63	0.68	0.77	0.57	0.63

Tussen-seisoen korrelasies tussen eindgewig en liggaamsmates het aansienlik gevarieer, maar was hoofsaaklik hoog positief. Die korrelasies tussen eindgewig en die ander liggaamsmates en GDT vir die afsonderlike toetse word in Bylaag D aangetoon.

Die korrelasies tussen eindgewig en skouerhoogte het vanaf 0.46 (1992W) tot 0.69 (1993S) gevarieer. Net so het dié tussen eindgewig en eind-liggaamslengte tussen 0.60 (1991W) en 0.76 (1996S) gevarieer. Korrelasies tussen eindgewig en eind-liggaamsbreedte is ook deurgaans hoog met 1991 somer die laagste op 0.64. Eindgewig en eind-skrotumomtrek is medium tot hoog met mekaar gekorreleer met 1998 somer die laagste op 0.33 en 2000 somer die hoogste op 0.64. Die korrelasie tussen eindgewig en die liggaamsmates was deurgaans hoogs betekenisvol ($P < 0.001$).

In teenstelling met die negatiewe korrelasie tussen begingewig en GDT, was die algehele korrelasie tussen eindgewig en GDT positief. Tussen toetsgroepe het dit egter aansienlik tussen -0.02 en 0.76 gevarieer (Tabel 3.8). Negatiewe korrelasies

het slegs gedurende die winters van 1990 en 1997 voorgekom. Van die ramme met 'n negatiewe GDT het wél 'n hoë innamegewig gehad. Die 1988 somertoets was die eerste toets en die gemiddelde begingewig van die ramme (58.4kg) was bokant die algehele gemiddelde van 52.3kg. Die ramme was ten opsigte van alle mates groot, wat 'n aanduiding is dat hulle in alle waarskynlikheid op 'n hoër ouderdom met die toets begin het en gevolglik reeds meer volwasse was. 'n Paar ramme het ook tydens die toets tande gewissel wat 'n aanduiding was dat dié telers waarskynlik nie aan die innamevereistes voldoen het nie. Die belang van minimum en maksimum innamegewig en –ouderdom word hieruit beklemtoon.

Tabel 3.8: Pearson korrelasie tussen eindgewig en eindliggaamsmates en GDT (1988-2000).

Toets	N	Eind-skouer-hoogte	Eind-liggaams-lengte	Eind-liggaams-breedte	Eind-skrotum-omtrek	GDT
1988S	95	0.57***	0.65***	0.76***	0.34**	0.53***
1989S	112	0.57***	0.68***	0.78***	0.49***	0.38***
1990S	81	0.53***	0.67***	0.69***	0.44***	0.39**
1990W	50	0.51**	0.72***	0.65***	0.51**	-0.02 ^{nb}
1991S	94	0.65***	0.71***	0.81***	0.47 ^{nb}	0.26*
1991W	123	0.59***	0.60***	0.75***	0.46***	0.41***
1992S	81	0.64***	0.70***	0.87***	0.57***	0.02 ^{nb}
1992W	46	0.46**	0.62***	0.85***	0.38*	0.48**
1993S	87	0.69***	0.66***	0.82***	0.45***	0.62***
1994S	154	0.58***	0.68***	0.75***	0.63***	0.20 ^{nb}
1995S	103	0.61***	0.69***	0.83***	0.51***	0.49***
1996S	135	0.68***	0.76***	0.81***	0.55***	0.76***
1997S	173	0.59***	0.64***	0.72***	0.48***	0.35***
1997W	99	0.56***	0.61***	0.85***	0.45***	-0.12 ^{nb}
1998S	242	0.47***	0.67***	0.81***	0.33***	0.58***
1998W	122	0.64***	0.73***	0.68***	0.55***	0.22 ^{nb}
1999S	208	0.60***	0.67***	0.80***	0.56***	0.33***
1999W	158	0.67***	0.75***	0.78***	0.48***	0.04 ^{nb}
2000S	156	0.59***	0.71***	0.84***	0.64***	0.39***
2000W	246	0.59***	0.64***	0.76***	0.58***	0.44***

^{nb} P>0.05; * P≤0.01; **P ≤0.001; *** P≤0.0001

Vanuit die GDT waardes wil dit voorkom of die ramme in gemiddelde reënvaljare die beste gevaar het. Ramme het in beide nat en droë jare in gewig toegeneem. Ramme met 'n hoë begingewig het in hierdie jare stadiger gegroei, waarskynlik as gevolg van die feit dat hulle reeds hulle groeipotensiaal verwesenlik het.

In die 1990 wintertoets het dit in die vorige seisoen (1989/90) besonder min gereën (83mm) wat gelei het tot die negatiewe korrelasies tussen alle liggaamsmates en eindgewig. Die 1992 somertoetsgroep is ook deur reënval beïnvloed as gevolg van hoë reënvalsyfers vir die laaste paar maande van die toetsperiode. Dié hoë reënval kon ook tot die negatiewe korrelasie van alle liggaamsmates vir die 1992 somertoetsgroep aanleiding gegee het. Die 1994/95 en 1995/96 reënvalseisoene was baie swak wat weer die somer toetsgroep van 1994 en 1995 kon beïnvloed het. Die reënvaldata is egter te onvolledig om die verkreeë resultate oor die volle tydperk van 1988 tot 2000 te probeer verklaar. Dit blyk egter dat 'n kombinasie van hoë begingewig en swakker weiding GDT beïnvloed het. In die somer van 1996 was die gemiddelde begingewig van die toets onder die algehele gemiddeld op 34.9kg. Goeie reën gedurende Desember 1996 (51mm) en Januarie 1997 (99mm) kon gelei het tot die swaarste toetsgemiddelde eindgewig van 62.8kg. Daar was toe 'n korrelasie van 0.76 tussen eindgewig en GDT vir hierdie toets. Die korrelasie tussen eindgewig en GDT was slegs in die somer toetsgroepe van 1988, 1993, 1995, 1996,1997,1998,1999 en 2000, asook die winter toetsgroepe van 1991 en 2000 hoogs betekenisvol ($P < 0.0001$).

In die algemeen word daar positiewe korrelasies, beide fenotopies en geneties, tussen verskillende liggaamsmates in die literatuur gegee (Ozturk *et al.*, 1994; Poti & Bedo, 1999; Varade & Ali,1999; Maiwashe, 2000). Fourie *et al.* (2002) het ook by Dorpers op twee lokaliteite gevind dat beide skouerhoogte (0.55-0.59) en liggaamslengte (0.76–0.79) positief met liggaamsgewig gekorreleer is. Hierdie gegewens verskil van die waardes in die huidige studie, met slegs skouerhoogte wat redelik ooreenstem. In die huidige studie was liggaamsbreedte van 0.65 tot 0.87 en skrotumomtrek van 0.33 tot 0.63 met liggaamsgewig gekorreleer (sien Bylaag D).

Die korrelasies tussen eind-liggaamsmates en GDT word in Tabel 3.9 aangetoon. Die eind-liggaamsmates is almal matig tot hoog met mekaar gekorreleer. Die hoogste korrelasie van 0.72 was tussen eind-liggaamsbreedte en eind-liggaamslengte. Eind-skrotumomtrek was matig gekorreleer met al die liggaamsmates, met eind-skouerhoogte (0.38) die laagste en eind-liggaamsbreedte (0.52) die hoogste. GDT is betekenisvol ($P \leq 0.001$) met al die liggaamsmates gekorreleer, met eind-liggaamsbreedte die hoogste (0.54) en eind-skrotumomtrek die

laagste (0.34). Swanepoel (1984) het ook gevind dat skouerhoogte, liggaamslengte en eindgewig hoog met mekaar by Simmentalerbulle gekorreleer is. Bosman (1997) het ooreenstemmende korrelasies tussen skouerhoogte en liggaamslengte by bulle (0.77) gevind. Hy het verder getoon dat GDT laag met skouerhoogte (0.24), liggaamslengte (0.17) en skrotumomtrek (0.29) gekorreleer is.

Tabel 3.9: Pearson korrelasies tussen eind-liggaamsmates en GDT

	Eind-liggaamslengte	Eind-liggaamsbreedte	Eind-skrotumomtrek	GDT
Eind-skouerhoogte	0.63***	0.59***	0.38***	0.37***
Eind-liggaamslengte		0.72***	0.50***	0.41***
Eind-liggaamsbreedte			0.52***	0.54***
Eind-skrotumomtrek				0.34***

^{ns} P>0.05; * P≤0.01; **P ≤0.001; *** P≤0.0001

Fourie *et al.* (2002) het in Dorperkuddes op twee lokaliteite gevind dat eind-liggaamslengte onderskeidelik 0.53 en 0.49 met eind-liggaamsbreedte, en eind-liggaamslengte 0.55 en 0.57 met eind-skouerhoogte gekorreleer is. Hierdie outeurs beraam egter 'n laer korrelasie van 0.35 en 0.26 tussen eind-liggaamsbreedte en eind-skouerhoogte in teenstelling met die beraming van 0.59 soos in dié studie gevind. Dié outeurs het ook gevind dat eind-skrotumomtrek matig met die ander liggaamsmates gekorreleer is, asook dat GDT 'n lae korrelasie met die liggaamsmates het. In die algemeen stem die bevindinge ooreen met die resultate van hierdie studie.

3.5 KORRELASIES TUSSEN BEGIN- EN EINDGEWIG (ROUDATA)

Begin- en eindgewig is positief gekorreleer (0.58, P<0.0001). Dit stem redelik ooreen met Lobo *et al.* (1997) se bevindings dat die korrelasie van skape se liggaamsgewig op 6 maande ouderdom met eindgewig 0.40 is. Die variasie ten opsigte van gewig is egter groot as gevolg van die ouderdomsverskille van tot twee maande tydens inname. Die vraag ontstaan of ligter en waarskynlik jonger ramme 'n groter toename het omdat hulle periode van vinnige groei langer is en of die 6 weke aanpassing 'n beperking plaas op die gewigstoename van die swaarder en waarskynlik ouer ramme. Dorpertelers wil graag 'n lam produseer wat so vinnig moontlik na speenouderdom bemark kan word. Die verbruiker verlang egter 'n

lamkarkas van 16 tot 20 kg met 'n neiging na maerder vleis, d.w.s minder vet. Sommige slagpale betaal reeds vir 'n Graad 1 lamkarkas dieselfde as 'n Graad 2 en 3 karkas. Slegs grade 4 tot 6 karkasse word as gevolg van groter vetdikte en Graad 0 (baie maer), gepenaliseer.

Om die ramme se groeipatrone te ondersoek, is die begin- en gekorrigeerde eindgewigte in twee groepe verdeel, naamlik onder- en bo-gemiddelde groepe. Elke ram se gewigstoename is gevolg vanaf sy begingewigsgroep na sy gekorrigeerde eindgewigsgroep. Vyf-en sewentig persent (75%) van die ramme het tot aan die einde van die toets in hulle onderskeie groepe gebly, 13% het van die onder-gemiddeld groep het na die bo-gemiddelde groep beweeg en 11% het van bo-gemiddeld na onder-gemiddeld beweeg. Hieruit blyk dit dat die bo-gemiddelde ramme grotendeels bo-gemiddeld gebly het en dat die ligter ramme hoofsaaklik onder-gemiddeld gebly het. Die resultaat het betrekking op die feit dat begin- en eindgewig matig (0.58 ; $P < 0.0001$) gekorreleerd is.

Die 13% wat van onder-gemiddeld na bo-gemiddeld beweeg het, kan moontlik as gevolg van kompensatoriese groei wees, d.w.s. hulle was jonger en/of ligter en het as gevolg daarvan die ander ingehaal. Net so kan die 11% wat na onder-gemiddeld beweeg het, moontlik dié wees wat reeds ouer en/of swaarder was. Die uiteensetting kan in Tabel 3.10 gesien word.

Tabel 3.10 Uiteensetting van ramme se groeipatroon.

