

*Die relatiewe liggaamsgroottes van  
adolessente- en volwasse Suid-  
Afrikaanse rugbyspelers*

**CILAS JACOBUS WILDERS**  
**(B.JUR., B.A., HONNS)**

Skripsie voorgelê vir die gedeeltelike nakoming van die vereistes vir die graad  
Magister Artium in die Departement Menslike Bewegingskunde aan die  
Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.

Geldelike bystand gelewer deur die Sentrum vir Wetenskapsontwikkeling (RGN,  
Suid-Afrika) vir hierdie navorsing word hiermee erken. Menings uitgespreek en  
gevolgtrekkings waartoe geraak is, is dié van die outeur en moet nie noodwendig  
aan die Sentrum vir Wetenskapsontwikkeling toegeskryf word nie.

Leier: Dr. J. H. de Ridder

**POTCHEFSTROOM**

**1997**

# **VOORWOORD**

---

Sonder hulp, leiding en bystand sou hierdie produk nie moontlik gewees het nie. Dit is vir dan my 'n aangename voorreg om my waardering teenoor die volgende persone uit te spreek.

- Aan God die eer en danksegging vir die ondersteuning en versterking deur die Heilige Gees.
- Dr. Hans de Ridder, my studieleier, wat goeie leiding, raad en bystand aan my verleen het. Dankie dat u bereid was om selfs in u verlof aandag te gee aan die finale produk.
- Helena, my vrou, vir die ondersteuning, bystand, insameling van die data en taalversorging.
- Die Voorsitter van die Suid-Afrikaanse Weermagrugby en die organiseerders van die Weermagrugbyweek.
- Prof. F. Steyn met sy hulp van die statistiese verwerking.
- My familie en skoonfamilie vir hul ondersteuning en belangstelling.
- Die studente wat behulpsaam was met die insameling van die data.
- Prof.G. L. Strydom en die personeel van die Departement Menslike Bewegingskunde vir u motivering, belangstelling en bereidheid om altyd te help.

Mag ons Heer en Hemelse Vader elkeen van julle ryklik seën.

Die Skrywer

---

---

## ***ABSTRACT***

---

With regard to the positional play in rugby football as a sport, it is unique because physique plays a very important role. Nowadays there is a great emphasis on the correct morphology of rugby players by the selectors and coaches. The problem originating, is the question whether or not adolescent - and adult rugby players can be selected on the same criteria. Since many successful rugby players has got specific physiques when playing in specific positions, one should compare an adolescent player's physique with that of an adult player in a proportional way

The aim of this study has been to determine whether there is a connection between the morphology of rugby players from different age groups and different playing positions when being compared proportionally with each other. A total of 369 provincial high school players of an average age of 18.1 years, and 349 adult provincial players of an average age of 24.8 years were used as subjects for the study.

A total of twenty three kinanthropometric variables were used in the comparison. The two groups were compared to each other in a proportional manner, by using the so-called "Phantom figure." In this way an adaptation was made to accommodate body length, growth differences and differences in puberty because of age differences.

---

The results indicate that the players differ proportionally, even if they are in the same playing position and in spite of the compensation made for growth and age differences. The conclusion made is that the morphological models which are applicable to the adult players, can not be made applicable to the adolescent players in the same playing positions. Adolescent rugby players will therefore have to be provided with their own morphological models, which would have to be copied by using lines of regression to the different age groups.

# **INHOUDSOPGAWE**

---

<b>VOORWOORD.....</b>	<b>i</b>
<b>ENGELSE OPSOMMING “ABSTRACT” .....</b>	<b>ii</b>
<b>LYS VAN TABELLE.....</b>	<b>VIII</b>
<b>LYS VAN FIGURE.....</b>	<b>XI</b>

## **HOOFSTUK 1**

<b>PROBLEEMSTELLING EN DIE DOEL VAN ONDERSOEK.....</b>	<b>1</b>
1.1 Inleiding.....	1
1.2 Probleemstelling.....	3
1.3 Doel van die ondersoek.....	5
1.4 Hipoteses.....	5

## **HOOFSTUK 2**

<b>MORFOLOGIESE EIESOORTIGHEID VAN RUGBYSPELERS.....</b>	<b>6</b>
2.1 Inleiding.....	6
2.2 Sportkundige agtergrond van rugby.....	7
2.2.1 Die oorsprong van rugby.....	7
2.2.2 Die grondbeginsels van rugby.....	8
2.3 Die liggaamsbou van rugbyspelers.....	11
2.3.1 Inleiding.....	11
2.3.2 Studie van Desiprés <i>et al.</i> (1982) .....	12
2.3.3 Studie van Lübert <i>et al.</i> (1984) .....	15
2.3.4 Studie van De Ridder (1993) .....	16
2.1 Samevattend.....	21

## **HOOFSTUK 3**

<b>METODE VAN ONDERSOEK.....</b>	<b>22</b>
3.1 Die proefpersone.....	22
3.2 Die metingsprotokol.....	23
3.3 Kinantropometriese terminologie.....	24
3.3.1 Die anatomiese posisie.....	24
3.3.2 Die Frantfortvlak.....	25
3.4 Die landmerke.....	26
3.4.1 Verteke.....	26
3.4.2 Akromiale landmerk.....	26
3.4.3 Radiale landmerk.....	26
3.4.4 Stilionlandmerk.....	27
3.4.5 Daktilion landmerk.....	27
3.4.6 Mesosternale landmerk.....	27
3.4.7 Illiospinale landmerk.....	27
3.4.8 Troganterionlandmerk.....	27
3.4.9 Tibiale laterale landmerk.....	28
3.5 Veranderlikes, meettegnieke en apparatuur.....	28
3.5.1 Liggaamslengte.....	28
3.5.2 Liggaamsmassa.....	29
3.5.3 Deursneemates.....	30
3.5.3.1 Biakromiale deursnee.....	30
3.5.3.2 Bi-iliocristale deursnee.....	31
3.5.3.3 Humerus deursnee.....	31
3.5.3.4 Femur deursnee.....	31
3.5.3.5 Bors deursnee.....	31

3.5.4 Omtrekmates.....	32
3.5.4.1 Boarmomtrek (ontspanne) .....	33
3.5.4.2 Boarmomtrek (gespanne) .....	33
3.5.4.3 Voorarmomtrek.....	33
3.5.4.4 Polsomtrek.....	33
3.5.4.5 Borsomtrek.....	34
3.5.4.6 Abdomenomtrek.....	34
3.5.4.7 Dyomtrek.....	34
3.5.4.8 Kuitomtrek.....	35
3.5.4.9 Enkelomtrek.....	35
3.5.5 Velvoumates.....	35
3.5.5.1 Trisepsvelvou.....	36
3.5.5.2 Bisepsvelvou.....	36
3.5.5.3 Subskapilêre velvou.....	37
3.5.5.4 Supraspinale velvou.....	37
3.5.5.5 Abdominale velvou.....	37
3.5.5.6 Dyvelvou.....	37
3.5.5.7 Kuitvelvou.....	38
3.6 Datakaart.....	38
3.7 Statistiese analises.....	38
3.7.1 Inleiding.....	38
3.7.2 Datafoutontleding.....	39
3.7.3 Beskrywende statistiek.....	39
3.8 Proporsieprofiele.....	39
3.8.1 Inleiding.....	39
3.8.2 Die geslaglose Skimfiguurstrategie.....	40
3.8.3 Die z-waarde.....	41

## HOOFSTUK 4

<b>RESULTATE EN BESPREKING .....</b>	<b>43</b>
4.1 Inleiding.....	43
4.2 Omtrekmates.....	45
4.2.1 Voorrye.....	45
4.2.2 Hakers .....	48
4.2.3 Slotte.....	51
4.2.4 Flanke.....	54
4.2.5 Agstemanne.....	57
4.2.6 Skrumkakels.....	59
4.2.7 Losskakels.....	62
4.2.8 Senters.....	65
4.2.9 Vleuels.....	67
4.2.10 Heelagters.....	68
4.3 Velvoumates.....	72
4.3.1 Voorrye.....	72
4.3.2 Hakers .....	73
4.3.3 Slotte.....	77
4.3.4 Flanke.....	79
4.3.5 Agstemanne.....	80
4.3.6 Skrumkakels.....	84
4.3.7 Losskakels.....	85
4.3.8 Senters.....	89
4.3.9 Vleuels.....	90
4.3.10 Heelagters.....	94

4.4 Deursneemates en liggaamsmassa.....	97
4.4.1 Voorrye.....	97
4.4.2 Hakers .....	100
4.4.3 Slotte.....	100
4.4.4 Flanke.....	105
4.4.5 Agstemanne.....	107
4.4.6 Skrumkakels.....	110
4.4.7 Losskakels.....	113
4.4.8 Senters.....	115
4.4.9 Vleuels.....	118
4.4.10 Heelagters.....	120
4.5 Samevatting.....	121
4.5.1 Omtrekmates.....	121
4.5.2 Velvoumates.....	125
4.5.3 Deursneemates en liggaamsmassa.....	127

## **HOOFSTUK 5**

### **SAMEVATTING, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS.....129**

5.1 Samevatting.....	129
5.2 Gevolgtrekkings.....	132
5.3 Aanbevelings en verdere navorsing.....	135

### **BIBLIOGRAFIE.....137**

### **BYLAES.....144**

# ***LYS VAN TABELLE***

---

Tabel I.	Morfologiese veranderlikes soos gerapporteer in Desiprés <i>et al.</i> (1982 ).....	15
Tabel II.	Betekenisvolle verskille ( $P < 0,05$ ) tussen voor en agterspelers soos gerapporteer deur Lübert <i>et al.</i> (1984 ).....	18
Tabel III.	Veranderlikes van adolessente rugbyspelers soos gerapporteer deur De Ridder (1993 ).....	20
Tabel IV.	Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente voorrye ( $n = 50$ ) en volwasse voorrye ( $n = 48$ ) .....	45
Tabel V.	Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente hakkers ( $n = 34$ ) en volwasse hakkers ( $n = 31$ ).....	48
Tabel VI.	Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente slotte ( $n = 43$ ) en volwasse slotte ( $n = 40$ ).....	52
Tabel VII.	Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente flanke ( $n = 47$ ) en volwasse flanke ( $n = 46$ ).....	55
Tabel VIII.	Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente agstemanne ( $n = 25$ ) en volwasse agstemanne ( $n = 23$ ).....	57
Tabel IX.	Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente skrumkakels ( $n = 32$ ) en volwasse skrumkakels ( $n = 29$ )....	60
Tabel X.	Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente losskakels ( $n = 31$ ) en volwasse losskakels ( $n = 24$ ).....	63
Tabel XI.	Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente vleuels ( $n = 40$ ) en volwasse vleuels ( $n = 45$ ).....	65
Tabel XII.	Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente senters ( $n = 44$ ) en volwasse senters ( $n = 45$ ).....	68
Tabel XIII.	Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente heelagters ( $n = 23$ ) en volwasse heelagters ( $n = 18$ ).....	70
Tabel XIV.	Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente voorrye ( $n = 50$ ) en volwasse voorrye ( $n = 48$ ).....	73

---

## ***Inhoudsopgawe***

---

Tabel XV.	Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente hakers ( n = 34 ) en volwasse hakers ( n = 31 ).....	75
Tabel XVI.	Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente slotte ( n = 43 ) en volwasse slotte ( n = 40 ).....	77
Tabel XVII.	Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente flanke ( n = 47 ) en volwasse flanke ( n = 46 ).....	80
Tabel XVIII.	Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente agstemanne ( n = 25 ) en volwasse agstemanne ( n = 23 ).....	82
Tabel XIX.	Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente skrumskakels ( n = 32 ) en volwasse skrumskakels ( n = 29 ).....	85
Tabel XX.	Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente losskakels ( n = 31 ) en volwasse losskakels ( n = 24 ) .....	87
Tabel XXI.	Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente senters ( n = 44 ) en volwasse senters ( n = 45 ) .....	90
Tabel XXII.	Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente vleuels ( n = 40 ) en volwasse vleuels ( n = 45 ) .....	92
Tabel XXIII.	Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente heelagters ( n = 23 ) en volwasse heelagters ( n = 18 ).....	95
Tabel XXIV.	Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente voorrye ( n = 50 ) en volwasse voorrye ( n = 48 ) .....	98
Tabel XXV.	Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente hakers ( n = 34 ) en volwasse hakers ( n = 31 ) .....	101
Tabel XXVI.	Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente slotte ( n = 43 ) en volwasse slotte ( n = 40 ) .....	103
Tabel XXVII.	Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente flanke ( n = 47 ) en volwasse flanke ( n = 46 ) .....	105