Begingewig Gem. = 39.11	Begin Getal	Gekorrigeerde Eindgewig Gem. = 53.9	Eind Getal	Dieselfde Groepe	%	Na Bo Gemiddeld	%	Na onder Gemiddeld	%
Onder- gemiddeld	1350	Onder- gemiddeld	1297	1005	74.4	345	25.6		
Bo- gemiddeld	1216	Bo-gemiddeld	1269	923	75.9			293	24.1
Totaal	2566		2566	1928		345		293	
Totale %				75.14		13.4		11.4	

3.6 GEKORRIGEERDE WAARDES OM DIE EFFEK VAN JAAR/SEISOEN UIT TE SKAKEL

Liggaamsmetings beskryf 'n dier meer akkuraat en bied 'n bykomende basis vir seleksie (Bosman, 1997). Om die metings met mekaar te kan vergelyk, moes die effek van jaar/seisoen, d.w.s die effek van individuele toetse uitgeskakel word. Hierdie mates kan dan meer doeltreffend gebruik word. Die Tipe III som van kwadrate is vervolgens gebruik om die bydrae van elke meting te kwantifiseer. Die vaste effek van jaar/seisoen het die grootste bydrae tot die model gelever (15.46%). Die model verklaar egter slegs 31.62% van die variasie. Soos vroeër gemeld is individuele ouderdom van ramme nie aangeteken nie, wat 'n aansienlike bydrae tot die totale variasie kan maak. Na korreksie het hierdie R^2 tot 17.6% gedaal terwyl liggaamsbreedte die grootste variasie verklaar (8.53%). Die bydrae van skrotumomtrek was baie laag. Die resultate word in Tabel 3.11 aangetoon.

Tabel 3.11: Individuele bydrae(%) van jaar/seisoen en eind-liggaamsmates op variasie in eindgewig.

	Parsiële bydrae (%)	
	Voor korreksie	Na korreksie
Jaar/seisoen	15.46	-
Eind-liggaamslengte	2.63	2.62
Eind-liggaamsbreedte	8.52	8.53
Eind-skouerhoogte	1.92	1.93
Eind-skrotumomtrek	0.86	0.86
GDT	2.21	3.62
Totaal (R^2)	31.62	17.6

Bosman (1997) voer egter aan dat breedtemates nie so akkuraat is nie en deur die kondisie van die dier beïnvloed kan word.

'n Stapsgewyse meervoudige regressie is vervolgens gedoen om die finale model te bepaal, asook om die parsiele R^2 van elke eindmeting te verkry. Dit word in Tabel 3.12 weergegee. Dit is hieruit ook duidelik dat gekorrigeerde eind-liggaamsbreedte die grootste bydrae (0.60) tot die R^2 gelever het. Gekorrigeerde eind-skrotumomtrek het weer die laagste bydrae van 0.01 gehad. Die R^2 vir die volledige model is 0.80 (sien Tabel 3.12). Die volledige regressievergelyking is dus:

$$y = -79.6 + 2.13(\text{E-breedte}) + 0.64(\text{E-lengte}) + 50.4(\text{GDT}) + 0.5(\text{E-hoogte}) + 0.4(\text{E-omtrek})$$

Tabel 3.12: Opsomming van stapsgewyse prosedures vir gekorrigeerde eindgewig.

Opsomming van stapsgewys regressie								
Stap	Veranderlike	Koëffisiënt	Veranderlikes Ingesluit	Parsiële R ²	Model R ²	C(p)	F- waarde	Pr > F
1	Korr. Eind- liggaamsbreedte	2.125	1	0.60	0.60	2615.9	3787.9	<.0001
2	Korr. Eind- liggaamslengte	0.642	2	0.11	0.71	1184.2	980.8	<.0001
3	Korr. GDT	50.398	5	0.04	0.75	619.4	456.8	<.0001
4	Korr. Eind- skouerhoogte	0.496	3	0.03	0.79	186.5	406.1	<.0001
5	Korr. Eind- skrotumomtrek	0.396	4	0.01	0.80	6.0	182.5	<.0001

As gevolg van die relatiewe hoë korrelasie tussen die metings is vir kollineariteit getoets. Die multikollineariteit is duidelik na aanleiding van die lae Eigenwaardes en die hoë kondisie-indeks. Die volledige waardes word in Tabel 3.13 weergegee.

Tabel 3.13. Kollineariteit diagnostika van die gekorrigeerde waardes

Kollineariteit Diagnostika								
Nr	Eigen- waarde	Kondisie- indeks	Afsnit	Proporsie van variasie				
				Korr. Eind- skouer hoogte	Korr. Eind- liggaams breedte	Korr. Eind- liggaams lengte	Korr. Eind- skrotum omtrek	Korr. GDT
1	5.9235	1.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0022
2	0.0697	9.2213	0.0007	0.0006	0.0009	0.0006	0.0016	0.9683
3	0.0032	43.3042	0.0258	0.0367	0.0073	0.0174	0.9572	0.0040
4	0.0020	54.5651	0.0830	0.0453	0.9236	0.0062	0.0298	0.0198
5	0.0009	81.0750	0.3250	0.0485	0.0664	0.9316	0.0009	0.0004
6	0.0008	84.0119	0.5654	0.8688	0.0018	0.0442	0.0105	0.0053

Soos duidelik blyk uit die korrelasiekoëffisiënte is die liggaamsmates matig tot hoog met mekaar gekorreleer. Volgens Schoeman *et al.* (2002), beweer Rawlings (1988) dat hierdie multikollineariteit ook 'n ernstige impak op die kleinste kwadrate regressiekoëffisiënte tot gevolg kan hê. In sulke gevalle kan dié koëffisiënte baie verskil van die parameters wat beraam word. Die interpretasie van die

regressiekoëffisiënte word dus bemoeilik. Wanneer multikollineariteit teenwoordig is, faal die standaard prosedures van meervoudige regressie en alternatiewe metodes wat multikollineariteit in ag neem moet gebruik word. Rifregressie word aanbeveel, aangesien dié prosedures multikollineariteit identifiseer. Nuwe koëffisiënte word geskat deur die kunsmatige vermindering van die korrelasie tussen die X-veranderlikes deur om 'n konstante (k) tot die diagonaal van die korrelasiematriks by te voeg (Schoeman *et al*, 2002). In hierdie studie is rifregressie nie as alternatiewe maatstaf gebruik nie, omdat die geskikte k-waardes te groot was. Die algemene reël is dat k-waardes so klein moontlik moet wees, verkieslik onder 2.

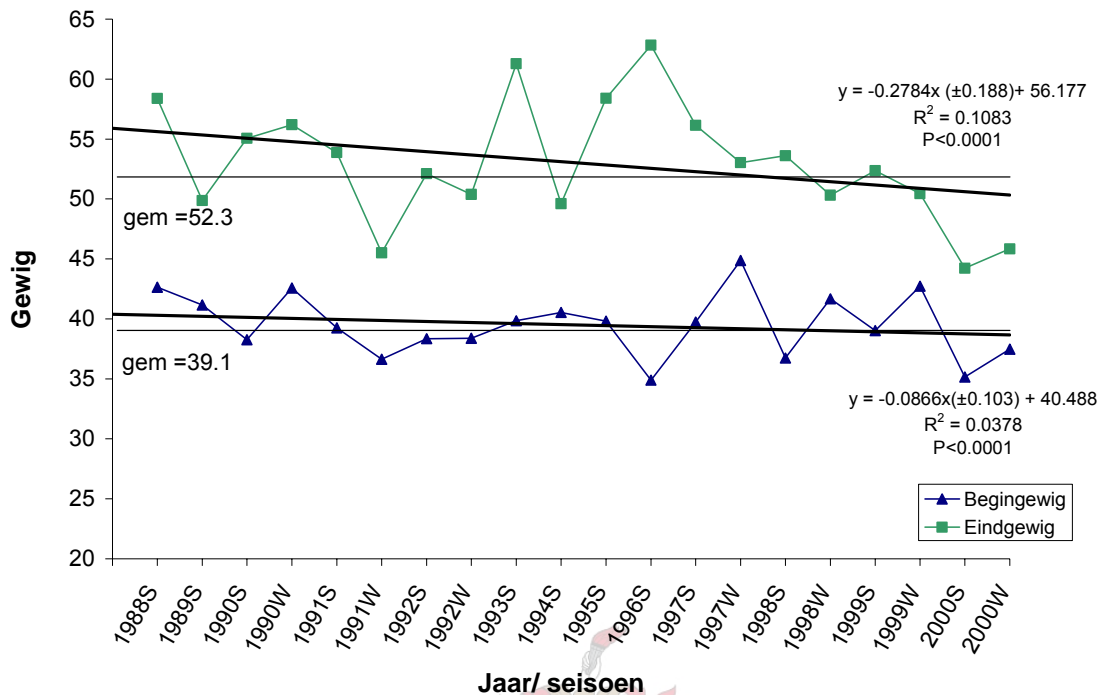
3.7 TENDENSE VAN GEWIGTE EN LIGGAAMSMATES OOR AL DIE TOETSPERIODES

In elke toets is GDT en die GDT-indeks as maatstaf gebruik om die ramme te evalueer. Die probleem hiermee is dat hierdie toets dan net van toepassing op die betrokke groep is. Visuele beoordeling en/of keuring deur inspekteurs word in die bedryf as die belangrikste maatstaf van seleksie gebruik. Elke teler word verplig om minstens elke twee jaar sy stoetdiere aan keuring bloot te stel. Die seleksie van voorouers speel dus 'n rol in die kwaliteit ramme wat aan hierdie toetse onderwerp was. Die impak van die tweejaarlikse keuring kan moontlik in die tendense weerspieël word. Hierdie beoordeling se inpak word nooit gekwantifiseer nie, alhoewel dit 'n invloed op die ras oor die langtermyn behoort te hê. Die invloed van jaar/seisoen op die verskillende eienskappe word vervolgens grafies aangebied. Die regressies toon slegs 'n algemene tendens aan aangesien die tydsintervalle nie dieselfde is nie. In die eerste jare is slegs een toets per jaar ingeneem, terwyl in latere jare meestal twee toetse per jaar gedoen is (sesmaandeliks).

3.7.1 Gewigstendens

Die regressies van die gemiddelde begingewig en eindgewig op jaar/seisoen word in Figuur 3.1 aangetoon. Die redes vir die effense dalende tendens by begingewig kan tweërlei wees: i) Die ras het ten spyte van hoë insette ligter geword; ii) Die telers het vanweë die moontlike effek op GDT en/of indekse gepoog om ligter lammers te bring

sodat hulle vinniger kon groei en sodoende hoër indekse kon behaal. Dit kon hoër aansien aan die teler verleen.

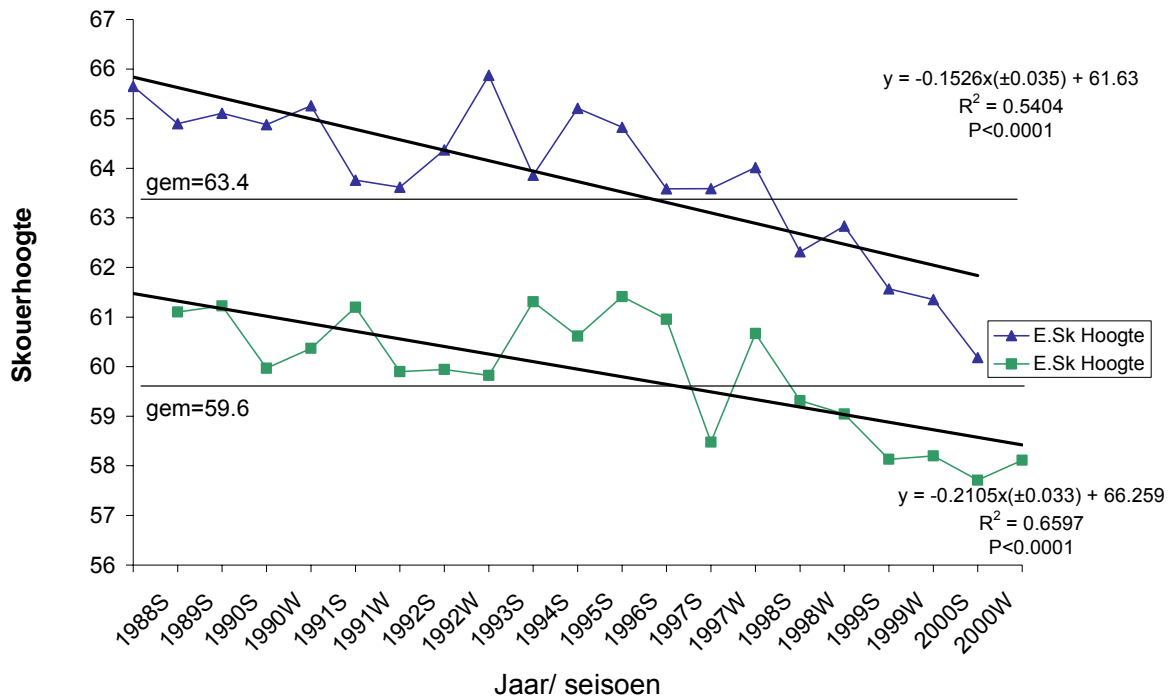


Figuur 3.1 Die invloed van jaar/seisoen op die gemiddelde begin- en eindgewig.