---

Tabel XXVIII.	Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente agstemanne ( n = 25 ) en volwasse agstemanne ( n = 23 ) .....	108
Tabel XXIX.	Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente skrumkakels ( n = 32 ) en volwasse skrumkakels ( n = 29 ) .....	110
Tabel XXX.	Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente losskakels ( n = 31 ) en volwasse losskakels ( n = 24 ) .....	113
Tabel XXXI.	Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente senters ( n = 44 ) en volwasse senters ( n = 45 ) .....	116
Tabel XXXII.	Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente vleuels ( n = 40 ) en volwasse vleuels ( n = 45 ) .....	118
Tabel XXXIII.	Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente heelagters ( n = 23 ) en volwasse heelagters ( n = 18 ) .....	121
Tabel XXXIV.	'n Samevatting van die proefpersone se omtrekmates met betrekking tot hul proporsieprofiel ( Figure 4.1-4.10).....	123
Tabel XXXV.	'n Samevatting van die proefpersone se velvoumates met betrekking tot hul proporsieprofiel ( Figure 4.11-4.20).....	126
Tabel XXXVI.	'n Samevatting van die proefpersone se deursneemates en liggaamsmassa met betrekking tot hul proporsieprofiel ( Figure 4.21-4.30) .....	128

# ***LYS VAN FIGURE***

---

Figuur 4.1	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van die voorrye .....	47
Figuur 4.2	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van die hakers.....	50
Figuur 4.3	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van die slotte.....	53
Figuur 4.4	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van die flanke.....	56
Figuur 4.5	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van die agstemanne.....	58
Figuur 4.6	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van die skrumskakels.....	61
Figuur 4.7	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van die losskakels.....	64
Figuur 4.8	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van die senters.....	66
Figuur 4.9	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van die vleuels.....	69
Figuur 4.10	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van die heelagters.....	71
Figuur 4.11	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoumates van die voorrye.....	74
Figuur 4.12	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoumates van die hakers.....	76
Figuur 4.13	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoumates van die slotte.....	78
Figuur 4.14	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoumates van die flanke.....	81

## ***Inhoudsopgawe***

---

Figuur 4.15	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvوماتes van die agstemanne.....	83
Figuur 4.16	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvوماتes van die skrumskakels.....	86
Figuur 4.17	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvوماتes van die loskakels.....	87
Figuur 4.18	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvوماتes van die senters.....	91
Figuur 4.19	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvوماتes van die vleuels.....	93
Figuur 4.20	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvوماتes van die heelagters.....	96
Figuur 4.21	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van die voorrye.....	99
Figuur 4.22	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van die hakkers.....	102
Figuur 4.23	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van die slotte.....	104
Figuur 4.24	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van die flanke.....	106
Figuur 4.25	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van die agstemanne...	109
Figuur 4.26	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van die skrumskakels.	112
Figuur 4.27	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van die loskakels.....	114
Figuur 4.28	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van die senters.....	117
Figuur 4.29	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van die vleuels.....	119
Figuur 4.30	Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van die heelagters.....	122

---



# *Probleemstelling en doel van die ondersoek*

---

- 1.1 Inleiding
  - 1.2 Probleemstelling
  - 1.3 Doel van die ondersoek
  - 1.4 Hipoteses
- 

## *1.1 Inleiding*

---

Uit die navorsingsliteratuur is dit duidelik dat suksesvolle deelname aan kompetisiesport in 'n groot mate deur liggaamsgroottes, liggaamsvorm en liggaamsamestelling (morfologie) beïnvloed word (Bell, 1979:19, Clarkson & Freedson, 1989:157, Lübbert *et al.*, 1984:90, Watson, 1988:131). Alhoewel hierdie invloed al sedert die vierde eeu v.C. deur die antieke Grieke as belangrik beskou en waargeneem is (Maas, 1974:9), het navorsers egter eers sedert 1964 in diepte ondersoek geloods na die spesifieke bydrae van sportdeelnemers se liggaamsbou tot die sukses wat hulle in sport behaal (De Ridder, 1993:1).

---

Carter (1985:115) beklemtoon die feit dat verskeie studies sedertdien wetenskaplike bewyse gelewer het dat morfologiese faktore soos absolute- en relatiewe liggaamsgrootte, somatotipes en liggaamsamestelling 'n deurslaggewende rol speel ten opsigte van prestasie by alle sportdeelnemers.

Uit die navorsing van Bell (1995:49) is dit duidelik dat liggaamsgrootte en liggaamsamestelling nie alleen 'n belangrike skakel in die samestelling van die sportdeelnemer is nie, maar dat dit ook in sekere sportsoorte soos rugby beskou kan word as die basis van optimale prestasie. Thorland *et al.* (1988:132), Watson (1988:132) en Quarrie *et al.* (1995:263) is verdere navorsers wat verwys na die belangrike invloed wat die morfologiese samestelling op prestasie, sowel as op die vlak van deelname het. Die belangrike rol wat liggaamsbou dus speel, ten opsigte van optimale prestasie, kan uit bogenoemde beklemtoon en wetenskaplik verantwoord word.

Omdat fisieke eise wat elke sportsoort van 'n deelnemer verg grootliks bepaal word deur die tipe sport en die deelnemer se spesifieke aandeel of posisie in dié betrokke sportsoort (Lübbert *et al.*, 1984:79-80, Housh *et al.*, 1984:302), is dit belangrik om by die spel rugby te onderskei tussen die voor- en agterspelers, waar krag 'n belangrik komponent vir die voorspelers en spoed vir die agterspelers is (Lübbert *et al.*, 1984:88-89, Rigg & Reilly, 1988:194). Die voor- en agterspelers word verder in 10 verskillende speelposisies ingedeel wat elkeen ook verder sy eie morfologiese eise van die speler vereis (Bell, 1980:447, De Ridder, 1993:34-37).

Quarrie *et al.* (1996:53) skryf die belang van posisie-spesifieke morfologiese kenmerke toe aan die feit dat verskillende spelers, in dieselfde span, oor verskillende morfologiese - en fisiologiese eienskappe beskik. In hierdie verband beweer Bell (1980:450) en Lübbert *et al.* (1984:90) verder dat hulle in hul onderskeie ondersoeke bevind het dat suksesvolle rugbyspelers posisie-spesifieke morfologiese kenmerke toon. Aanvullend tot bogenoemde beweer Gleim (1984:191) dat morfologiese modelle gebruik kan word om met 'n groot mate van akkuraatheid 'n rugbyspeler se posisie te bepaal. Gesien in die lig van die uniekheid van die spel rugby, veral met betrekking tot bepaalde posisies, geniet liggaamsgroottes en -bou derhalwe 'n hoë prioriteit by afrigters en keurders met die kies van spelers (Quarrie *et al.*, 1995:263).

Navorsers beklemtoon sodoende die feit dat liggaamsgrootte en -samestelling belangrik is vir enige sportdeelnemer (Bell, 1979:19, Lübbert *et al.*, 1984:88, Mathur & Salukon, 1985:27), alhoewel dit nie as die enigste norm vir prestasie in sport beskou kan word nie (De Ridder, 1993:2).

## ***1.2 Probleemstelling***

---

In die navorsingsliteratuur is daar geen gepubliseerde navorsing gevind wat adolessente en volwasse rugbyspelers op proporsionele wyse met mekaar vergelyk nie. Verskeie beskrywende navorsingstudies is al onder rugbyspelers gedoen met betrekking tot o.a. liggaamsamestelling van rugbyspelers ( Bell, 1979:19-23, Bell, 1980:447-451, De Ridder, 1993:1-310, Lübbert *et al.*, 1984:79-90), morfologiese profiel van junior rugbyspelers (De Ridder, 1993:1-310, Watson, 1981:417-422),

---

somatotipering (Bolonchuk & Lukaski, 1987:247-251, De Ridder, 1993:1-310, Reilly & Hardiker, 1981:186-191, Van der Walt & Oosthuizen, 1980:89-98), morfologie (De Ridder, 1993:1-310, Desiprés *et al.*, 1982:45-58), kinantropometriese karaktereieskappe van rugbyspelers (De Ridder, 1993:1-310, Maud, 1983:16-23, Quarrie *et al.*, 1995:263-270, Quarrie *et al.*, 1996:53-56), verskille tussen voor- en agterspelers (De Ridder, 1993:1-310, Quarrie, *et al.* 1996:53-56) en liggaamsdigtheid (Bell, 1995:46).

Om 'n vergelyking tussen verskillende groepe op grond van absolute kinantropometriese waardes te maak, sal 'n skewe beeld tot gevolg hê. Die rede hiervoor is dat daar nie vir groei- en ouderdomsverskille gekompenseer word nie. Laasgenoemde probleem kan egter oorkom word deur gebruik te maak van relatiewe liggaamsgroottes of proporsionaliteit (Van der Walt *et al.*, 1986:230).

Alhoewel proporsionaliteit reeds in vorige studies gebruik is om vergelykings en ooreenkomste te tref tussen byvoorbeeld verskillende ouderdomsgroepe (Thorland *et al.*, 1988:129), verskillende sportsoorte (Desiprés *et al.*, 1982:45, Van der Walt *et al.*, 1986:229) en in longitudinale studies (Ross *et al.*, 1981:74), bestaan daar 'n leemte rakende die verskille en ooreenkomste tussen adolessente- en volwasse rugbyspelers. De Ridder (1993:291) is van mening dat meer aandag gegee sal moet word aan die kinantropometriese vergelyking van rugbyspelers ten opsigte van mekaar. In meer onlangse navorsing het Quarrie *et al.* (1996:53) hierdie leemte duidelik uitgewys.

Die vrae wat met hierdie navorsing beantwoord wil word, is:

- of spelers van verskillende ouderdomsgroepe werklike posisionele ewebeelde van mekaar is wanneer hulle met behulp van proporsieprofiel met mekaar vergelyk word, en
- of morfologiese modelle wat vir volwasse spelers gebruik word direk op adolessente spelers van toepassing gemaak kan word.

### ***1.3 Doel van die ondersoek***

---

Die doel van hierdie ondersoek kan as volg omskryf word:

- (1) om met behulp van proporsieprofiel vas te stel of adolessente- en volwasse rugbyspelers werklik posisionele ewebeelde van mekaar is al dan nie; en
- (2) om vas te stel of morfologiese modelle wat vir volwasse rugbyspelers gebruik word, ook op adolessente rugbyspelers van toepassing kan wees.

### ***1.4 Hipoteses***

---

Hierdie studie is op die volgende hipoteses gegrond:

- (1) rugbyspelers van verskillende ouderdomme word nie posisionele ewebeelde van mekaar indien hul met behulp van proporsieprofiel met mekaar vergelyk word nie; en
  - (2) morfologiese modelle wat vir volwasse rugbyspelers aangewend word, kan nie direk op adolessente rugbyspelers van toepassing gemaak word nie.
-

# 2

## *Morfologiese eiesoortigheid van rugbyspelers*

---

- 2.1 Inleiding
  - 2.2 Sportkundige agtergrond van rugby
  - 2.3 Die liggaamsbou van rugbyspelers
  - 2.4 Samevattend
- 

### *2.1 Inleiding*

---

Die feit dat rugby deur spelers met 'n verskeidenheid fisiologiese - en fisieke karaktereienskappe beoefen word, maak die spel eiesoortig ten opsigte van die meeste ander spansportsoorte (Quarrie *et al.*, 1996:53). Daar word veral verwys na die uniekheid van die spel waar 'n bepaalde liggaamsbou verband hou met die posisionele vereistes van die spel binne een span (Housh *et al.*, 1984:302; Lübbert *et al.*, 1984:79-80).

In hierdie hoofstuk word daar eerstens 'n bespreking gegee van die sportkundige agtergrond van rugby. Wat die liggaamsbou van rugbyspelers betref, word daar spesifiek gekyk na vergelykende studies wat gedoen is

---

met betrekking tot rugbyspelers van verskillende ouderdomme aangesien die doel van hierdie ondersoek daarop gebaseer is.

Craven (1974:99) toon aan dat daar 'n direkte verband bestaan tussen die spelers se liggaamsbou en die eise wat aan hulle in die verskillende speelposisies gestel word. Daarom sou dit tog belangrik wees om eers na die sportkundige agtergrond van rugby te gaan kyk. Inligting uit hierdie sportkundige agtergrond sal verder ook die probleem en doel van die ondersoek in perspektief stel.

## ***2.2 Sportkundige agtergrond van rugby***

---

### ***2.2.1 Die oorsprong van rugby***

Aanvanklik is aanvaar dat die spel rugby sy ontstaan te danke het aan William Webb Ellis, wat tydens 'n sokker wedstryd die bal opgetel en begin hardloop het. Hierdie gebeurtenis het in 1823 in Warwickshire plaasgevind. Craven (1974:5) is egter van mening dat die oorsprong van die spel rugby teruggevoer kan word na 'n speletjie wat in Griekeland en Italië beoefen is. Twee groepe het teen mekaar gespeel met 'n klein harde balletjie. Die balletjie is in die lug opgegooi waarna die vanger die bal oor 'n lyn moes probeer dra, terwyl die ander die bal probeer gryp het. Hy verwys breedvoerig na die fasette van die ontwikkeling van die spel in sy boek "Patroon vir rugby" (Craven, 1974:4-17). Ten spyte van laasgenoemde siening beskou Godwin en Rhys (1981:9) egter vir William Webb Ellis as die aanspraakmaker.

---

Sedert 1823 het rugby ontwikkel tot een van die 10 grootste sportsoorte in die wêreld (Godwin & Rhys, 1981:7). In lande soos Suid-Afrika, New Zeeland, Frankryk, die Britse Eilande en Australië is rugby die nasionale sport of een van die nasionale sportsoorte (Quarrie et al ., 1995:263-264).

Rugby stel hom, volgens die "Reëls van die spel Rugbyvoetbal" (SARR, 1987:3), die volgende ten doel: "*Twee spanne van vyftien spelers elk, wat skoon eerlike spel volgens die reëls en 'n sportiewe gees nakom, moet soveel punte moontlik probeer aanteken deur die bal te dra, aan te gee en te skop. Die span wat die meeste punte aanteken wen die wedstryd.*"

### ***2.2.2 Die grondbeginsels van rugby***

Om die spel rugby te kan speel, bestaan daar bepaalde beginsels waarop die spel gebou is. Die volgende grondbeginsels van rugby, naamlik skrum, lynstaan, losspel, hantering, aanval, verdediging en skop, dien as die pilare waarop rugby gebou is (Craven, 1974:42-43). Gevolglik bestaan daar bepaalde vaardighede soos onder andere haak, spring, skop, vang, aangee, swenk, systap, pypkan, dryf, maal, skrum, soorte doodvatte ens. Hierdie vaardighede help die speler om met behulp van bepaalde hulpmiddels aan die bepaalde fasette ("spelsette") van die spel te voldoen.

Die fasette van die spel rugby kan as volg opgesom word: vaste spel en spesiale spel, gebroke spel, afgebreekte spel en losspel (SARVU, 1994:11-12). Elke rugbyspan bestaan uit 15 spelers wat opgedeel word in 8 voorspelers en 7 agterspelers.

## Hoofstuk 2: Morfologiese eiesoortigheid van rugbyspelers

---

Verder bestaan daar 10 verskillende speelposisies, naamlik: 2 voorrye, 'n haker, 2 slotte, 2 flanke, 'n agsteman, 'n skrumskakel, 'n losskakel, 2 senters, 2 vleuels en 'n heelagter (Bell, 1980:447; De Ridder, 1993:34-37). Uit die aard van die diversiteit van rugby moet die spel in sy geheel as 'n heterogene spansport beskou word (Quarrie *et al.*, 1996:53).

Alhoewel voorspelers in die algemeen gesien word as "ball winners" en agterspelers as "ball users", het hierdie twee groepe verskillende take gedurende spesifieke fasette van die spel (Quarrie *et al.*, 1996:53). Sodoende kan die voorspelers en agterspelers as afsonderlike homogene eenhede beskou word (Bell, 1979:22). Vir die homogene voorspelergroep is krag 'n belangrik komponent, terwyl spoed weer belangrik vir die agterspelers is (Lübbert *et al.*, 1984:88-89; Rigg & Reilly, 1988:194).

Hierdie verskillende vereistes het sodoende 'n verskeidenheid in liggaamsbou tot gevolg (Bell, 1980:447). Alhoewel daar oorvleueling bestaan, kan die algemene vereistes vir die onderskeie speelposisies as volg opgesom word:

- *Voorry*: Volgens Craven (1974: 103-104) moet voorrye oor 'n kort, sterk nek, rug en bene beskik. Volgens Whineray (1982:80) moet 'n voorry stewig staan, aangesien hy druk van agteraf (slotte) en van vooraf (opponente) moet kan hanteer.
  - *Haker*: Van 'n haker word vereis dat hy die bal in die lynstaan moet ingooi, dit in die skrums wen en ook oor spoed, koördinasie en goeie reflekse moet beskik (Norton, 1982:64-65).
-

## Hoofstuk 2: Morfologiese eiesoortigheid van rugbyspelers

---

- *Slot*: Goeie plofkrag, liggaamslengte en goeie tegniek kan as primêre vereistes vir slotte gesien word (Craven, 1974:104). White (1972:70) is van mening dat aangesien slotte lynstaanspesialiste is, hulle lank, swaar en sterk moet wees.
  - *Flank*: Vir die flank is balvaardigheid, spoed en goeie verdediging belangrike toerusting (Craven, 1974: 104 ).
  - *Agsteman*: Die agsteman moet oor soortgelyke eienskappe as die flank beskik. Agsteman is 'n gespesialiseerde posisie wat oor goeie balvaardighede en spoed moet beskik (Nathan, 1982:76).
  - *Skrumskakel*: Die skrumskakel is die skakel tussen die voor- en agterspelers en moet sodoende veral goeie samewerking met sy losskakel en agsteman hê (Henderson, 1982:128). Balvaardigheid, beweeglikheid en ratsheid is van groot belang vir die skrumskakel (Craven, 1974: 104-105).
  - *Losskakel*: Die losskakel moet oor al die agterspelervaardighede beskik en 'n taktiese kenner van die spelsituasies wees (Craven, 1974:105). Die losskakel moet ook, net soos die skrumskakel, rats en in staat wees om vinnig te versnel (Craies, 1982:142).
  - *Senter*: Craies (1982:142) beskou systap, breek en goeie verdediging as belangrike komponente van 'n senter se toerusting. Spoed, goeie balvaardigheid en vinnige versnellingsvermoë is belangrik (Craven, 1974:105).
-

- ***Vleuel:*** Craven (1974:106) is van mening dat 'n vleuel oor baie spoed moet beskik. Volgens Williams (1982:148) is die vermoë om goed te skop en te systap op volle vaart 'n groot aanwinst vir enige vleuel.
- ***Heelagter:*** Die heelagter word beskou as 'n tweede losskakel wat oor 'n groot liggaamsbou moet beskik om aanvalle d.m.v skoppe te neutraliseer. Volgens Craven (1974:106) en Willement (1982:152) moet die heelagter 'n ewe goeie aanvaller en verdediger wees.

## ***2.3 Die liggaamsbou van rugbyspelers***

---

### ***2.3.1 Inleiding***

Uit die voorafgaande is dit duidelik dat die liggaamsbou van 'n rugbyspeler in direkte verband gebring kan word met die spesifieke posisie waarin die speler speel (Lübbert *et al.*, 1984:79-80). Die speelposisies het volgens Craven (1974:1-3-1-6) en Greenwood (1985:276-285) elkeen sy eie gespesialiseerde pligte op die veld wat verskillende eise aan die spelers stel en in die proses 'n eie, unieke liggaamsbou van die speler vereis. Van der Walt & Oosthuizen (1980:92) maak in hierdie verband die opmerking dat dit wil voorkom asof relatiewe skraal spelers slegs in uitsonderlike gevalle effektief aan rugby sal kan deelneem.

Daar kon slegs drie studies in die literatuur gevind word waar rugbyspelers van verskillende ouderdomme gerapporteer is en op die een of ander wyse met mekaar vergelyk word.

Die primêre doel van hierdie studies was nie om die rugbyspelers onderling met mekaar te vergelyk nie. Slegs die studie van De Ridder (1993) het spelers van verskillende ouderdomme met behulp van somatotipering met mekaar vergelyk.

Vervolgens word 'n bespreking gewy aan bogenoemde drie studies soos dit in die literatuur gerapporteer is .

### ***2.3.2 Studie van Desiprés et al. (1982)***

In hierdie uitgebreide ondersoek is 'n vergelykende studie na die groei en motoriese ontwikkeling van primêre- en sekondêre skoolkinders in rugby, netbal en hokkie gedoen. 'n Totaal van 70 rugbyspelers is as deel van hierdie studie gebruik.

Desiprés et al. (1982:45-58) het enkele kinantropometriese veranderlikes van 39 primêre skool - (ouderdom  $x = 12.75$ ) , 31 hoërskool - (ouderdom  $x = 18.1$ ) en 37 senior rugbyspelers (ouderdom  $x = 24.65$ ) in hul ondersoek gebruik. Die verskillende veranderlikes is dan op grond van die absolute waardes met mekaar vergelyk.

Die bevindinge van die studie het daarop gedui dat senior (volwasse) voorspelers die hoërskool (adolescente) voorspelers slegs in die geval van boarm omtrekke ( $p < 0.01$ ) oortref het. Die hoërskool voorspelers was in die meeste veranderlikes betekenisvol groter as die primêre skool (junior) voorspelers.

## ***Hoofstuk 2: Morfologiese eiessoortigheid van rugbyspelers***

---

Die inligting, soos vervat in Tabel 1, dui verder daarop dat geen betekenisvolle verskille tussen laasgenoemde twee groepe voorgekom het met betrekking tot hul trisepts-, supra-iliac- en kuitvelvoudiktes. In vergelyking met die hoërskool - was die primêre skool voorspelers se subskapulêre velvoudiktes en die som van 3 velvoue ook kleiner ( $p < 0.01$ ).

Dieselfde tendense is by die agterspelers gevind. Die enigste verskil was dat die volwasse agterspelers 'n dikker subskapulêre ( $p < 0.02$ ) en 'n hoër vetpersentasie ( $p < 0.05$ ) as die hoërskool- en primêre skool agterspelers gehad het. Die hoërskool agterspelers het betekenisvol van die primêre skool agterspelers verskil ten opsigte van hul subskapulêre, supra-iliac en som van hul 3 velvoue ( $p < 0.01$ ).

Die tekortkoming van hierdie studie was eerstens die feit dat die primêre doel van die studie nie gehandel het oor die verskille tussen rugbyspelers van verskillende ouderdomme nie. Dit het gehandel oor die groei en motoriese ontwikkeling van primêre en sekondêre skoolkinders wat op gevorderde vlak aan rugby, hokkie en netbal deelneem. Die persentasieverskille is met behulp van grafiese voorstellings aangetoon. Verder het die outeurs die somatoptipes en die verspreiding daarvan gerapporteer, wat nie van belang is vir hierdie studie nie.