’n Dalende tendens word ook by die eindgewig aangedui en sou verwag word aangesien dié twee eienskappe hoog gekorreleerd is. Hieruit blyk dit dat die Dorper wat aan dié toetse onderwerp was, ligter word. Die R^2 is in beide gevalle laag, maar die helling in beide toetse was betekenisvol ($P < 0.0001$).

3.7.2 Skouerhoogtetendens

Die invloed van jaar/seisoen op begin- en eind-skouerhoogte word in Figuur 3.2 voorgestel. Beide gemiddelde begin- en eind-skouerhoogte toon ’n dalende tendens. Ramme met ’n kleiner raamgrootte is dus na ’n groeitoets gebring. Die kleiner ramlammers sal dus kleiner ramme aan die einde van die toets tot gevolg hê. Die R^2 waardes was onderskeidelik 54% en 66%. Die afnames was in beide gevalle betekenisvol ($P < 0.0001$).

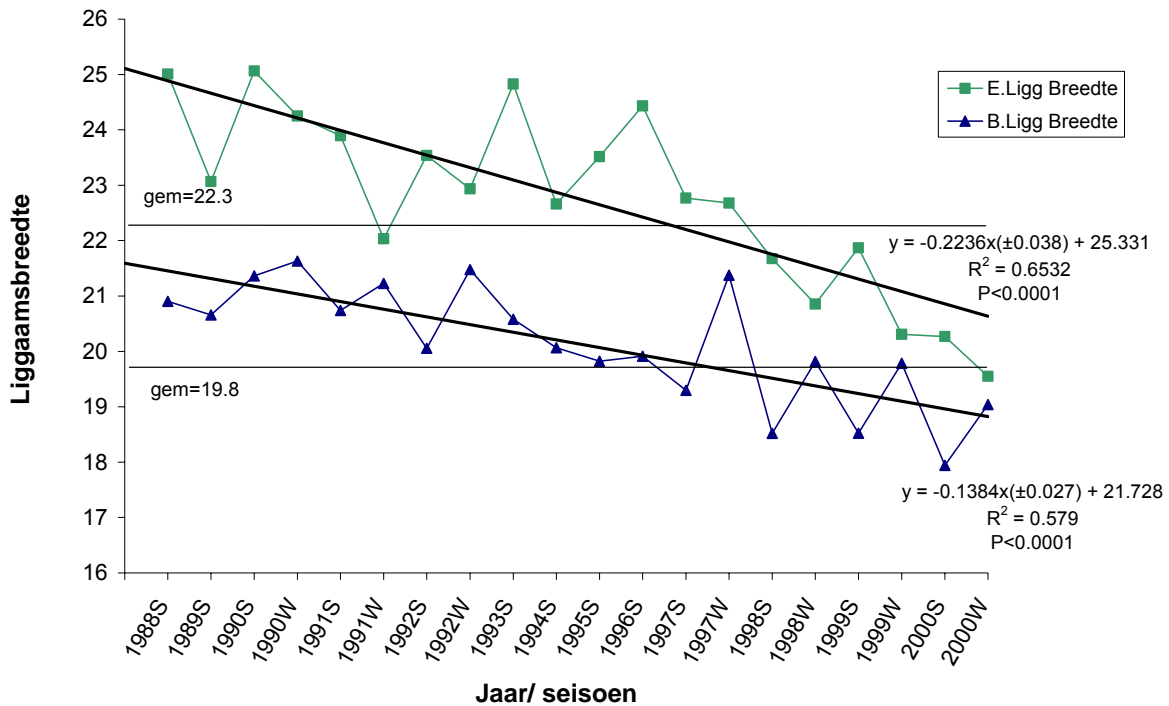


Figuur 3.2 Die invloed van jaar/seisoen op gemiddelde begin- en eind-skouerhoogte.

Campbell (1983) meen dat Dorperramme in 1982 al hul maksimum grootte bereik het. Volgens Bosman (1997) is skouerhoogte 'n indikasie van raamgrootte. Skouerhoogte moet dus in stand gehou word om te verhoed dat raamgrootte afneem. Dus blyk dit uit hierdie negatiewe tendense dat die raamgrootte van Dorperramme kleiner word met tyd. Bosman (1997) stel voor dat 'n optimum raamgrootte vir elke produksiesistees vasgestel moet word. Hierdie kan ook 'n goeie keuse vir die Dorper wees met minimum en maksimum raamgroottes waarin visuele beoordeling 'n kleiner rol kan speel.

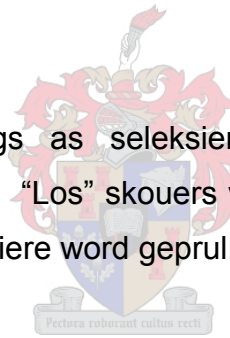
3.7.3 Liggaamsbreedtetendens

Die invloed van jaar/seisoen op die begin- en eind-liggaamsbreedte word in Figuur 3.3 voorgestel. 'n Dalende tendens is ook hier aangeteken. Dit blyk hieruit ook dat die ramme kleiner en moontlik ook jonger met beide die begin en einde van die toets was. Die R^2 is 58% en 65% onderskeidelik en die hellings was beide betekenisvol ($P < 0.0001$).



Figuur 3.3 Die invloed van jaar/seisoen op die gemiddelde begin- en eind-liggaamsbreedte.

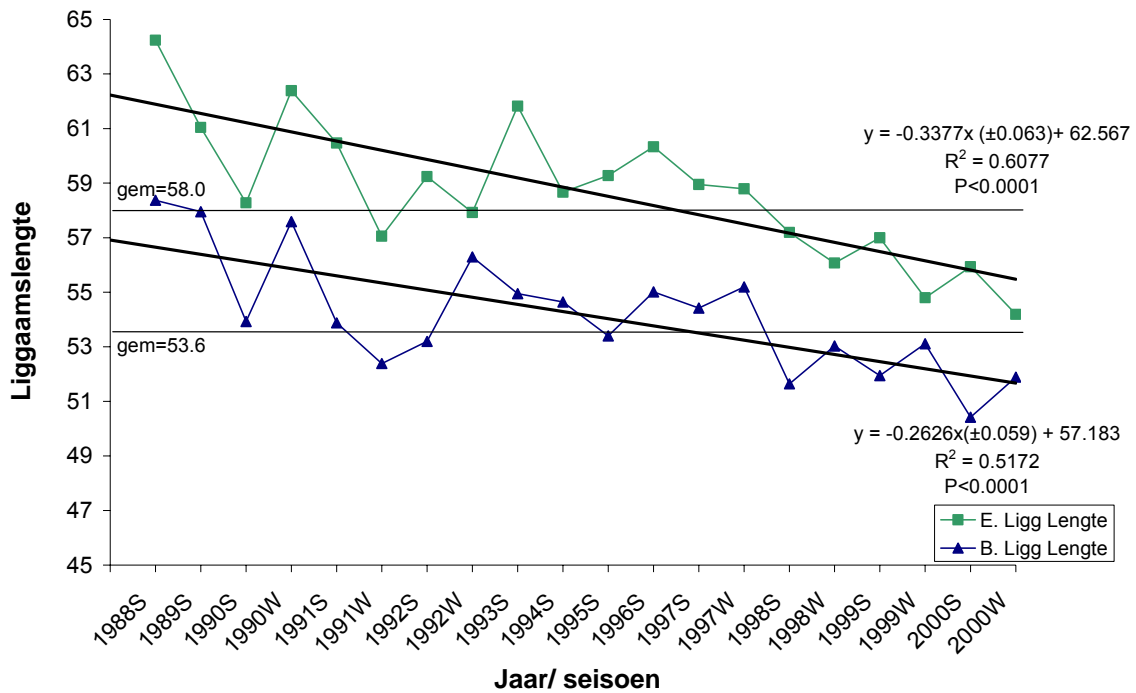
Liggaamsbreedte het beperkings as seleksiemaatstaf omdat te breë ramme bewegingsprobleme kan opdoen. “Los” skouers word as ’n negatiewe punt deur die rasinspekteurs beskou en sulke diere word geprul.



3.7.4 Liggaamslengtetendens

Die regressies van begin- en eind-liggaamslengte op jaar/seisoen word in Figuur 3.4 aangetoon. Hier is ook ’n dalende tendens duidelik. Die dalende tendens is betekenisvol ($P < 0.0001$) met ’n R^2 van onderskeidelik 52 en 61% vir begin- en eindwaardes.

Liggaamslengte is volgens Bosman (1997) ’n gewilde seleksiekriterium omdat dit nie so gekoppel is aan laatrypheid en aanpasbaarheid soos skouerhoogte nie. Dit gee daartoe aanleiding dat die skouerhoogte/liggaamslengte verhouding tot mekaar as ’n seleksiemaatstaf gebruik kan word. Die gebrek aan so ’n maatstaf by die Dorperras kan daartoe lei dat die Dorper ten opsigte van alle liggaamsmates verklein soos deur die dalende tendens van liggaamslengte aangetoon word.

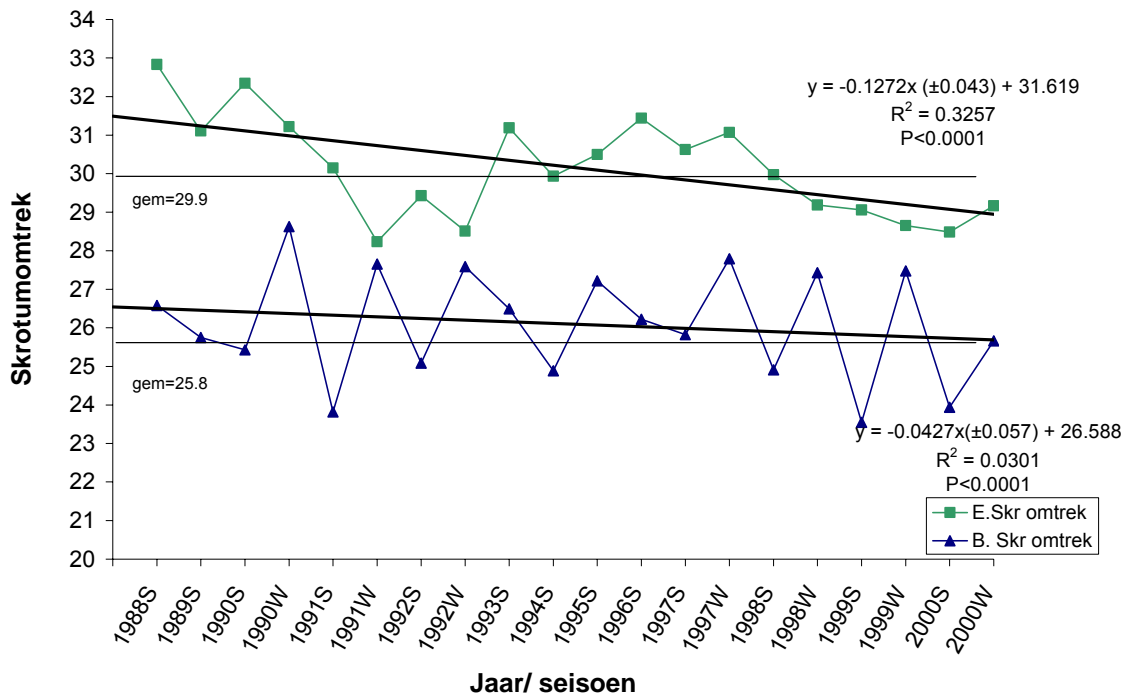


Figuur 3.4 Die invloed van jaar/seisoen op die gemiddelde begin- en eind-liggaamslengte.

3.7.5 Skrotumomtrektendens

Die regressies van begin- en eind-skrotumomtrek op jaar/seisoen word in Figuur 3.5 voorgestel. Die gemiddelde skrotumomtrek toon ook 'n dalende neiging soos by al die ander liggaamsmates ondervind word. Die dalende tendens sal, soos voorheen gemeld, moontlik 'n impak op die vrugbaarheid van die Dorperskaap uitoefen. Dit kan egter ook moontlik aan kleiner en/of jonger ramme toegeskryf word.