Alhoewel verskille wel aangedui is, is dit slegs gebaseer op die absolute waardes van beperkte kinantropometriese veranderlikes. Vergelykings van die absolute waardes is dan slegs van toepassing gemaak op die voor- en agterspelers as homogene groepe, en nie op die verskillende speelposisies nie.

**Tabel 1: Morfolgiese veranderlikes soos gerapporteer in Desiprés et al. (1982)**

		Rugbyvoorspelers		Rugbyagterspelers	
Veranderlikes		1	2	3	4
1	Ouderdom	*	*	*	*
2	Massa		*		*
3	Lengte		*		*
<b>Velvoumates</b>					
4	Triseps velvou				
5	Subskap. velvou				
6	Supra illiac velvou				
7	Som van 3 velvoue				
<b>Deursnematies</b>					
8	Humerus deursnee		*		*
9	Femur deursnee		*		*
10	Kuit omtrek		*		*

\* = betekenisvol verskil (p 0,01)

1.Senior vs Hoër / 2. Hoër vs Primêr / 3. Senior vs Hoër / 4. Hoër vs Primêr

Die belangrikste gevolgtrekking was die feit dat daar wel verskille tussen rugbyspelers met verskillende ouderdomme voorkom. Die grootste betekenisvolle verskille is met betrekking tot die vetpersentasie gevind.

Die skrywers het nie die beskrywende statistiese waardes van die kinantropometriese veranderlikes gerapporteer nie. Daar is slegs verwys na die betekenisvolheid van die verskille ten opsigte van die drie groepe, soos aangedui in Tabel I. Statistiese betekenisvolheid is aangedui deur die drie groepe met mekaar te vergelyk op grond van hul absolute waardes.

### ***2.3.3 Studie van Lübbert et al. (1984)***

Lübbert et al. (1984:79-92) het die liggaamsamestelling van 152 verskillende top sportdeelnemers aan 7 verskillende sportsoorte ondersoek en met mekaar vergelyk. Die outeurs het as deel van hulle studie 21 nasionale - en 24 provinsiale volwasse rugbyspelers gebruik.

Alhoewel hierdie studie hoofsaaklik gehandel het oor die vergelyking tussen verskillende sportsoorte, het die outeurs tog 'n deel van die studie gewy aan 'n vergelyking tussen die voor- en agterspelers. In hierdie vergelyking, soos uiteengesit in Tabel II, is 21 nasionale - en 24 provinsiale volwasse rugbyspelers; 10 provinsiale -, 32 eerstespan hoërskool rugbyspelers; 21 provinsiale - en 38 eerstespan laerskool rugbyspelers gebruik. Vir doeleindes van hierdie studie word die laerskool inligting nie gerapporteer nie.

Lübbert et al. (1984:79-92) gee enkele verklarings vir die verskille tussen voor- en agterspelers waarvan sommige alreeds in Hoofstuk 1 (p.2) genoem is.

Die gevolgtrekking van hierdie vergelyking is dat verskille tussen voor- en agterspelers toegeskryf kan word aan die feit dat verskillende vereistes vir spesifieke posisies geld. Hulle skryf die feit dat betekenisvolle verskille minder onder jong spelers voorkom, toe aan die feit dat fisieke voorspellings by jonger spelers nie so voor die hand liggend is as wat dit die geval is by volwasse spelers nie.

Die tekortkoming van die studie is die feit dat dit hoofsaaklik handel oor die liggaamsamestelling van 7 verskillende sportsoorte. Sodoende is die veranderlikes te beperk om werklike verskille te kan identifiseer. Verder is hierdie verskille gebaseer op absolute waardes wat 'n skewe beeld tot gevolg kan hê. 'n Verdere beperking is omrede daar slegs 'n vergelyking tussen die voor - en agterspelers gemaak is.

### ***2.3.5 Studie van De Ridder 1993***

In 'n omvattende studie wat deur De Ridder (1993) gedoen is, het hy die morfologiese profiel van 237 provinsiale junior - en 369 provinsiale senior rugbyspelers nagevors. Laasgenoemde kinantropometriese inligting is ingewin en met die inligting van volwasse rugbyspelers, soos gerapporteer deur Van der Walt en Oosthuizen (1980), vergelyk. Hierdie vergelykings en verskille is met behulp van die eenrigting variansie-analises (ANOVA'S), Newman-Keuls post-hoc toetse en omegawaardes aangedui.

**Tabel II: Betekenisvolle verskille ( $P < 0.05$ ) tussen voor- en agterspelers soos gerapporteer deur Lübbert et al. (1984)**

		Nasionaal Volwasse	Provinsiaal Volwasse	Hoërskool Provinsiaal	Hoërskool 1 Ste Span
	N	21	25	10	32
Ouderdom (Jare)	V	27.0	28.1	17.6	17.0
	A	24.6	24.8	16.7	16.8
	s	2.8	3.7	NR	NR
Liggaams lengte (cm)	V	190.1	188.7	180.4	176.4
	A	177.7	179.2	170.8	171.6
	s	8.3	7.9	NR	NR
Liggaams massa (kg)	V	102.6	101.4	78.0	53.9
	A	81.1	81.4	68.6	48.5
	s	13.5	14.7	NR	NR
Triseps velvou	V	8.7	9.3	8.6	9.8
	A	5.7	6.7	6.3	7.4
Subskapu- lêre velvou	V	12.0	13.3	9.3*	9.3*
	A	9.4	9.7	7.7	8.1
Supra-iliac velvou	V	14.7	16.6	11.2	12.5
	A	9.8	10.2	10.3	10.0

\* Verskille nie betekenisvol by 0.05.

V = Voorspelers; A = Agterspelers; NR = Nie gerapporteer nie  
s = Standaardafwyking soos gerapporteer;

De Ridder het bevind dat die Cravenweek rugbyspelers - juniors en seniors in sekere posisies morfologies ewebeelde van mekaar is en in ander posisies weer nie. Dit is dieselfde tendens as wat voorkom met betrekking tot die vergelyking met volwasse spelers.

Die betekenisvolle verskille van die kinantropometriese veranderliks tussen die onderskeie posisies van die senior Cravenweekspelers kan as volg opgesom word: liggaamsmassa <sup>\*\*\*</sup>, liggaamslengte <sup>\*\*\*</sup>, biakromiale deursnee <sup>\*\*\*</sup>, humerusdeursnee <sup>\*\*\*</sup>, femurdeursnee <sup>\*\*\*</sup>, boarmomtrek (ontspanne) <sup>\*\*\*</sup>, boarmomtrek (gespanne) <sup>\*\*\*</sup>, voorarmomtrek<sup>\*\*\*</sup>, polsomtrek<sup>\*\*\*</sup>, borsomtrek<sup>\*\*\*</sup>, abdomenomtrek<sup>\*\*\*</sup>, dyomtrek<sup>\*\*\*</sup> kuitomtrek<sup>\*\*\*</sup>, enkelomtrek<sup>\*\*\*</sup> trisepsvelvou<sup>\*\*\*</sup>, bisepsvelvou<sup>\*\*\*</sup>, voorarmvelvou<sup>\*\*\*</sup>, subskapulêre velvou<sup>\*\*\*</sup> supra-spinale, velvou<sup>\*\*\*</sup>, abdomenale velvou<sup>\*\*\*</sup>, dyvelvou <sup>\*\*\*</sup> en kuitvelvou<sup>\*\*\*</sup> (\* =  $p < 0.05$ , \*\* =  $p < 0.01$ , \*\*\* =  $p < 0.001$ ).

Alhoewel hierdie studie die mees volledige studie van al drie bespreekte studies is, het die outeur nie vir groeiverskille voorsiening gemaak in sy vergelyking nie. Hierdie vergelyking en gevolgtrekkings is net gebaseer op inligting verkry uit die somatotipering van die onderskeie groepe.

**Tabel III: Veranderlikes van adolessente rugbyspelers soos gerapporteer deur De Ridder (1993)**

Veranderlike	n	$\bar{x}$	s	Maks	Min	Pos.
Ouderdom	199	18.1	0.65	19.5	16.1	V
	170	18.1	0.70	19.4	16.2	A
Liggaams- massa	199	87.3	10.25	125.5	64.1	V
	170	72.9	6.60	91.3	56.5	A
Liggaams- lengte	199	183.3	7.26	202.1	168.7	V
	170	176.2	5.86	192.6	162.0	A
Biakromiale deurnee	199	39.4	2.00	44.7	32.3	V
	170	37.8	1.76	42.3	30.2	A
Bi-iliocristale deursnee	199	29.8	1.88	35.1	25.4	V
	170	27.7	1.54	32.2	24.0	A
Humerus deursnee	199	7.0	0.42	8.1	5.7	V
	170	6.6	0.34	7.6	5.8	A
Femur deursnee	199	9.5	0.60	12.4	7.9	V
	170	8.9	0.52	10.9	7.7	A
Boarm Omtrek Ontspanne	199	34.7	2.46	43.0	29.0	V
	170	32.0	1.88	38.0	26.1	A
Boarm Omtrek Gespanne	199	35.8	2.51	44.9	30.1	V
	170	33.1	1.98	39.3	27.3	A
Voorarm omtrek	199	31.2	1.65	36.0	26.0	V
	170	29.3	1.51	33.0	25.3	A
Polsomtrek	199	18.7	0.75	20.9	16.5	V
	170	17.8	0.67	19.2	16.3	A
Borsomtrek	199	105.5	6.08	128.0	84.6	V
	170	98.1	4.49	111.0	86.5	A

n= aantal ;  $\bar{x}$  = gemiddelde waarde ; s = standaardafwyking ;

min en maks = minimum en maksimum waardes ; pos = A - agterspelers,

V - voorspelers

**Tabel III: Veranderlikes van adolessente rugbyspelers soos gerapporteer deur De Ridder (1993) (vervolg)**

Veranderlike	n	$\bar{x}$	s	Maks	Min	Pos
Abdomen- omtrek	199	88.2	7.52	119.0	73.0	V
	170	80.6	2.07	93.1	70.5	A
Dyomtrek	199	61.8	4.16	75.0	51.0	V
	170	57.6	2.89	65.6	49.8	A
Kuitomtrek	199	40.5	2.40	47.4	32.5	V
	170	37.7	2.09	45.0	27.6	A
Enkel- omtrek	199	25.6	1.48	32.6	21.8	V
	170	24.0	1.25	27.6	20.8	A
Triseps Velvou	199	12.2	5.29	31.2	4.6	V
	170	8.7	2.89	19.1	4.4	A
Biseps Velvou	199	6.2	2.77	19.9	2.8	V
	170	4.9	1.39	10.6	2.8	A
Voorarm Velvou	199	7.3	2.41	16.5	3.8	V
	170	5.8	1.58	11.2	3.8	A
Subskapilêr Velvou	199	10.7	3.64	35.2	6.2	V
	170	8.6	1.78	20.0	5.8	A
Supraspinale Velvou	199	12.5	7.93	45.0	4.4	V
	170	8.2	3.95	35.2	3.9	A
Abdomen Velvou	199	16.9	10.4	48.2	5.2	V
	170	10.5	5.00	37.2	4.5	A
Kuit Velvou	199	11.0	5.48	37.9	4.0	V
	170	7.7	2.85	21.2	3.7	A

n= aantal ;  $\bar{x}$  = gemiddelde waarde ; s = standaardafwyking ;  
 min en maks = minimum en maksimum waardes ; pos = A - agterspelers,  
 V - voorspelers

## **2.4 Samevattend**

---

In Quarie *et al.* (1995:264) word daar verwys na 15 gepubliseerde datastelle wat in 11 verskillende lande ingesamel is. Hierdie navorsing het hoofsaaklik gehandel oor die profiele van rugbyspelers, asook die verskille tussen voor- en agterspelers. Daar kon geen studies in die literatuur gevind word wat rugbyspelers van verskillende ouderdomme op proporsionele wyse met mekaar vergelyk nie.