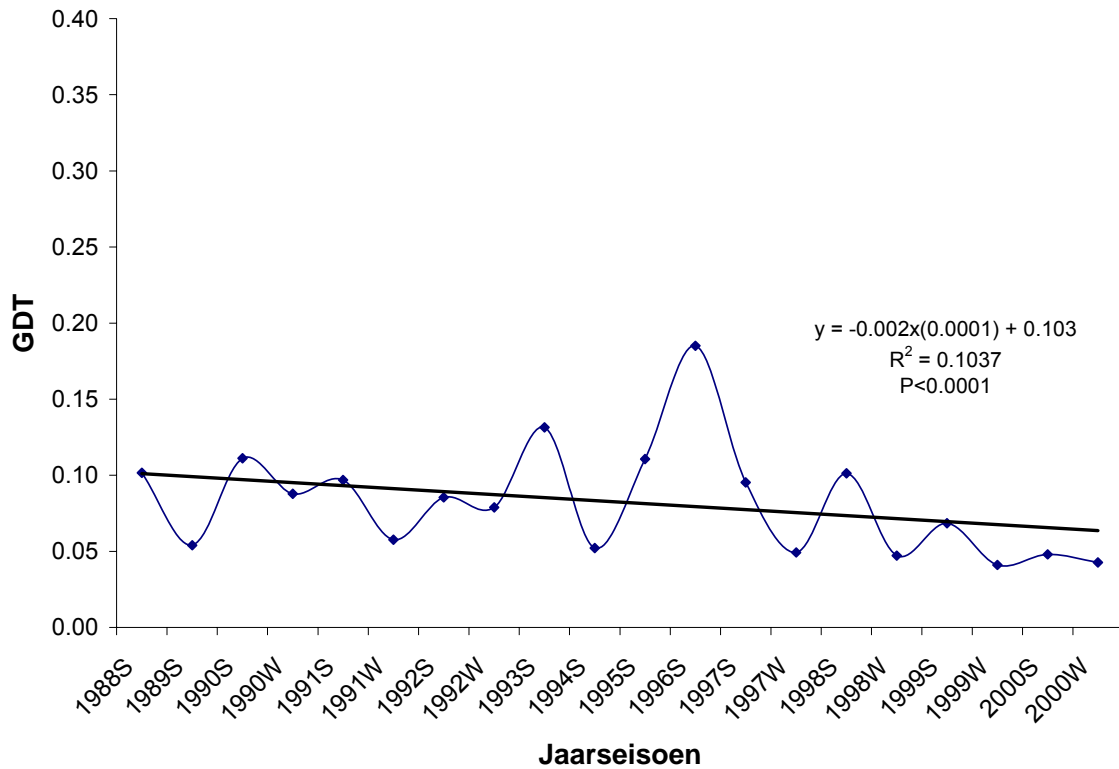
In 'n Vrystaatstreek navorsingsbulletin (ongeveer 1980) is gevind dat lampersentasie met 1-2% toeneem vir elke 1 kg toename in paringsgewig by tweetand ooie. 'n Kleinerwordende Dorper behoort op 'n stadium die paringsgewig van die ooie te beïnvloed wat tesame met die afname in skrotumomtrek die vrugbaarheid van die Dorper moontlik kan strem.



Figuur 3.5 Die invloed van jaar/seisoen op die gemiddelde begin- en eindskrotumomtrek.

3.7.6 GDT-tendens

In Figuur 3.6 word die invloed van jaar/seisoen op GDT getoon. 'n Dalende tendens is ook hiervan waargeneem. Die 1996 somergroep het 'n besondere hoë GDT gehad wat toegeskryf kan word aan 'n kombinasie van 'n ondergemiddelde begingewig en goeie veldtoestande wat 'n hoë gewigtoename tot gevolg gehad het, soos reeds vroeër getoon. Die afname in GDT kan moontlik ook toegeskryf word aan die langer duur van latere toetse in vergelyking met die eerstes. Die lengte van die toetse gedurende 1988 tot 1996 was gemiddeld ongeveer 160 dae, terwyl dit tussen 1997 en 2000 ongeveer 180 dae was. In 'n Noord-Kaap veldtoets in 1999 is gevind dat die nageslag van ramme met hoë indekse ook die swaarste speengewig gehad het (Olivier, JJ 2006, persoonlike mededeling). Telers en produsente behoort dus prestasie getoetste ramme met groot vrug te kan gebruik om winsgewendheid te verbeter.



Figuur 3.6 Die invloed van jaar/seisoen op die gemiddelde GDT.

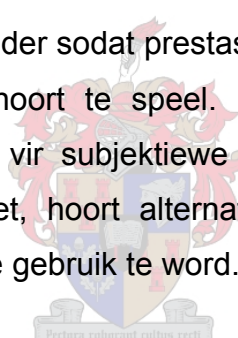
3.7.7 Gevolgtrekkings oor tendense

Die tendense van die invloed van jaar/seisoen op die gemiddeldes van liggaammates, gewig en GDT, op individuele waarnemings gebaseer, word in Tabel 3.14 getoon. Alle eienskappe toon 'n negatiewe helling. Dit veroorsaak dat die Dorper ten opsigte van alle liggaamsmates verklein. Die persentasie afname in GDT is die grootste, gevolg deur liggaamsbreedte. Gemiddelde daaglikse toename se afname sal die indeks van die ramme drasties beïnvloed en gaan speengewig dus ook beïnvloed (Olivier & Cloete, 2006). Campbell (1983) het gevind dat groeivermoë die grootste bydrae tot die winsgewendheid in Dorperboerdery lewer.

Tabel 3.14: Regressiekoëffisiënte van alle liggaammates en GDT op jaar/seisoen van individuele waarnemings.

Eienskap	Afsnit	Helling	Afname	% Afname	Gemiddeld	Koeff Var
Begingewig	40.39	-0.10	-2.06Kg	-0.26	39.13	16.38
Eindgewig	56.29	-0.32	-6.48Kg	-0.62	52.31	14.73
GDT	0.11	-0.002	-0.08Kg/dag	-2.54	0.08	52.99
Begin-skouerhoogte	61.68	-0.17	-3.46cm	-0.29	59.56	4.79
Eind-skouerhoogte	66.27	-0.23	-4.62cm	-0.36	63.44	4.39
Begin-liggaamslengte	56.83	-0.26	-5.26cm	-0.49	53.60	5.90
Eind-liggaamslengte	62.35	-0.35	-7.04cm	-0.61	58.04	4.98
Begin-liggaamsbreedte	21.50	-0.14	-2.82cm	-0.71	19.77	7.90
Eind-liggaamsbreedte	25.18	-0.24	-4.72cm	-1.06	22.29	7.56
Begin-skrotumomtrek	26.43	-0.05	-1.0cm	-0.19	25.81	10.44
Eind-skrotumomtrek	31.52	-0.13	-2.52cm	-0.42	29.97	7.64

Telers, waaronder Neudamm Landboukollege, wat die veldramklub ondersteun het, maak meestal gebruik van stoetramme uit die bedryf wat nie prestasiegetoets is nie. Die telingsbeleid behoort te verander sodat prestasie-aantekening 'n veel groter rol in die teling van Dorperskape behoort te speel. Aangesien visuele keuring tans voorrang geniet en ruimte bied vir subjektiewe oordeel, wat moontlik tot hierdie negatiewe tendense bygedra het, hoort alternatiewe keuringsmetodes, soos bv. prestasietoetsing tesame hiermee gebruik te word.



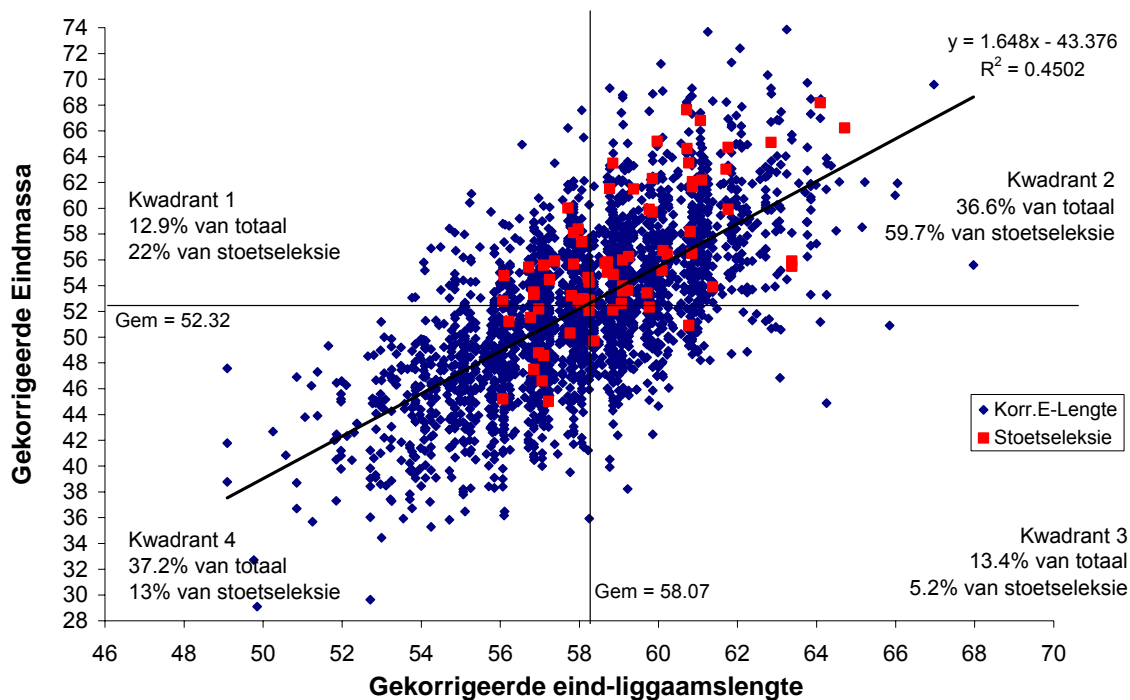
3.8 DIE INVLOED VAN LIGGAAMMATES EN GDT OP SELEKSIE VOLGENS RASSTANDAARDE.

Ramme wat die toetse geslaag het, is deur twee inspekteurs volgens die Dorper rasstandaarde gekeur. Stoetramme moes 'n GDT indeks van meer as 90 gehad het. Alle ramme is dus nie aan die keuring onderwerp is nie. Keuring is egter van groot belang omdat dit die belangrikste seleksiemaatstaf in Dorperstoelteling is. Goeie presteerders kan steeds deur die rasinspekteurs afgekeur word, terwyl swakker presteerders deur hulle as 'n stoetram goedgekeur kan word. Die invloed wat liggaamsmates op die keuring deur die rasinspekteurs oor die lang termyn het, is hier ondersoek en daar kan bepaal word watter van die liggaamsmates veral aandag in die keuringsproses geniet. Die inspekteurs het geen mates of gewigte geraadpleeg toe hulle die ramme gekeur het nie en alle keuring is slegs op visuele basis gedoen.

Die mates en gewigte was wel beskikbaar maar is nie deur die keurders aangevra nie. Die oorspronklike ramkaarte het wel soms die kommentaar van die inspekteurs verstrek. Daar was ramme wat baie goed presteer het, maar wat deur die inspekteurs as “platsydig” bestempel is. Gevolglik is sulke ramme as kudderamme beoordeel. Ander ramme wat swakker presteer het en 'n GDT-indeks van minder as 90 gehad het, is soms as 'n stoetram gekeur, maar is as gevolg van sy indeks nie as 'n stoetram toegelaat nie. Regressies van die verskillende liggaamsmates op eindgewig is vervolgens beraam en individuele verspreidings word aangebied. Die diagram is volgens gemiddeldes in kwadrante verdeel om te bepaal in watter kwadrant die gekeurde stoetramme val. Waardes gekorrigeer vir jaar/seisoen is gebruik.

3.8.1 Vergelyking van gekorrigeerde liggaamslengte met keuring

Die regressie van gekorrigeerde eindgewig op gekorrigeerde eind-liggaamslengte word in Figuur 3.7 aangedui. Dié puntediagram toon duidelik die vier kwadrante wat volgens die gekorrigeerde gemiddeldes bepaal is. Die inspekteurs het hoofsaaklik die swaarder ramme as stoetramme gekeur aangesien 82% van die stoetsseleksie bo die gemiddelde eindgewig val, d.w.s. kwadrant 1 en 2. Steeds was egter 18% van die ramme wat vir stoetdoeleindes gekeur is, onder die gemiddelde gewig. Net so is 65% (kwadrante 2 en 4) van die ramme wat as stoet geklassifiseer, bo die gemiddeld wat liggaamslengte betref.

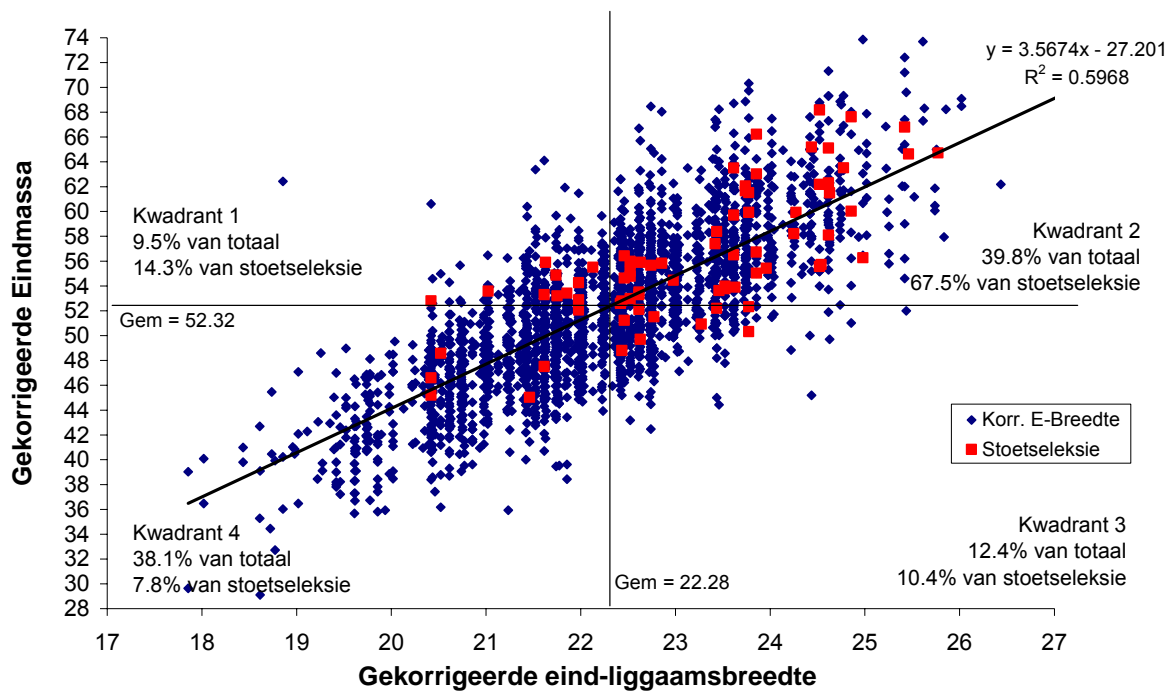


Figuur 3.7 Puntediagram met kwadrante vir toetsgekorreerde eindgewig en eind-liggaamslengte.

Die feit dat 60% van die stoetsseleksie in kwadrant 2 val, dui daarop dat die swaarder en langer ramme as stoetramme gekeur is. Die nadeel van die keuring is egter dat 13% van die stoetramme in kwadrant 4 val. Hulle was die swakker presteerders en is desnieteenstaande nog as stoetramme in die Dorperbedryf verkoop. Die inspekteurs moet ten doel stel om net ramme in kwadrant 2 as stoetramme te keur. Dit kan egter net gebeur as hulle die metings as 'n hulpmiddel gebruik.

3.8.2 Vergelyking van gekorrigeerde liggaamsbreedte met keuring

Die regressie van gekorrigeerde eindgewig op gekorrigeerde eind-liggaamsbreedte word in Figuur 3.8 aangedui. Die inspekteurs het hier ook die swaarder ramme as stoetramme geselekteer aangesien 82% van die stoetramme in kwadrante 1 en 2 val. Liggaamsbreedte is duidelik ook belangrik, aangesien 78% van die gekeurde stoetramme in kwadrante 2 en 3 val. Hierdie persentasies in die beter kwadrante is die hoogste van al vier liggaamsmates en die keurders het dit waarskynlik in die grootste mate tydens die keuringsproses in ag geneem.

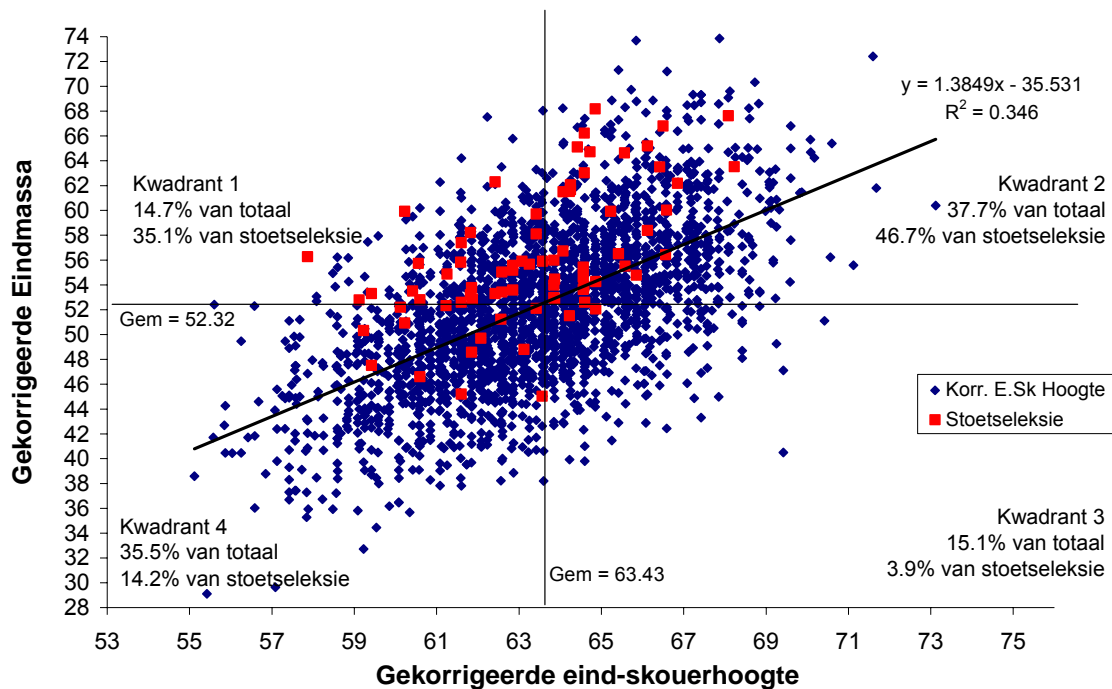


Figuur 3.8 Puntediagram met kwadrante vir toetsgekorregerder eindgewig en eindliggaamsbreedte.

Die bydrae wat liggaamsbreedte tot eindgewig maak, word ook weerspieël in die 68% van die stoetseleksie wat in kwadrant 2 voorkom. Nogtans klassifiseer die keurders 8% ramme in kwadrant 4 as stoetramme, alhoewel hulle ondergemiddeld vir beide eienskappe is. Die 8% van die geselekteerde stoetramme wat hier voorkom, is die laagste van al die metings en die 68% wat in kwadrant 2 voorkom is die meeste van al die liggaamsmates. Die hoë korrelasies tussen liggaamsbreedte en eindgewig word ook geïllustreer (sien Tabel 3.7).

3.8.3 Vergelyking van gekorrigeerde skouerhoogte op keuring

Die regressie van gekorrigeerde eindgewig op gekorrigeerde eind-skouerhoogte word in Figuur 3.9 aangedui. Vanuit dié puntediagram kan afgelei word dat die inspekteurs minder op hoogte fokus aangesien slegs 51% van die stoetramme in kwadrante 2 en 3 voorkom.



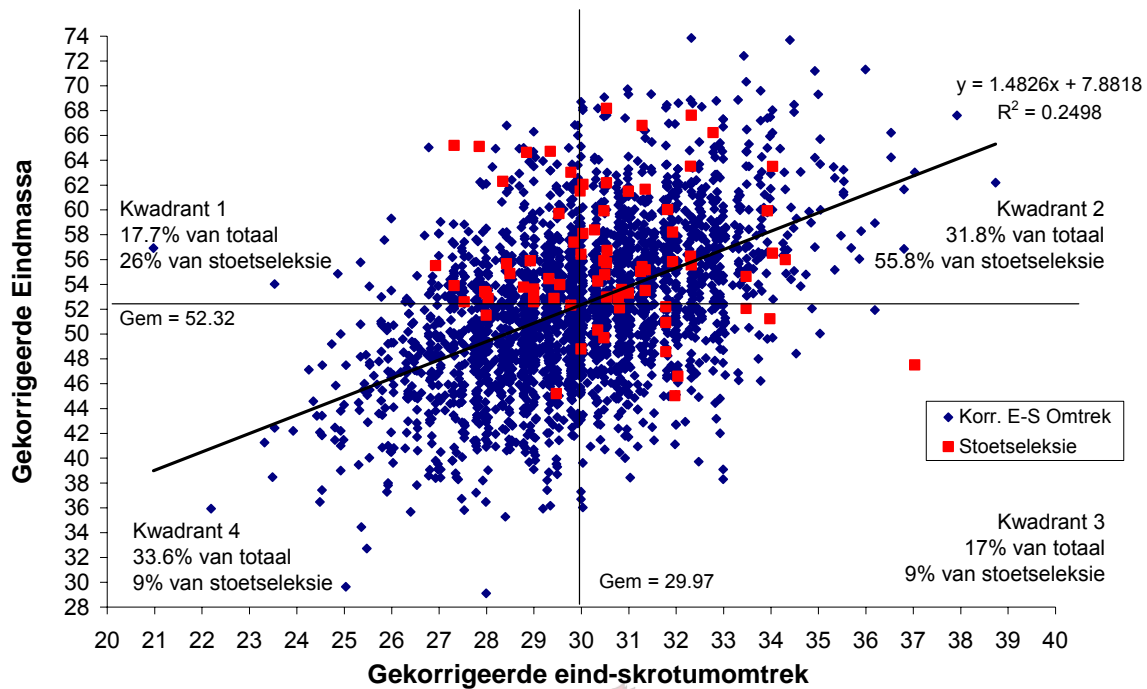
Figuur 3.9 Puntediagram met kwadrante vir toetsgekorreerde eindgewig en eind-skouerhoogte.

Die inspekteurs het weer die swaarder ramme as stoetramme geselekteer aangesien 82% van die stoetramme in kwadrante 1 en 2 voorkom. Die 47% van die stoetramme in kwadrant 2 is egter die minste van die vier liggaamsmates wat in die puntediagramme vertoon word. Die 14% van die stoetramme in kwadrant 4 is egter die hoogste persentasie van die vier liggaamsmates in hierdie kwadrant. Ten spyte van die feit dat eindgewig en skouerhoogte hoog gekorreleer is, kom so 'n hoë persentasie stoetramme in kwadrant 4 voor. Dit kon moontlik 'n direkte invloed op die afname in skouerhoogte wat in Figuur 3.2 vertoon is, uitgeoefen het.

3.8.4 Vergelyking van gekorrigeerde skrotumomtrek op keuring

Die regressie van gekorrigeerde eindgewig op gekorrigeerde eind-skrotumomtrek word in Figuur 3.10 aangedui. Hierdie Figuur toon dat ongeveer 65% van die stoetramme 'n bogemiddelde skrotumomtrek het. Die feit dat 56% van die stoetramme in kwadrant 2 val, kan hoofsaaklik aan die positiewe korrelasie tussen liggaamsgewig en skrotumomtrek toegeskryf word. Die 9% van stoetramme wat in kwadrant 4 voorkom, kan wees as gevolg van kleiner ramme was as stoetramme

geselekteer is en was die inspekteurs van mening dat die skrotumomtrek steeds aan die standaard voldoen.