Daar is slegs drie studies gevind, soos vooraf bespreek, wat rugbyspelers van verskillende ouderdomme rapporteer. De Ridder (1993), die mees volledige een van die genoemde drie, het slegs die somatotipes van die drie groepe spelers vergelyk en dit kan ook nie as 'n volledige profiel gesien word nie.

Daar bestaan dus leemtes met betrekking tot die daarstelling van definitiewe kinantropometriese kriteria vir rugbyspelers van verskillende ouderdomme, waarmee vergelykings getref kan word. Meeste van die navorsers raak bepaalde kinantropometriese aspekte aan, maar gee nie 'n volledige beeld van die kinantropometrie nie.

In hierdie ondersoek gaan daar gebruik gemaak word van omtrekmates, velvoumates, deursneemates en massa. Daar gaan gepoog word om met behulp van proporsieprofiele die verskille tussen adolessente en volwasse rugbyspelers aan te dui. Sodoende word daar gekompenseer vir groeiverskille en is dit moontlik om 'n meer betroubare vergelyking te maak as wat dit die geval is met absolute waardes. Hierdie verskille sal 'n aanduiding wees of rugbyspelers van verskillende ouderdomme posisionele ewebeelde is al dan nie.

---

# 3

## *Metode van die ondersoek*

---

- 3.1 Die proefpersone
- 3.2 Die metingsprotokol
- 3.3 Kinantropometriese terminologie
- 3.4 Die landmerke
- 3.5 Veranderlikes, meettegnieke en apparatuur
- 3.6 Datakaart
- 3.7 Statistiese analyses
- 3.8 Proporsieprofiële

---

### *3.1 Die proefpersone*

---

Die proefpersone van hierdie studie het eerstens bestaan uit adolessente seuns wat aan die nasionale Danie Craven rugbyweek vir skole deelgeneem het wat plaasgevind het te Johannesburg vanaf 3 Julie 1989 tot 7 Julie 1989. 'n Totaal van 369 adolessente seuns met 'n gemiddelde ouderdom van 18.1 jaar is gemeet. Ten einde die beste presteerders in die proefgroep op te neem, is al die spanne van al die Cravenweke sedert die ontstaan in 1964 (hoërskole) en 1972 (laerskole) gemonitor.

---

Die top spanne is geïdentifiseer na aanleiding van hulle meriete posisies ten opsigte van die persentasie wedstryde waarin hulle onoorwonne was. Daar is dan ook gepoog om die top spanne in die proefgroep op te neem, maar probleme soos streng tydskedules tydens die toernooi, wedstryde wat by verskillende velde gespeel is en ook die swak samewerking van sommige afrigters het dit nie moontlik gemaak nie. In totaal is slegs negentien van die twee-en-twintig spanne gemeet.

Tweedens het die proefpersone bestaan uit volwasse rugbyspelers wat gemeet is tydens die nasionale Weermag rugbyweek wat plaasgevind het te Pretoria gedurende Julie 1995. Die proefgroep het bestaan uit 349 volwassenes met 'n gemiddelde ouderdom van 24.8 jaar. Met die goeie samewerking vanaf die organiseerders se kant, kon al die spanne wat deelgeneem het aan die Weermagrugbyweek gemeet word. Daar was altesaam 18 rugbyspanne wat deel uitgemaak het van die proefgroep. Al die metings is by een sentrale punt afgeneem.

### *3.2 Die metingsprotokol*

---

Die metingsprotokol wat vir die studie gebruik is, is die internasionale gestandaardiseerde protokol wat tans onderskryf word deur die "International Society for the Advancement of Kinanthropometry" (Carter & Ackland, 1994).

---

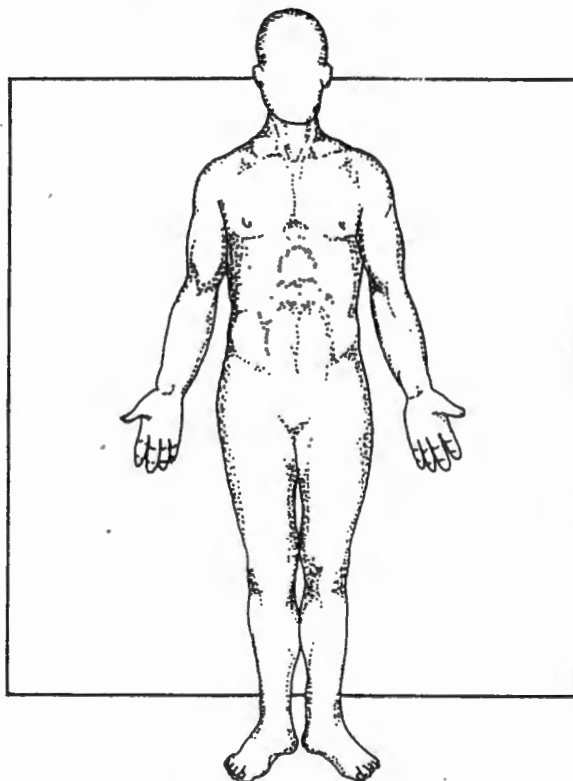
## ***3.3 Kinantropometriese terminologie***

---

### ***3.3.1 Die anatomiese posisie***

Omrede die menslike liggaam vanuit verskillende posisies waargeneem kan word, word aanvaar dat vir alle beskrywings van posisies, rigtings en verhoudings die liggaam in die anatomiese posisie is, soos voorgestel in Figuur 3.1.

Die persoon in die anatomiese posisie se arms is langs sy sye met sy hande en voete na vore terwyl hy regop staan (Ross & Marfell-Jones, 1991:224).

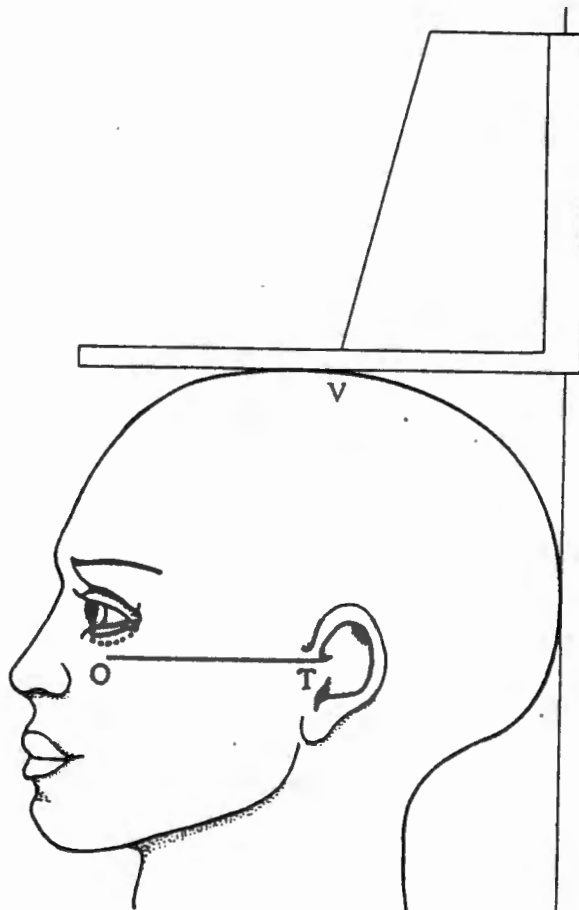


***Figuur 3.1: Die Anatomiese Posisie***

---

### ***3.3.2 Die Frantfortvlak***

Wanneer daar 'n horisontale lyn vanaf die orbitaal tot by die tragion getrek kan word, staan dit bekend as die Frantfortvlak van die kop soos in Figuur 3.2 aangedui word . Die Frantfortvlak is gebruik by die meet van liggaamslengte en sithoogte (Ross & Marfell-Jones, 1991:235-236).



V = VERTEKS - O = ORBITAAL - T = TRAGION

#### ***Figuur 3.2: Die Frantfortvlak***

Die inferior rand van die oogkas vorm die orbitaal en die tragion is die keep bokant die tragus van die oor.

---

## ***3.4 Die landmerke***

---

Alle landmerke is volgens die metingsprotokol op proefpersone aangebring. Die merke is met 'n swart pen op die proefpersone aangebring om 'n duidelike merk te verseker. Die onderskeie landmerke is aangebring soos aangedui in bylaag A, figuur A1 (De Ridder, 1993:294).

### ***3.4.1 Verteke***

Die verteke is die mees superior punt op die skedel met die kop in die Frantfortvlak.

### ***3.4.2 Akromiale landmerk***

Dit is die punt op die superior-laterale grens van die akromionproses van die skapula, wanneer die persoon regop staan.

### ***3.4.3 Radiale landmerk***

Die punt op die superior-laterale grens by die proksimale kop van die radius.

### ***3.4.4 Stilionlandmerk***

Die mees distale punt op die laterale grens van die inferior kop van die radius, met ander woorde die stiloïedproses van die radius.

### ***3.4.5 Daktilion landmerk***

Die distale punt van die middelvinger (of langste vinger) wanneer die arm reguit ahang met die vingers afwaarts gestrek.

### ***3.4.6 Mesosternale landmerk***

Die middelpunt van die sternum op die horisontale lyn van die artikulasievlak van die vierde rib.

### ***3.4.7 Illiospinale landmerk***

Die mees inferior punt van die anterior superior illiale spina.

### ***3.4.8 Troganterionlandmerk***

Die mees superior punt op die groter troganter van die femur en nie die mees laterale punt nie.

### ***3.4.9 Tibiale laterale landmerk***

Die mees superior punt op die laterale grens van die tibia se proksimale kop.

## ***3.5 Veranderlikes, meettegnieke en apparatuur***

---

Vervolgens word die veranderlikes wat gemeet is, sowel as die apparaat en tegnieke wat by die meet van die veranderlikes gebruik is, bespreek. Die proefpersone is aan die dominante kant gemeet, soos die metingsprotokol dit voorskryf.

Die tegniekbeskrywings is bespreek soos vir 'n regshandige kinantropometris.

### ***3.5.1 Liggaamslengte***

---

**Apparatuur** : 'n Draagbare Holtain-stadiometer.

**Tegniek** : Hierdie meting was 'n poging om die maksimale afstand vanaf die platvorm waarop die persoon staan tot by sy verteks te neem.

---

Die proefpersoon is kaalvoet gemeet terwyl hy regop gestaan het met sy hakke teen mekaar en die gewig eweredig versprei op beide voete, met sy arms wat natuurlik langs die sye gehang het. Die proefpersoon se kop was in die Frankfortvlak terwyl hy moes poog om sy hakke, boude, bokant van sy rug en, indien moontlik, die agterkant van sy kop teen die vertikale gedeelte van die stadiometer te druk. Indien die proefpersoon probleme ondervind het om sy kop in die Frankfortvlak te hou sowel as die agterkant van sy kop teen die staaf te druk, is daar voorkeur gegee aan die Frankfortvlak.

Vervolgens moes die persoon sy asem intrek en so ver as moontlik na bo strek sonder om sy hakke van die grond te lig. Die stadiometer se kopplankie is gebruik om die proefpersoon se hare plat te druk en te verseker dat daar goeie kontak met die verteks gemaak is. Die lesing is tot die naaste 0.1 cm gemeet.

### ***3.5.2 Liggaamsmassa***

---

**Apparatuur :** Elektroniese weegskaal

**Tegniek :** Die proefpersone het slegs 'n onderbroek tydens die meting van hul liggaamsmassa aangehad. Tydens die meet van die liggaamsmassa het die proefpersoon regop in die middel van die meetplaatvorm gestaan met 'n eweredige verspreiding van sy gewig op beide voete. Die persoon moes stil staan en vorentoe kyk met sy arms langs sy sye. Die liggaamsmassa is aangeteken tot die naaste 0,1 (tiende) van 'n kilogram.