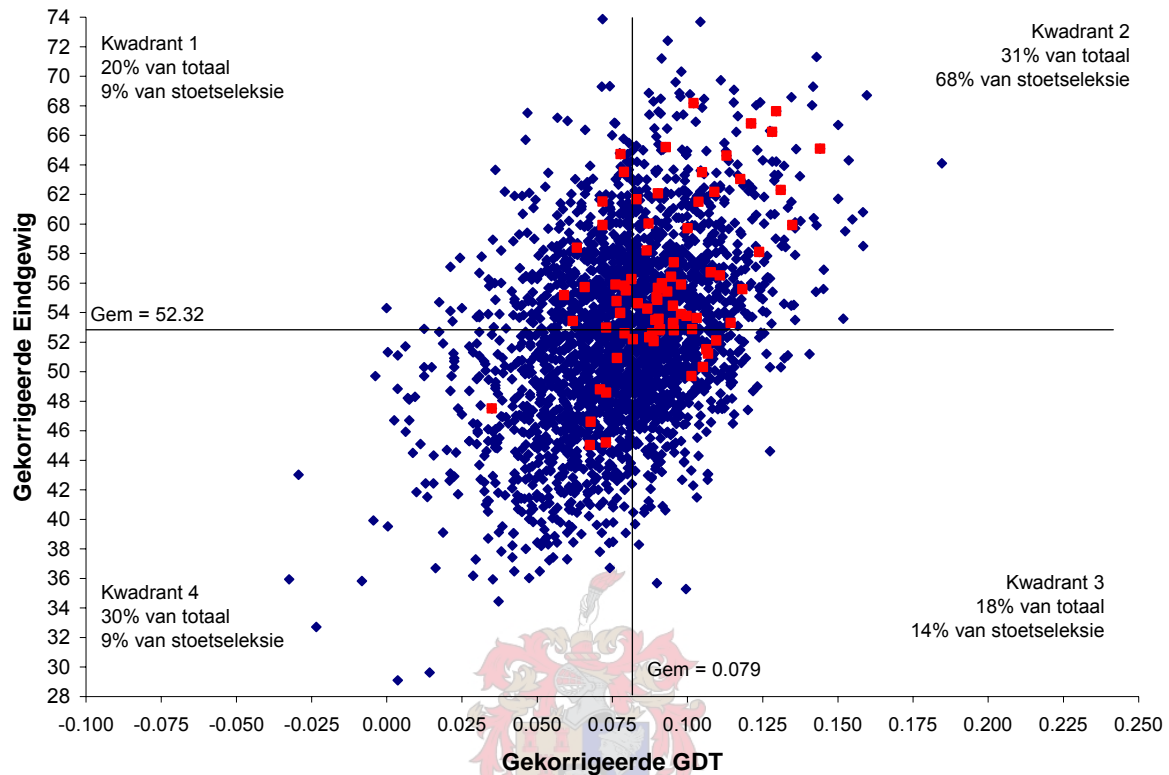
Figuur 3.10 Puntediagram met kwadrante vir gekorrigeerde eindgewig en eind-skrotumomtrek.

Volgens Coulter & Foot (1979) is skrotumomtrek 'n goeie indikator van vrugbaarheid in bulle. Alhoewel die ramme wat as stoetramme in kwadrant 4 geselekteer kleiner is, hoort hulle nie in die bedryf toegelaat te word nie omdat hulle ondergemiddelde skrotumomtrek vrugbaarheid kan beïnvloed.

3.8.4 Vergelyking van gekorrigeerde GDT op keuring

Die regressie van gekorrigeerde eindgewig op gekorrigeerde GDT word in Figuur 3.11 aangedui. Dié puntediagram toon dat 84% van stoetramme in kwadrante 2 en 3 val en dus 'n bogemiddelde GDT gehad het. Hierdie besonder hoë persentasie in vergelyking met die ander liggaamsmates kan te danke wees aan die feit dat alle stoetramme 'n GDT-indeks van 90 en meer aan moes voldoen het. Die feit dat 68% van die stoetseleksie in kwadrant 2 voorkom, dui daarop dat die keurders poog om groter en swaarder ramme as stoetramme te selekteer. Die feit dat nog steeds 9%

van die stoetseleksie in kwadrant 4 voorkom, dui op leemtes in die seleksieprosedure in die Dorperstoetbedryf.



Figuur 3.11 Puntediagram met kwadrante vir gekorrigeerde eindgewig en GDT.

Die GDT-indeks was die enigste meting wat tot 'n mate in die evaluasie van veldramme gebruik is. Nogtans is ondergemiddelde ramme nog steeds as stoetramme aan die bedryf beskikbaar gestel.

Die inspekteurs doen in alle opsigte hul bes om die beter produseerders op alle gebiede te selekteer, maar die stelsel van visuele seleksie maak nie voorsiening daarvoor om metings te gebruik nie.

Dit is duidelik uit die voorafgaande figure dat die inspekteurs grotendeels die swaarder en groter ramme as stoetramme keur. Die neiging in die bedryf om nog steeds te veel ondergemiddelde ramme as stoetramme te selekteer, tesame met die feit dat daar relatief min prestasiegetoetsde ramme verkoop word, kan moontlik verklaar waarom die tendense negatief kan wees. Dit word ondersteun deur Olivier

et al. (2004) wat gevind het dat die Dorper geen betekenisvolle vordering ten opsigte van produksie en reproduksie die afgelope 10 jaar gemaak het nie.



HOOFSTUK 4

GEVOLGTREKKINGS

Almal deel die siening dat die Dorper 'n besondere skaapras is en sy gewildheid is aan die toeneem, veral by oorsese kopers. Terselfdertyd word daar al meer vrae gevra of die Dorper tred hou met nuwe teelmetodes aangesien die visuele metode van beoordeling steeds die mees algemene manier van beoordeling is. So word skoue ook nog as die beste manier van advertensie onder die meeste telers gesien. 'n Ram word dus gemeet aan sy fenotipe en sy vermoë om 'n nageslag te teel met baie Tipe 5 bouwvormtipes.

Aan die ander kant is daar telers wat veldgetoetste ramme probeer teel en hulle ondersteun die veldramklubs. In Namibië het veldramprojekte egter doodgeloop en is daar tans geen heenkome vir 'n teler wat sy ramme graag onder veldtoestande wil laat toets nie. Daar is 'n algehele gebrek aan 'n wetenskaplike benadering tot Dorperteling. Die Dorpertelersgenootskap van Namibië (DTG) het by die Nasionale Stoettelersvereniging aangesluit om prestasietoetsing onder sy lede te bevorder. Tans poog die DTG om sy lede te oortuig om aan te sluit, alhoewel daar steeds groot weerstand is. Dorpertelers sal egter nie nou of in die afsienbare toekoms in staat wees om teelwaardes aan hul kopers te verskaf nie. Die rede hiervoor kan wees dat die stelsel op hierdie stadium visuele beoordeling bevoordeel aangesien rasinspekteurs hulle nie juis aan prestasiesyfers steur nie en die finale besluit in elk geval by hulle setel.

Hierdie studie het gepoog om die prestasiedata van die veldramprojek met raskeuring te inkorporeer. Die geboortedatums van die ramme was egter nie beskikbaar nie en het dit gevolglik tot aansienlike variasie in al die eienskappe aanleiding gegee. Dit is 'n ernstige tekortkoming van die data. Die belang van ouderdom vir korrigering van data is vanselfsprekend en is essensieel in enige groei-evalueringsprojek. Die feit dat die proef oor 12 jaar gestrek het, het baie data gegenereer, maar het ook weer tot groot variasie aanleiding gegee.

Die liggaamsmates was hoog gekorreleer met begin- en eindgewig. Gemiddelde daaglikse toename was negatief gekorreleer met begingewig, wat daarop dui dat kompensatoriese groei onder die ligter en moontlik jonger ramme plaasgevind het. Die korrelasie van 0.58 tussen begin- en eindgewig wys egter dat ramme met 'n hoë begingewig in die meeste gevalle ook 'n hoë eindgewig gehandhaaf het. Behalwe eind-skrotumomtrek is al die liggaamsmates hoog gekorreleer met eindgewig. Eind-skrotumomtrek is matig gekorreleer met eindgewig terwyl eindgewig matig gekorreleer is met GDT. Hier het kompensatoriese groei ook in sommige jare 'n rol gespeel. Die liggaamsmates is hoogs betekenisvol matig tot hoog met mekaar gekorreleer maar matig met GDT.

Jaar/seisoen het die grootste invloed op eindgewig gehad. Na korrigering vir jaar/seisoen het eind-liggaamsbreedte die grootste invloed op eindgewig gehad. Dit is gevolg deur eind-liggaamslengte, GDT, eind-skouerhoogte- en -skrotumomtrek.

Die tendense in die getoetste ramme weerspieël die tendense in die bedryf. Dit toon dat die Dorper in sy geheel kleiner word. Dit blyk asof die siening van die Arabierperdtelers van "Size compromises type" ook hier van toepassing is. Van alle eienskappe het liggaamslengte die grootste daling getoon.

Die invloed van seleksie deur die inspekteurs op liggaamsmates dui daarop dat hulle merendeels die groter diere selekteer. Dit is ook duidelik dat liggaamsbreedte, van al die betrokke liggaamsmates, die meeste in ag geneem word en skouerhoogte die minste. Die rasinspekteurs is aangestel om die ras te verbeter en hulle doen dit met groot toewyding. Die gebrekkige stelsel laat die rasinspekteurs egter nie toe om produksiesyfers as hulpmiddel te gebruik nie, wat 'n remmende effek op genetiese vordering kan uitoefen. Campbell Q.P. (2006- persoonlike mededeling) beweer dat die Koopmansfonteinproef met Dorperskape geen verbetering ten opsigte van produksie plaasgevind het indien keuring deur inspekteurs die enigste manier van seleksie was nie. Die proef het 14 jaar geduur en die groep wat deur die Dorperinspekteurs volgens rasstandaarde geselekteer was, het ten opsigte van produksie en reproduksie niks beter gevaar dan die kontrolegroep nie. Olivier & Cloete (2006) vind verder dat totale gewig lam gespeen, d.w.s. gemete produksie en reproduksie, negatief gekorreleer is met bouvorm en tipe soos die rasinspekteurs dit

toepas. Die onwilligheid van die Dorpertelers om vir produksiemaatstawwe te selekteer is teen genetiese vordering in die ras. Die feit dat stoetramme wat ten opsigte van liggaamsmate swak presteer het (kwadrant 4), nog toegelaat is om as stoetramme in die bedryf toegelaat is, is onrusbarend. Indien een van hierdie ramme baie nageslag met behulp van KI tot gevolg gehad het, kan so 'n besluit die bedryf baie negatief beïnvloed. As daar na die negatiewe helling van skouerhoogte in die tendense gekyk word en na die voorkeuraanslag wat skouerhoogte by die inspekteurs geniet, blyk dit dat die inspekteurs bydra om die Dorper met 'n kleiner raam te selekteer. Die algemene neiging in die Dorperbedryf om skape wat korter op die been is te teel, mag tot groot nadeel in die bedryf wees, veral ten opsigte van loopvermoë in die ekstensiewe gebiede, waarvoor die Dorper eintlik geteel is. Die probleem is egter dat dit ander liggaamsmates ook negatief beïnvloed. Dit blyk dat die toelaat van ongetoetse ramme tesame met die verkleining van raamgrootte die Dorper negatief raak. Tesame met Olivier *et al.* (2004) se bevinding dat die Suid-Afrikaanse Dorper geen vordering toon ten opsigte van produksie en reproduksie nie, sal daar indringend deur die Dorpertelersgenootskap besin moet word oor 'n meer omvattende teelbeleid wat prestasietoetsing en visuele beoordeling kombineer, met 'n balans wat tussen die twee evalueringsmetodes gehandhaaf moet word. In so 'n omvattende teelbeleid kan daar ook vir verskillende raamgroottes in elke tipe produksiesisteen voorsiening gemaak word, (Bosman, 1997). Dit kom voor of daar tans oormatige druk op die seleksie van 'n vroegryp tipe skaap geplaas word, wat in die voerkraal of intensiewe stelsels voordelig mag wees, maar nie in die ekstensiewe weigebiede van die land nie.

Veldramklubs in beide Namibië en Suid-Afrika se aantekeningstelsels moet hersien word om bykomende data vas te lê sodat die eindresultaat van die seleksieproses van groter waarde vir die bedryf sal wees. Byvoorbeeld moet inligting oor die teler, produksiesisteen, geboortegewig en –datum, asook speengewig en –datum, aangeteken word. Die tekort aan byvoorbeeld die geboortegewigte en –datums in die huidige studie maak die bevindinge van 'n beperkte waarde vir die bedryf.

'n Meer volledige aantekeningstelsel, wat geboortedatums van lammers insluit en die toepassing van 'n duideliker geformuleerde wetenskaplike teelbeleid behoort die

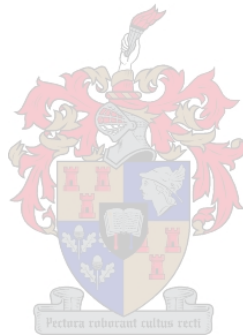
knelpunte wat tans in die Dorperbedryf ondervind word, aan te spreek om sodoende die seleksie van beter kwaliteit Dorperskape in die toekoms te verseker.