---

### **3.5.3 Deursneemates**

---

**Apparatuur :** Holtain antropometer

**Algemene Tegniek :** Die linkerhand het die vaste end van die stilus vasgehou, terwyl die bewegende kop met die stilus in die regterhand gehou is. Die basis van die antropometer het op die arms gerus, terwyl die stilusse met die duim en die voorvinger gevat is. Tydens die meting is daar ferm druk uitgeoefen op die landmerke wat met behulp van die middelvingers gevind is. Al die deursneemates is met die plat stilusse gemeet en alle berekeninge is tot die naaste 0,1 cm gemeet.

Vervolgens 'n bespreking van die deursneemates wat gemeet is : sien bylaag A, Figuur A2 (De Ridder, 1993:295).

#### **3.5.3.1 Biakromiale deursnee**

Die grootste afstand tussen die mees laterale punte op die akromionprosesse van die skapula is gemeet. Die proefpersoon moes regop staan met die arms ontspanne langs die sye .

Die kinantropometris het van agter die proefpersoon die landmerke met sy middelvingers gevind. Die stilusse is daarna op die landmerke geplaas en is ferm teen die akromionprosesse gedruk. Die stilusse het teen 'n hoek van 30° opwaarts gewys.

### ***3.5.3.2 Bi-iliocristale deursnee***

Die grootste afstand tussen die mees laterale punt op die superior grens van die crista iliaca is gemeet. Die kinantropometris staan voor die proefpersoon wat regop staan met die arms ontspanne langs die sye.

Nadat die landmerke met die middelvingers gevind is, is die stilusse op die landmerke geplaas. Ferm druk is teen die cristas van die iliums toegepas om die effek van die weefsel te beperk. Die stilusse het afwaarts gewys teen 'n hoek van 30°.

### ***3.5.3.3 Humerus deursnee***

Die afstand is gemeet tussen die mediale en laterale epikondieles van die humerus, terwyl die voorarm geflekseer is teen 'n hoek van 90° en na vore opgelig is.

Ferm druk is met die middelvingers op die stilusse uitgeoefen tydens die meting. Daar is gebruik gemaak van die antropometer met die stilusse wat opwaarts wys.

### ***3.5.3.4 Femur deursnee***

Die afstand is gemeet tussen die mediale en laterale epikondieles van die femur met die proefpersoon sittend en die been wat gemeet is gebuig teen 'n hoek van 90°.

Daar is gebruik gemaak van die antropometer met die stilusse wat afwaarts wys. Die middelvingers is gebruik om die landmerke te vind. Ferm druk teen die kondieles van die femur is toegepas tydens die meting.

### ***3.5.3.5 Transverse Borsdeursnee***

Die grootste afstand tussen die laterale aspek van die toraks op die hoogte van die mesosternale landmerk is gemeet. Die kinantropometris het voor die persoon gestaan, terwyl hy gesit het. Die stilusse het tydens die meting afwaarts teen 'n hoek van ongeveer 30° van die horisontale gewys. Die lesing is teen die einde van normale ekspirasie geneem.

### ***3.5.4 Omtrekmates***

---

**Apparatuur :** 'n Buigbare Holtain staalmaatband.

**Algemene Tegniek :** Die sogenaamde "oorkruishandmetode", waar die linkerhand die regterhand kruis met die omsit van die maatband, is gebruik vir alle omtrekmates. Die metaalboksie van die maatband is tydens die meet van die omtreкке met die regterhand vasgehou. Die linkerhand is gebruik om die maatband uit te trek en vir die regterhand aan te gee. Met die neem van groter omtreкке is daarop gelet dat die maatband parallel gehou moes word. Sorg moes egter gedra word dat die maatband nie te diep in die vel insny nie.

---

Alle omtreke is tot die naaste 0.1cm gemeet. Vervolgens 'n bespreking van die verskillende omtreke wat gemeet is (sien Bylaag A, figuur A3 (De Ridder, 1993:296).

#### ***3.5.4.1 Boarmomtrek ( ontspanne )***

Die omtrek van die boarm is op die mid-akromiale-radiale landmerk gemeet, terwyl die arm ontspanne langs die sy ahang. Die proefpersoon moes regop staan.

#### ***3.5.4.2 Boarmomtrek ( gespanne )***

Die maksimale omtrek van die prominente boarm in die horisontale posisie is gemeet. Die elmbooggewrig moes tot volle fleksie gebring word om te verseker dat die boarm maksimaal gespanne is.

#### ***3.5.4.3 Voorarmomtrek***

Die proefpersoon het gestaan met ontspanne arms langs die sye - handpalms na vore. Die maksimale omtrek van die voorarm is net distaal van die elmboog gemeet.

#### ***3.5.4.4 Polsomtrek***

Die polsomtrek is distaal van die stiloïedprosesse van die ulna en die radius gemeet.

---

### ***3.5.4.5 Borsomtrek***

Die borsomtrek is op die mesosternale landmerk gemeet. Die proefpersoon moes eerstens sy arms ophig sodat die maatband omgesit kon word. Daarna kon hy weer sy arms laat sak. Die maatband moes horisontaal bly ten opsigte van die mesosternale landmerk. 'n Tweede kinantropometris het verseker dat die maatband by die persoon se rug horisontaal gehou word. Die meting is aan die einde van normale ekspirasie geneem.

### ***3.5.4.6 Abdomenotrek***

Die abdomenotrek is op die kleinste omtrek gemeet. Dit is die waarneembare vernouing op die laterale vlak, ongeveer halfpad tussen die onderste grens van die 10de paar ribbes en die boonste grens van die crista van die ilium. Die meting is aan die einde van normale ekspirasie geneem.

### ***3.5.4.7 Dyomtrek***

Die omtrek van die bobeen is 1 cm onderkant die gluteale vou gemeet. Die proefpersoon moes regop staan, met die bene effens uitmekaar, terwyl die gewig eweredig op albei voete versprei is.

#### ***3.5.4.8 Kuitomtrek***

Die proefpersoon moes regop staan met sy bene effens uitmekaar en die gewig eweredig versprei op beide voete. Hierna is maksimale omtrek van die kuit gemeet.

#### ***3.5.4.9 Enkelomtrek***

Die kleinste enkelomtrek is gemeet, superior van die laterale en mediale malleolusse .

#### ***3.5.5 Velvoumates***

---

**Apparatuur:** 'n John Bull velvoupasser met 'n konstante druk van 10g/mm<sup>2</sup> is gebruik.

**Tegniek :** Daar is duidelike merke op die plekke aangebring waar die velvou gemeet moes word. Die duim en die wysvinger is gebruik om die dubbele laag vel met die onderhuidse vet ferm te vat om sodoende die gemerkte gedeelte op te lig. Alvorens die bek van die velvoupasser ongeveer 1-2cm onderkant die vingers en 1cm diep oor die velvou geplaas is, moes die velvou eers weggetrek word vanaf die onderliggende spierweefsel. Die velvoupasser is teen die regte hoek vir elke spesifieke velvou gehou, en daar is gelet op die feit dat die sneller van die velvoupasser ook heeltemal gelos is.

---

Die velvou is ferm gehou tydens die meting. Wat die neem van die lesing betref, is genoegsame tyd gelaat vir die velvoupasser om volle druk uit te oefen op die velvou. Daar is egter gelet op feit dat die velvoupasser nie te lank in posisie gehou is nie, aangesien daar 'n moontlikheid bestaan dat die water vanuit die vetweefsel uitgeforsier kan word. Die lesing is  $\pm$  2-3 sekondes nadat die sneller gelos is geneem, aangesien die naald dan vir 'n oomblik stabiliseer.

Daar is 'n minimum van twee metings per velvou geneem. Addisionele metings is geneem slegs indien twee metings meer as 1mm verskil het. Daar is ook gebruik gemaak van rotasievolgorde m.b.t verskillende metings en ten opsigte van die ander velvoumetings geneem.

Alle velvoue is tot die naaste 0.2mm gemeet. Vervolgens 'n bespreking van die verskillende velvoue wat gemeet is (sien Bylaag A, Figuur A4).

### ***3.5.5.1 Trisepsvelvou***

Halfpad tussen die akromiale en radiale landmerke aan die posterioroppervlak van die boarm is 'n vertikale velvou gemeet.

### ***3.5.5.2 Bisepsvelvou***

Halfpad tussen die akromiale en radiale landmerke aan die anterioroppervlak van die boarm is 'n vertikale velvou gemeet.

### ***3.5.5.3 Subskapulêre velvou***

Hierdie velvou is direk onder die inferiorhoek van die skapula in 'n laterale afwaartse rigting teen 'n hoek van 45° m.b.t die horisontale lyn gemeet.

### ***3.5.5.4 Supraspinale velvou***

Ongeveer 5-7 cm bokant die iliospinale Jandmerk op 'n vertikale lyn met die anteriorgrens van die armholte is hierdie velvou gemeet. Die meting is in 'n mediale afwaartse rigting teen 'n hoek van 45° m.b.t die horisontale lyn gemeet.

### ***3.5.5.5 Abdomenale velvou***

Die duim van die antropometris is in die umbilikis geplaas, terwyl velvou aan die linkerkant gemeet is. 'n Vertikale velvou ongeveer 2-3 cm lateraal van die naeltjie is gemeet.

### ***3.5.5.6 Dyvelvou***

'n Vertikale velvou is op die anterioroppervlak van die bobeen gemeet. Die meting is op die halfpadmerk tussen die ingiale vou en die anterioroppervlak van die patella geneem. Die proefpersoon se been was 90° geflekseer met sy voet op 'n bankie.

### ***3.5.5.7 Kuitvelvou***

Hierdie velvou is vertikaal gemeet op die mediale gedeelte van die kuit by die grootste omtrek van die kuit. Die proefpersoon se been was 90° gefleks met sy voet op 'n bankie.

## ***3.6 Datakaart***

---

Alle inligting van die proefpersone is aangedui op die datakaart. Elke proefpersoon se nommer, asook al die veranderlikes, is op die datakaart aangebring. Die datakaart het voorsiening gemaak vir 5 verskillende meetstasies. Punt 1 was die algemene inligting, punt 2 die hoogte-en lengtemates, punt 3 deursneemates, punt 4 omtreкке en punt 5 velvoue. Die data is hierna direk vanaf die datakaarte in die rekenaar in gepons. 'n Voorbeeld van só 'n datakaart is in bylaag B aangeheg.

## ***3.7 Statistiese analise***

---

### ***3.7.1 Inleiding***

Statistiese analises van die data is gedoen met behulp van die:

1. Statistical Analysis System aan die Potchefstroomse Universiteit vir CHO, beter bekend as SAS (Helwig, 1983:2).
  2. Microsoft Exelle for Windows 6.1-program op tuisrekenaar.
-

### ***3.7.2 Datafoutontleding***

Die rekenaardrukstukke van die ingeponse data is met behulp van die oorspronklike datakaarte geproeflees. Verdere foute is opgespoor en gekorrigeer met behulp van die SAS program. Só is die minimum en maksimum waardes as afsnypte vir foutontleding gebruik. Vervolgens is persentiele tabelle met behulp van die SAS program gedoen om orige foute op te spoor.

### ***3.7.3 Beskrywende statistiek***

Die data van die adolessente - sowel as die volwasse rugbyspelers se minimum en maksimum waardes is in tabelvorm uiteengesit. Hiermee saam is die rekenkundige gemiddeldes, asook die standaardafwyking gerapporteer. Die data is gegroepeer in die 10 verskillende speelposisies en is afsonderlik gerapporteer vir: massa, deursneemates, omtrekmates en velvoumates.

## ***3.8 Proposieprofiele***

---

### ***3.8.1 Inleiding***

Om te kan vasstel of spelers van verskillende ouderdomsgroepe werklike posisionele ewebeelde van mekaar is, is daar met behulp van proporsieprofiele statistiese betekenisvolheid bepaal.

---

Sodoende kon daar vasgestel word of morfologiese modelle wat vir volwasse spelers gebruik word direk op adolessente spelers van toepassing gemaak kan word.