Verwysings

- Bonsma, J., 1980. Livestock production. A global approach. Tafelberg Publishers Ltd. Cape Town.
- Bosman, D.J., 1997. Body measurements in beef cattle. A.R.C. Irene Pretoria. 9-13
- Campbell, Q.P., 1983. Maak geld met Dorperskape. Dreyer Drukkers. Bloemfontein.
- Coulter, G.H. & Foote, R.H., 1979. Bovine testicular measurements as indicators of reproductive performance and their relationship to productive traits in cattle. Dept. of Anim. Sci., Cornell University, New York 297.
- Fourie, P.J., Naser, F.W.C., Olivier, J.J. & Van der Westhuizen, C., 2002. Relationship between production performance, visual appraisal and body measurements of young Dorper rams. S. Afr. J. Anim. Sci. 32, 256-262.
- Kishk, W.H., Osman, A.A. & Awad, M.M., 2001. Relationship between body measurements and reproductive performance of Ossimi and Rahmani ewes. Czech J. Anim. Sci. 241-246.
- Lobo, R.N.B., Martins Filho, R. & Fernandes, A.A.O., 1997. Correlations of scrotum circumference and growth in Morada Nova sheep. Revista da Sociedade de Brasileira Zootecnia. 26, 265-271.
- Maiwashe, A.N. 2000. The value of recording body measurements in beef cattle. M.Sc.Agric. thesis. Univ. of the O.F.S. Bloemfontein.
- Malik, B.S., Singh, B & Sangwan, M.L., 1988. Relationships between body weights, body measurements and fleece production in Nali and its crosses. Haryana Agric. Univ. J. of Research. 18, 243-248.
- Meyer, K., 1995. Estimates of genetic parameters for mature weight of Australian beef cows and its relationships to early growth and skeletal measures. Livestock Prod. Sci. 44, 125-137.
- Olivier, J.J. & Cloete, S.W.P., 2006. Genetic analysis of the South African Dorper sheep. 8th Wrlld. Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. Belo Horizonte, Brazil.
- Olivier, J.J., Rautenbach, L & Taylor, R.F., 2004. Efficiency of selection in some South African sheep and goat breeds. SASAS Congress, Goudini Spa. A.R.C. Stellenbosch.
- Ozturk, A, Kayis, S. A., Parlat, S.S. & Gurkan, M., 1994. Possibilities of estimation of body weight by some body measurements in Konya Merino sheep. Hayvancilik Arastirma Dergisi. 4, 23-25.

- Poti, P. & Bedo, S., 1999. Data on the body measurements of various sheep breeds. Scientific conference at the Hungarian Academy of Sciences. 48,732-733.
- Schoeman, S.J., Aziz, M.A. & Jordaan, G.F., 2002. The influence of multicollinearity on crossbreeding parameter estimates for weaning weight in beef cattle. S. Afr. J. Anim. Sci. 32 .239-246.
- Singh, D.K., 2000. Body weight and conformation traits of Chotanagpuri sheep. J. of Research, Birsa Agric. Univ., 12,131-134.
- Swanepoel, F.J.C., 1984. Die verwantskap tussen liggaamsmate en prestasie van Simmertalerbulle. M.Sc.Agric. tesis. Univ. van die O.V S. Bloemfontein.
- Varade, P.K. & Ali, S.Z.,1999. Body measurements of sheep in field conditions. Indian J. of Small Rumin.5, 51-61.



Bylaag A: Omskrywing van beginwaardes oor alle toetsgroepe.

Toets	1988 S	1989 S	1990 S	1990 W	1991 S	1991 W	1992 S	1992 W	1993 S	1994 S	1995 S	1996 S	1997 S	1997 W	1998 S	1998 W	1999 S	1999 W	2000 S	2000 W
N	95	112	81	50	94	123	81	46	87	154	103	135	173	99	242	122	208	158	156	246
Begingewig																				
Gemiddeld	42.64	41.17	38.28	42.58	39.26	36.64	38.35	38.39	39.86	40.54	39.82	34.89	39.73	44.86	36.75	41.68	39.03	42.73	35.16	37.49
St. afw	5.46	5.03	4.52	4.79	5.39	4.32	6.43	4.45	5.64	5.81	7.04	5.53	5.89	7.42	6.43	6.78	6.63	6.14	6.13	5.42
Minimum	32.00	30.00	30.40	32.00	30.00	26.00	22.80	29.60	28.80	28.60	25.00	22.00	28.60	24.40	23.00	29.60	26.00	28.20	21.80	25.00
Maksimum	56.00	56.20	49.00	52.80	53.00	47.40	51.60	47.80	53.20	59.60	60.40	47.00	57.60	62.00	54.80	60.60	56.20	65.60	49.60	57.20
Begin Skouerhoogte																				
Gemiddeld	61.10	61.23	59.97	60.37	61.20	59.90	59.94	59.83	61.31	60.62	61.41	60.96	58.48	60.67	59.31	59.05	58.13	58.20	57.71	58.11
St. afw	2.87	2.62	2.40	2.34	2.55	2.50	2.95	1.98	2.54	2.64	2.90	3.27	2.34	2.55	3.17	2.63	3.17	2.70	2.70	2.64
Minimum	55.00	54.50	54.00	55.00	56.00	53.00	52.00	55.00	54.00	54.00	53.30	53.00	52.00	53.00	53.00	52.00	50.00	52.00	49.00	51.00
Maksimum	66.90	67.00	64.00	65.00	67.50	66.00	66.00	64.00	67.00	69.00	68.00	67.00	65.00	66.00	67.00	65.00	66.00	65.00	64.00	65.00
Begin liggaamslengte																				
Gemiddeld	58.37	57.95	53.93	57.59	53.88	52.39	53.20	56.29	54.95	54.64	53.40	55.01	54.42	55.19	51.64	53.03	51.95	53.11	50.42	51.89
St. afw	2.77	2.78	2.89	2.93	2.83	2.43	3.72	1.97	2.76	2.64	3.38	3.73	2.45	2.82	3.36	2.46	3.25	2.65	2.77	2.10
Minimum	52.30	52.00	48.00	51.00	48.50	46.00	45.00	51.50	49.00	49.00	45.00	47.00	45.00	48.00	45.00	48.00	43.00	47.00	44.00	45.00
Maksimum	67.30	66.00	62.50	67.50	61.00	58.00	65.50	60.00	61.50	62.00	61.50	67.00	60.00	62.00	63.00	59.00	60.00	59.00	55.00	57.00
Begin Liggaamsbreedte																				
Gemiddeld	20.90	20.66	21.36	21.63	20.74	21.23	20.06	21.48	20.58	20.06	19.83	19.91	19.30	21.37	18.52	19.82	18.52	19.78	17.94	19.04
St. afw	1.49	1.14	1.38	1.34	1.11	1.38	1.60	1.16	1.12	1.16	1.51	1.38	1.23	1.61	1.69	1.67	1.47	1.42	1.63	1.29
Minimum	17.00	18.00	18.00	20.00	18.00	17.50	16.00	18.00	18.00	17.00	17.00	16.50	17.00	17.00	15.00	15.00	15.00	16.00	14.00	15.00
Maksimum	26.50	24.00	24.50	24.50	23.00	25.00	24.00	23.00	24.00	23.00	23.50	24.00	22.00	26.00	23.00	25.00	22.00	23.00	22.00	23.00
Begin Skrotum omtrek																				
Gemiddeld	26.58	25.75	25.43	28.63	23.82	27.65	25.09	27.59	26.49	24.88	27.22	26.22	25.82	27.79	24.91	27.43	23.55	27.47	23.94	25.66
St. afw	2.17	2.08	2.39	2.10	2.21	2.09	2.02	1.96	2.27	2.70	2.38	2.51	1.62	1.98	2.53	2.39	2.87	2.34	2.61	2.28
Minimum	22.00	20.00	20.00	24.00	18.00	22.00	20.00	21.50	21.50	18.50	20.00	20.00	20.00	23.00	16.00	22.00	14.00	21.50	16.00	18.00
Maksimum	33.00	31.00	31.00	34.00	29.00	33.00	29.00	31.50	32.00	35.00	34.00	32.50	30.00	33.50	30.50	33.00	29.00	34.00	31.00	31.00

Bylaag B: Korrelasie van begin-liggaamsmates oor al die jare.

Toets	Begin-skouer hoogte	Begin-liggaams lengte	Begin-liggaams breedte	Begin-skrotum omtrek	
1988S	Begingewig	0.638	0.721	0.784	0.651
	Begin-skouerhoogte		0.522	0.466	0.402
	Begin-liggaamslengte			0.578	0.453
	Begin-liggaamsbreedte				0.499
1989S	Begingewig	0.625	0.730	0.789	0.554
	Begin-skouerhoogte		0.520	0.394	0.356
	Begin-liggaamslengte			0.513	0.347
	Begin-liggaamsbreedte				0.550
1990S	Begingewig	0.651	0.757	0.769	0.546
	Begin-skouerhoogte		0.505	0.392	0.411
	Begin-liggaamslengte			0.581	0.409
	Begin-liggaamsbreedte				0.460
1990W	Begingewig	0.670	0.632	0.779	0.648
	Begin-skouerhoogte		0.462	0.486	0.502
	Begin-liggaamslengte			0.617	0.430
	Begin-liggaamsbreedte				0.574
1991S	Begingewig	0.646	0.691	0.822	0.668
	Begin-skouerhoogte		0.623	0.481	0.485
	Begin-liggaamslengte			0.542	0.565
	Begin-liggaamsbreedte				0.550
1991W	Begingewig	0.548	0.673	0.805	0.472
	Begin-skouerhoogte		0.494	0.311	0.186
	Begin-liggaamslengte			0.531	0.399
	Begin-liggaamsbreedte				0.422
1992S	Begingewig	0.787	0.763	0.908	0.655
	Begin-skouerhoogte		0.687	0.716	0.527
	Begin-liggaamslengte			0.688	0.423
	Begin-liggaamsbreedte				0.609
1992W	Begingewig	0.596	0.559	0.786	0.264
	Begin-skouerhoogte		0.363	0.545	0.158
	Begin-liggaamslengte			0.378	0.049
	Begin-liggaamsbreedte				0.101
1993S	Begingewig	0.726	0.761	0.830	0.672
	Begin-skouerhoogte		0.648	0.631	0.481
	Begin-liggaamslengte			0.682	0.504
	Begin-liggaamsbreedte				0.394
1993S	Begingewig	0.726	0.761	0.830	0.672
	Begin-skouerhoogte		0.648	0.631	0.481
	Begin-liggaamslengte			0.682	0.504
	Begin-liggaamsbreedte				0.394
1994S	Begingewig	0.657	0.689	0.806	0.748
	Begin-skouerhoogte		0.549	0.503	0.544
	Begin-liggaamslengte			0.534	0.511
	Begin-liggaamsbreedte				0.621
1995S	Begingewig	0.538	0.719	0.784	0.651
	Begin-skouerhoogte		0.479	0.374	0.292
	Begin-liggaamslengte			0.672	0.538
	Begin-liggaamsbreedte				0.585

Toets		Begin- skouer hoogte	Begin- liggaams lengte	Begin- liggaams breedte	Begin- skrotum omtrek
1996S	Begingewig	0.783	0.801	0.812	0.662
	Begin-skouerhoogte		0.695	0.668	0.499
	Begin-liggaamslengte			0.750	0.507
	Begin-liggaamsbreedte				0.536
1997S	Begingewig	0.432	0.596	0.592	0.455
	Begin-skouerhoogte		0.484	0.321	0.363
	Begin-liggaamslengte			0.448	0.366
	Begin-liggaamsbreedte				0.353
1997W	Begingewig	0.606	0.821	0.848	0.504
	Begin-skouerhoogte		0.554	0.575	0.203
	Begin-liggaamslengte			0.688	0.332
	Begin-liggaamsbreedte				0.351
1998S	Begingewig	0.599	0.733	0.817	0.596
	Begin-skouerhoogte		0.667	0.600	0.541
	Begin-liggaamslengte			0.711	0.566
	Begin-liggaamsbreedte				0.635
1998W	Begingewig	0.589	0.837	0.835	0.616
	Begin-skouerhoogte		0.518	0.398	0.343
	Begin-liggaamslengte			0.677	0.566
	Begin-liggaamsbreedte				0.555
1999S	Begingewig	0.711	0.865	0.833	0.735
	Begin-skouerhoogte		0.667	0.569	0.547
	Begin-liggaamslengte			0.732	0.653
	Begin-liggaamsbreedte				0.636
1999W	Begingewig	0.692	0.714	0.817	0.522
	Begin-skouerhoogte		0.565	0.540	0.299
	Begin-liggaamslengte			0.605	0.323
	Begin-liggaamsbreedte				0.457
2000S	Begingewig	0.675	0.798	0.838	0.744
	Begin-skouerhoogte		0.633	0.527	0.542
	Begin-liggaamslengte			0.665	0.595
	Begin-liggaamsbreedte				0.627
2000W	Begingewig	0.622	0.658	0.771	0.523
	Begin-skouerhoogte		0.472	0.496	0.367
	Begin-liggaamslengte			0.569	0.386
	Begin-liggaamsbreedte				0.454

Bylaag C: Omskrywing van eindwaardes oor alle toetsgroepe.