Om 'n vergelyking tussen verskillende groepe op grond van absolute kinantropometriese waardes te maak, sou 'n skewe beeld tot gevolg hê. Die rede hiervoor is dat daar nie vir ouderdomsverskille gekompenseer word nie (Van der Walt *et al.*, 1986:230). Aansluitend hierby beweer De Ridder (1988:125) dat dit meer duidelikheid teweeg sal bring aangesien proporsieprofiële dit moontlik maak om verhoudingsgewys vergelykings te tref. Die proporsieprofiële van die verskillende speelposisies is met behulp van die skimfiguur-berekeningsmetode gedoen ("Phantom") - ook genoem die geslaglose skimfiguur (Shepard *et al.*, 1985:403).

### ***3.8.2 Die Geslaglose Skimfiguurstrategie***

Om die samestelling van proporsieprofiële moontlik te maak, het Ross en Wilson in 1974 'n universele metaforiese model, wat as die geslaglose skimfiguur ("Phantom") bekend staan, ontwikkel (Ross & Marfell-Jones, 1991:255). Hierdeur het hulle met behulp van 'n groot aantal data 'n metaforiese model geskep van 170.18cm lank, 64.58kg swaar en met 18.78% liggaamsvet (Ross & Marfell-Jones, 1991:273). Die skimfiguur is dus 'n poging om 'n geslaglose, universele model te skep waarmee vergelykings getref kan word (De Ridder, 1988:88). Vergelykings kan byvoorbeeld getref word tussen een liggaamsdeel en enige ander gedeelte binne die individu se liggaam, tussen twee individue of tussen gemiddelde waardes van enige

groep (Ross *et al.*, 1994:83). Proporsionaliteit is reeds in vorige studies gebruik om vergelykings en ooreenkomste te tref tussen byvoorbeeld verskillende ouderdomsgroepe (Thorland *et al.*, 1988:129), verskillende sportsoorte (Desiprés *et al.*, 1982:45, Van der Walt *et al.*, 1986:229) en in longitudinale studies (Ross *et al.*, 1981:74). Daar bestaan egter 'n leemte rakende die verskille en ooreenkomste tussen adolessente- en volwasse rugbyspelers. Hierdie leemte kan ook, soos in die geval van verskillende sportsoorte (Van der Walt *et al.*, 1986:230), oorkom word deur gebruik te maak van relatiewe liggaamsgroottes (De Ridder, 1993:291).

Sodoende word die skimfiguur die maatstok waarmee gemeet word (De Ridder, 1988:88).

### ***3.8.3 Die Z-waarde***

Op grond van die skimfiguur word daar gekompenseer vir groeiverskille deur alle persone met behulp van die berekening van 'n z-waarde ewe lank (170.18 cm) te maak. 'n Positiewe z-waarde sal impliseer dat die individu groter is as die skimfiguur se gegewe veranderlike, terwyl 'n negatiewe waarde die teenoorgestelde sal impliseer (Ross *et al.*, 1981:76).

Met betrekking tot die proporsionele vergelykings tussen adolessente- en volwasse rugbyspelers, kan inligting met hierdie ondersoek verkry van groot waarde wees. Op wetenskaplike wyse kan bevestig of weerlê word dat adolessente- en volwasse rugbyspelers proporsionele ewebeelde is al dan nie. Gevolglik kan dit ook 'n bydrae lewer tot die vraag of volwasse rugbyspelers se profiele direk van toepassing gemaak kan word op

### Hoofstuk 3: Metode van die ondersoek

---

adolessente rugbyspelers (De Ridder, 1993:291). Die berekening van die z-waardes, sowel as die standaardfoute van die gemiddelde z-waardes, is met behulp van die Statistical Analysis System aan die Pu vir CHO gedoen ( sien statistiese analise ).

Die berekeningsmetode van elke veranderlike is met behulp van die volgende formule gedoen.

$$Z = \frac{1}{S} \left[ V \left[ \frac{170.18}{h} \right]^d - p \right]$$

- Z = die proporsionele Z-waarde
- S = die "Phantom" standaard afwyking vir die veranderlike (V)
- V = verkrygte waarde van die veranderlike (V), byv. boarmomtrek
- 170.18 is die skimfiguur se konstante lengte
- h = die verkrygte lengte
- d = die desimale eksponent
- d = 1 vir lengte, breedtes, omtreкке en velvoudiktes
- P = die skimfiguur grootte vir die veranderlike (V)

(Ross & Marfell-Jones, 1991:256)

# 4

## *Resultate en bespreking*

---

4.1 Inleiding

4.2 Omtrekmates

4.3 Velvoumates

4.4 Deursneemates en liggaamsmassa

4.5 Samevatting

---

### *4.1 Inleiding*

---

Die beskrywende statistiek van die omtrekmates, velvoumates, deursneemates en liggaamsmassa word met behulp van tabelle in hierdie hoofstuk aangebied. Die inligting van die proefpersone (rugbyspelers), soos aangetoon en omskryf in hoofstuk 2, word per speelposisie aangebied. Die rekenkundige gemiddeldes, skimfiguur standaardafwykings, skimfiguur waarde vir die veranderlikes, berekende z-waardes, minimum en maksimum vir die veranderlikes, asook die standaardafwykings van die veranderlikes word in die genoemde tabelle weergegee.

---

Dieselfde proefpersone se inligting is verwerk in z-waardes volgens die skimfiguur berekening. Vervolgens is die skimfiguurwaardes op 'n grafiese wyse in figure, wat as proporsieprofiel bekend staan, aangebied. Die verkrygte skimfiguurwaardes is per speelposisie geplot, waarna die standaardfout twee maal bygetel en twee maal afgetrek is ten einde betekenisvolheid van verskille aan te toon. Laastens is die gemiddelde skimfiguurwaardes van die adolessente - en volwasse rugbyspelers afsonderlik met mekaar verbind om te probeer om 'n tiperende patroon vas te stel van die verskillende speelposisies.

Die beskrywende statistieke van die speelposisies se omtrekmates is vervat in Tabele IV-XIII. Laasgenoemde inligting is grafies op visuele wyse voorgestel in Figure 4.1-4.10. Die adolessente- en volwasse rugbyspelers is saam gegroepeer in die 10 verskillende speelposisies, en is afsonderlik per posisie gerapporteer.

Die velvoumtes se beskrywende statistieke en skimfiguurinligting is onderskeidelik opgeneem in Tabele XIV-XXIII en Figure 4.11-4.20. Op dieselfde wyse is die deursneemates en massa saam aangebied in Tabele XXIV-XXXIII en Figure 4.21-4.30.

Die kinantropometriese veranderlikes van bogenoemde inligting kan as volg saamgevat word: daar is van nege omtrekmates, naamlik: boarm ontspanne, boarm gespanne, voorarm, pols, bors, abdomen, dy, kuit en enkel in elk van die 10 verskillende speelposisie gebruik gemaak; wat die velvoumtes betref is daar ses veranderlikes gebruik, naamlik: trisepts, bisepts, subskapulêr, supraspinaal, abdomenaal en bobeen; tesame met die liggaamsmassa is vier deursneemates aangebied, naamlik: biakromiaal, humerus, femur en bors.

## 4.2 Omtrekmates

### 4.2.1 Voorrye

Vanuit die beskrywende statistiek van die omtrekmates (sien Tabel IV) kom die interessante verskynsel voor dat by vyf van die omtrekmates die adolessente voorrye groter is as die volwasse voorrye (ontspanne boarm, voorarm, pols, bors, enkel). Aangesien die volwasse voorrye die ouer groep spelers is, sou dit eerder verwag word dat hulle omtrekmates deurgaans

**Tabel IV: Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente voorrye (n = 50) en volwasse voorrye (n = 48)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Boarm ontspanne</b>	36.9	26.89	2.33	3.43	29	41.4	2.45
<b>Boarm gespanne</b>	38.03	29.41	2.37	2.76	30.1	44.9	2.62
<b>Voorarm</b>	32.47	25.13	1.41	3.94	26	36	1.78
<b>Pols</b>	19.03	16.35	0.72	2.27	17	20.5	0.76
<b>Bors</b>	111.1	87.86	5.18	3.3	86	128	6.87
<b>Abdomen</b>	96.16	79.06	6.95	1.7	77	119	8.37
<b>Dy</b>	65.64	47.34	3.59	4.1	51	75	4.21
<b>Kuit</b>	42.33	30.22	1.97	4.97	32.5	47.4	2.53
<b>Enkel</b>	26.39	21.71	1.33	2.43	22	30.4	1.51
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Boarm ontspanne</b>	33.85	26.89	2.33	2.24	28.7	43.0	2.54
<b>Boarm gespanne</b>	38.37	29.41	2.37	2.95	32.9	48.0	2.61
<b>Voorarm</b>	30.66	25.13	1.41	2.8	27.4	35.6	1.66
<b>Pols</b>	18.31	16.35	0.72	1.41	17	21.5	1.11
<b>Bors</b>	109.7	87.86	5.18	3.13	92	144.3	10.87
<b>Abdomen</b>	97.08	79.06	6.95	1.87	78	115.7	8.84
<b>Dy</b>	67.18	47.34	3.59	4.56	58.6	82	4.51
<b>Kuit</b>	42.49	30.22	1.97	5.12	37.2	52.5	3.14
<b>Enkel</b>	24.56	21.71	1.33	1.19	21.8	28.8	1.71
x - Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
p - Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS - Maksimum waarde vir veranderlike			
PS - Skimfiguur standaardafwyking				s - Standaardafwyking vir veranderlike			
Z - Berekende z-waarde							