Toets	1988S	1989S	1990S	1990W	1991S	1991W	1992S	1992W	1993S	1994S	1995S	1996S	1997S	1997W	1998S	1998W	1999S	1999W	2000S	2000W
N	95	112	81	50	94	123	81	46	87	154	103	135	173	99	242	122	208	158	156	246
Eindgewig																				
Gemiddeld	58.38	49.87	55.06	56.19	53.88	45.52	52.11	50.39	61.29	49.62	58.39	62.83	56.14	53.03	53.61	50.32	52.37	50.45	44.23	45.85
St. afwyking	6.40	5.31	4.84	3.99	5.41	4.57	5.47	4.93	7.17	5.47	7.98	8.03	6.15	6.16	6.86	6.21	6.88	5.45	6.37	5.88
Minimum	42.00	32.00	44.00	49.40	42.40	34.60	40.40	40.40	46.20	36.40	38.80	40.20	40.00	36.00	30.40	36.60	37.80	37.00	28.40	32.60
Maksimum	71.00	64.40	66.20	65.80	66.60	58.20	68.40	60.20	77.20	65.60	76.40	78.80	72.60	74.40	72.60	67.60	75.80	72.00	61.00	62.40
Eind-skouerhoogte																				
Gemiddeld	65.65	64.90	65.11	64.88	65.26	63.76	63.62	64.37	65.87	63.86	65.21	64.83	63.59	63.59	64.02	62.32	62.83	61.57	61.35	60.18
St. afwyking	2.54	2.66	2.63	2.43	2.45	2.59	2.50	1.92	2.58	2.80	2.80	2.87	2.42	2.48	2.80	3.06	2.72	2.53	2.60	2.48
Minimum	59.70	57.50	59.00	59.00	60.50	57.00	57.50	60.00	60.00	56.00	59.50	58.00	57.00	56.00	56.00	54.00	55.00	54.00	56.00	53.00
Maksimum	71.20	70.00	71.00	69.50	72.00	72.00	70.00	69.00	73.00	70.50	71.00	71.00	69.00	69.00	71.00	72.00	71.00	68.00	68.00	66.00
Eind-liggaamslengte																				
Gemiddeld	64.24	61.04	58.28	62.39	60.47	57.06	59.24	57.92	61.82	58.67	59.28	60.33	58.95	58.79	57.19	56.07	57.00	54.80	55.94	54.19
St. afwyking	2.36	2.57	2.45	2.70	2.39	2.58	2.41	2.01	2.55	2.60	2.67	2.78	2.56	2.68	2.73	3.00	2.17	2.42	2.33	2.32
Minimum	59.10	56.00	53.00	56.00	53.00	51.00	53.00	52.00	55.00	52.00	51.00	55.00	50.00	51.00	49.00	50.00	50.00	49.00	50.00	48.00
Maksimum	71.60	67.50	64.50	69.50	67.00	65.00	64.00	61.50	69.00	65.00	65.00	67.00	65.00	65.00	65.00	66.00	62.00	61.00	62.00	60.00
Eind-liggaamsbreedte																				
Gemiddeld	25.01	23.07	25.06	24.25	23.89	22.03	23.54	22.93	24.83	22.66	23.51	24.43	22.77	22.68	21.67	20.85	21.87	20.31	20.27	19.55
St. afwyking	1.28	1.18	1.17	1.18	1.80	1.18	1.16	1.27	1.37	1.18	1.56	1.57	1.24	1.45	1.34	1.39	1.46	1.18	1.45	1.25
Minimum	22.30	19.50	22.00	22.00	21.00	19.00	21.00	20.00	21.50	20.00	20.00	20.00	20.00	19.00	18.00	17.00	19.00	17.00	16.00	16.00
Maksimum	28.50	26.00	28.00	26.50	27.00	25.50	26.00	25.50	28.00	26.00	27.00	28.00	26.00	26.00	25.00	25.00	25.00	23.00	24.00	23.00
Eind-skrotum omtrek																				
Gemiddeld	32.83	31.11	32.35	31.22	30.15	28.24	29.43	28.51	31.19	29.94	30.50	31.44	30.62	31.07	29.98	29.19	29.06	28.65	28.48	29.17
St. afwyking	2.29	1.98	2.00	2.12	1.77	2.01	1.95	1.88	2.08	2.26	2.34	2.63	2.10	1.86	1.82	1.79	2.40	1.98	2.13	2.01
Minimum	25.00	26.00	28.00	25.50	26.50	23.00	25.50	24.00	27.00	24.50	21.50	25.00	25.00	26.50	25.00	25.00	23.00	22.00	22.00	24.00
Maksimum	39.00	37.00	37.00	35.50	34.00	37.00	34.50	32.00	35.50	35.50	36.00	38.50	36.00	37.00	36.00	33.00	37.00	34.00	33.00	36.00
GDT																				
Gemiddeld	0.102	0.054	0.111	0.088	0.097	0.058	0.085	0.079	0.131	0.052	0.111	0.185	0.095	0.049	0.101	0.047	0.068	0.041	0.048	0.043
St. afwyking	0.028	0.019	0.018	0.017	0.018	0.020	0.022	0.022	0.027	0.019	0.029	0.029	0.019	0.021	0.042	0.024	0.018	0.016	0.022	0.020
Minimum	-0.010	-0.021	0.066	0.057	0.060	0.009	0.014	0.016	0.023	-0.017	0.008	0.098	0.045	0.000	0.019	0.000	0.023	-0.007	0.000	0.000
Maksimum	0.155	0.093	0.160	0.125	0.146	0.119	0.134	0.136	0.185	0.089	0.167	0.248	0.151	0.090	0.207	0.127	0.132	0.077	0.104	0.100

Bylaag D: Korrelasie tussen eindwaardes per toets.

Toets	Eind-skouer hoogte	Eind-liggaams lengte	Eind-liggaams breedte	Eind-skrotum omtrek	GDT	
1988S	Eindgewig	0.566	0.650	0.763	0.344	0.538
	Eind-skouerhoogte		0.440	0.215	0.138	0.200
	Eind-liggaamslengte			0.468	0.339	0.174
	Eind-liggaamsbreedte				0.329	0.368
	Eind-skrotumomtrek					0.173
1989S	Eindgewig	0.573	0.679	0.775	0.490	0.379
	Eind-skouerhoogte		0.469	0.358	0.186	0.187
	Eind-liggaamslengte			0.496	0.284	0.160
	Eind-liggaamsbreedte				0.509	0.149
	Eind-skrotumomtrek					0.183
1990S	Eindgewig	0.531	0.667	0.692	0.444	0.395
	Eind-skouerhoogte		0.472	0.311	0.133	0.108
	Eind-liggaamslengte			0.368	0.222	0.111
	Eind-liggaamsbreedte				0.275	0.303
	Eind-skrotumomtrek					0.347
1990W	Eindgewig	0.505	0.721	0.654	0.511	-0.016
	Eind-skouerhoogte		0.377	0.273	0.217	0.167
	Eind-liggaamslengte			0.445	0.278	-0.062
	Eind-liggaamsbreedte				0.262	-0.197
	Eind-skrotumomtrek					0.033
1991S	Eindgewig	0.649	0.707	0.641	0.474	0.257
	Eind-skouerhoogte		0.574	0.336	0.410	0.189
	Eind-liggaamslengte			0.323	0.340	0.270
	Eind-liggaamsbreedte				0.246	0.197
	Eind-skrotumomtrek					-0.047
1991W	Eindgewig	0.593	0.596	0.754	0.463	0.415
	Eind-skouerhoogte		0.492	0.314	0.237	0.131
	Eind-liggaamslengte			0.507	0.463	0.062
	Eind-liggaamsbreedte				0.492	0.068
	Eind-skrotumomtrek					-0.031
1992S	Eindgewig	0.640	0.702	0.874	0.566	0.023
	Eind-skouerhoogte		0.558	0.561	0.349	-0.112
	Eind-liggaamslengte			0.595	0.345	-0.144
	Eind-liggaamsbreedte				0.488	-0.037
	Eind-skrotumomtrek					0.225
1992W	Eindgewig	0.459	0.621	0.855	0.376	0.477
	Eind-skouerhoogte		0.196	0.474	0.198	0.243
	Eind-liggaamslengte			0.380	0.378	0.270
	Eind-liggaamsbreedte				0.231	0.344
	Eind-skrotumomtrek					0.171
1993S	Eindgewig	0.692	0.658	0.820	0.449	0.617
	Eind-skouerhoogte		0.527	0.563	0.275	0.378
	Eind-liggaamslengte			0.446	0.363	0.249
	Eind-liggaamsbreedte				0.353	0.479
	Eind-skrotumomtrek					0.300
1994S	Eindgewig	0.578	0.684	0.749	0.629	0.204
	Eind-skouerhoogte		0.514	0.331	0.369	-0.043
	Eind-liggaamslengte			0.461	0.403	0.051
	Eind-liggaamsbreedte				0.452	0.218
	Eind-skrotumomtrek					0.105
1995S	Eindgewig	0.606	0.693	0.827	0.505	0.489
	Eind-skouerhoogte		0.565	0.496	0.247	0.268
	Eind-liggaamslengte			0.579	0.434	0.306
	Eind-liggaamsbreedte				0.468	0.464
	Eind-skrotumomtrek					0.311

Toets	Eind- skouer hoogte	Eind- liggaams lengte	Eind- liggaams breedte	Eind- skrotum omtrek	GDT	
1996S	Eindgewig	0.682	0.760	0.805	0.545	0.757
	Eind-skouerhoogte		0.547	0.501	0.340	0.439
	Eind-liggaamslengte			0.620	0.445	0.474
	Eind-liggaamsbreedte				0.373	0.525
	Eind-skrotumomtrek					0.512
1997S	Eindgewig	0.588	0.642	0.721	0.483	0.349
	Eind-skouerhoogte		0.430	0.312	0.286	0.246
	Eind-liggaamslengte			0.437	0.286	0.113
	Eind-liggaamsbreedte				0.409	0.239
	Eind-skrotumomtrek					0.381
1997W	Eindgewig	0.562	0.609	0.853	0.450	-0.124
	Eind-skouerhoogte		0.476	0.489	0.079	-0.094
	Eind-liggaamslengte			0.487	0.138	-0.117
	Eind-liggaamsbreedte				0.389	-0.351
	Eind-skrotumomtrek					-0.084
1998S	Eindgewig	0.478	0.675	0.808	0.328	0.583
	Eind-skouerhoogte		0.452	0.272	0.142	0.114
	Eind-liggaamslengte			0.481	0.262	0.276
	Eind-liggaamsbreedte				0.229	0.451
	Eind-skrotumomtrek					0.006
1998W	Eindgewig	0.636	0.727	0.675	0.553	0.218
	Eind-skouerhoogte		0.607	0.359	0.225	0.422
	Eind-liggaamslengte			0.479	0.447	0.172
	Eind-liggaamsbreedte				0.445	-0.137
	Eind-skrotumomtrek					-0.163
1999S	Eindgewig	0.601	0.670	0.795	0.558	0.331
	Eind-skouerhoogte		0.474	0.432	0.285	0.121
	Eind-liggaamslengte			0.520	0.413	-0.019
	Eind-liggaamsbreedte				0.495	0.259
	Eind-skrotumomtrek					0.241
1999W	Eindgewig	0.666	0.749	0.780	0.481	0.042
	Eind-skouerhoogte		0.599	0.436	0.264	-0.150
	Eind-liggaamslengte			0.593	0.321	-0.182
	Eind-liggaamsbreedte				0.413	-0.086
	Eind-skrotumomtrek					-0.057
2000S	Eindgewig	0.594	0.706	0.841	0.643	0.386
	Eind-skouerhoogte		0.540	0.476	0.375	0.082
	Eind-liggaamslengte			0.523	0.521	0.137
	Eind-liggaamsbreedte				0.532	0.336
	Eind-skrotumomtrek					0.383
2000W	Eindgewig	0.594	0.635	0.760	0.577	0.444
	Eind-skouerhoogte		0.468	0.486	0.304	0.105
	Eind-liggaamslengte			0.521	0.347	0.163
	Eind-liggaamsbreedte				0.401	0.129
	Eind-skrotumomtrek					0.351