#### ***Hoofstuk 4: Resultate en bespreking***

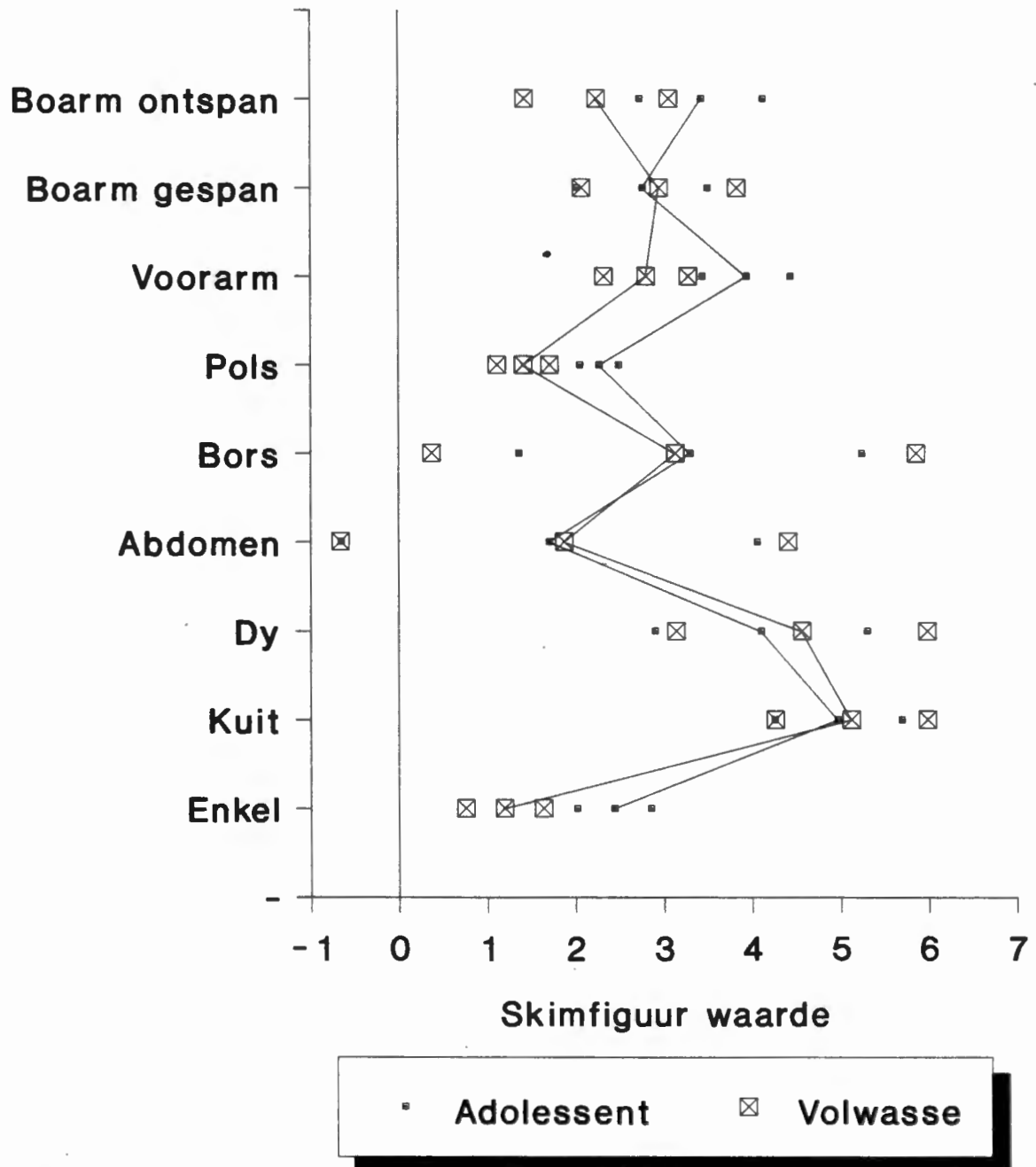
---

groter sal wees as dié van die adolessente voorrye. Die rede vir genoemde verskynsel kan heel moontlik toegeskryf word aan die feit dat die adolessente steekproef 'n meer elite en uitgesoekte groep rugbyspelers was wat op provinsiale en sommige op nasionale vlak deelgeneem het. Hierteenoor was die volwasse groep rugbyspelers hoofsaaklik spelers wat op klubvlak deelgeneem het. 'n Bewys om bogenoemde aanname te ondersteun, lê in die feit dat die adolessente voorrye oor groter spiermassa beskik het (boarmomtrek, voorarmomtrek en borsomtrek) as die volwasse voorrye. Laasgenoemde het egter 'n groter abdomenomtrek (97.08 cm teenoor 96.16 cm) as die adolessente vertoon wat 'n aanduiding van meer abdomenale vet by die volwasse speler kan wees. 'n Verdere bewys hiervan is die feit dat die velvoumates van die volwasse voorrye deurgaans groter is as die van die adolessente voorrye (sien Tabel XIV).

Wanneer die lengteverskille in ag geneem word, (sien Figuur 4.1) verdwyn die meeste van die verskille tussen die absolute waardes van die 2 groepe voorrye. Slegs in die geval van die voorarmomtrek, polsomtrek en die enkelomtrek was daar betekenisvolle verskille tussen die 2 groepe voorrye. Interessant is feit dat die patroon (lyn wat gemiddeldes verbind) in 'n groot mate dieselfde vertoon en dus in 'n mate 'n liggaamsbou tipeer vir die voorrye. Die voorrye beskik ook deurgaans oor groter omtrekmates as die skimfiguur, wat die gemiddelde man verteenwoordig.

Opsommend kan gesê word dat voorrye oor bo-gemiddelde spiermassa en beenmassa (veral in die bene en die toraks) beskik. Die groter abdomenomtrek t.o.v. die skimfiguur dui miskien op te veel onderhuidse vet wat prestasie mag belemmer. Die ideaal t.o.v. laasgenoemde sou wees dat voorrye dieselfde of selfs minder abdomenale vet as die skimfiguur toon en

Veranderlikes



**Figuur 4.1: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van die voorrye**

#### ***Hoofstuk 4: Resultate en bespreking***

'n meer mesomorfiëse liggaamsbou aanneem wat fiksheid en beweegbaarheid op die veld kan bevoordeel.

#### ***4.2.2 Hakers***

Die omtrekmates van die hakers vertoon soortgelyke verspreiding as dié van die voorrye.

***Tabel V: Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adollesente hakers (n = 34) en volwasse hakers (n = 31)***

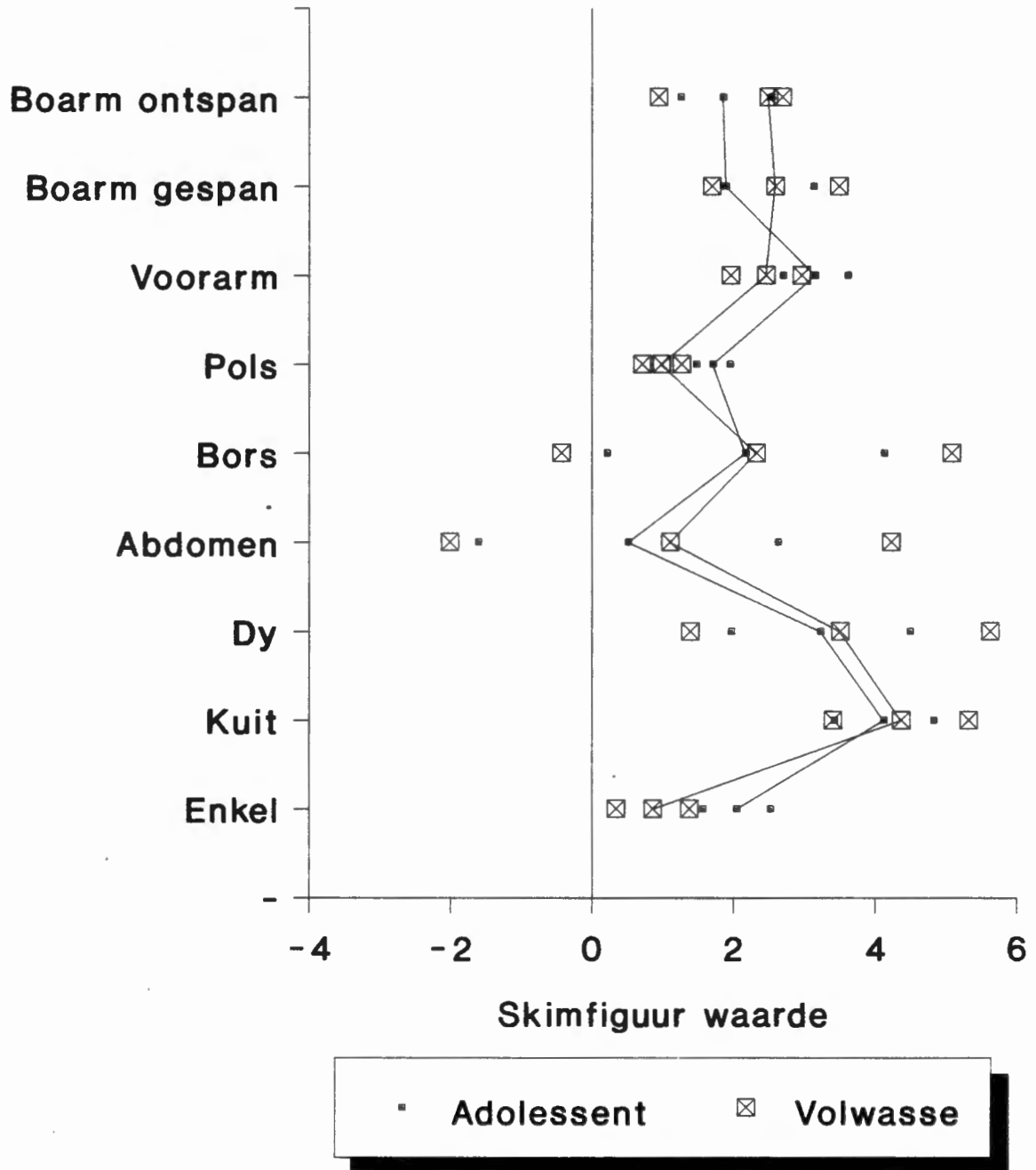
<b>ADOLESCENT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Boarm ontspanne</b>	33.60	26.89	2.33	2.49	29.8	37.0	1.91
<b>Boarm gespanne</b>	34.83	29.41	2.37	1.89	30.8	38.0	1.89
<b>Voorarm</b>	30.42	25.13	1.41	3.16	27.5	32.9	1.34
<b>Pols</b>	18.07	16.35	0.72	1.71	16.5	19.4	0.73
<b>Bors</b>	101.8	87.86	5.18	2.17	84.6	117.0	5.74
<b>Abdomen</b>	84.90	79.06	6.95	0.51	73.0	99.0	6.20
<b>Dy</b>	60.59	47.34	3.59	3.23	54.5	68.5	3.68
<b>Kuit</b>	39.40	30.22	1.97	4.12	35.3	45.4	2.05
<b>Enkel</b>	25.11	21.71	1.33	2.04	22.5	29.1	1.38
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Boarm ontspanne</b>	31.98	26.89	2.33	1.81	27.0	36.5	2.4
<b>Boarm gespanne</b>	36.54	29.41	2.37	2.59	31.7	41.5	2.5
<b>Voorarm</b>	29.39	25.13	1.41	2.46	27.0	33.2	1.4
<b>Pols</b>	17.53	16.35	0.72	0.98	16.0	19.7	0.8
<b>Bors</b>	102.6	87.86	5.18	2.32	89.0	123.1	7.7
<b>Abdomen</b>	89.12	79.06	6.95	1.1	77.0	115.8	8.7
<b>Dy</b>	61.58	47.34	3.59	3.5	37.9	72.0	5.9
<b>Kuit</b>	39.88	30.22	1.97	4.36	33.2	44.5	2.7
<b>Enkel</b>	23.48	21.71	1.33	0.85	19.8	26.2	1.4
x - Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P - Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS- Maksimum waarde vir veranderlike			
PS - Skimfiguur standaardafwyking				s - Standaardafwyking vir veranderlike			
Z - Berekende z-waarde							

Uit die beskrywende statistiek (sien Tabel V) van die hakers word die volgende tendense waargeneem: alhoewel daar verwag is dat die omtrekmates van die ouer, volwasse hakers oor die algemeen groter sou vertoon het as dié van die adolessente hakers, is die teendeel, soos wat die geval was by die voorrye, bewys.

In 4 van die 9 omtrekmates (ontspanne boarm, voorarm, pols en enkel ) was die adolessente hakers groter as die volwasse hakers. Die volwasse hakers se gemiddelde omtrekmates was in 5 veranderlikes groter as die omtrekmates van adolessente hakers (boarm gespanne, borsomtrek, abdomen omtrek, dyomtrek en kuitomtrek). Opvallend is dat die verskille waargeneem word met betrekking tot die borsomtrek en veral in die abdomen - en dy omtreke. Die feit dat die volwasse hakers groter vertoon in laasgenoemde kan moontlik toegeskryf word aan die feit dat hulle oor 'n groter persentasie vet beskik. Dit wil voorkom asof die adolessente hakers oor 'n groter spiermassa en beenstruktuur beskik. Hierdie tendens kan toegeskryf word, soos in die geval van die voorrye, aan die feit dat die adolessente hakers 'n meer elite groep rugbyspelers was as in die geval van die volwasse hakers.

Indien daar vir lengteverskille gekompenseer word, soos aangetoon in Figuur 4.2, verander die geheelbeeld en verdwyn die verskille tussen die twee groepe tot 'n groot mate. Betekenisvolle verskille word dan slegs waargeneem met betrekking tot die pols- en enkelomtrek. In beide groepe vertoon die gemiddelde waardes groter as die van die skimfiguur. Daar is veral groter (groter as die skimfiguur) waardes waargeneem wat die dy-, voorarm, kuit en bors omtreke betref.

Veranderlikes



Figuur 4.2: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van hakers

#### ***Hoofstuk 4: Resultate en bespreking***

---

Uit die proporsieprofiel wil dit voorkom asof daar 'n bepaalde tendens voorkom met verwysing na die verspreiding van die veranderlikes. Hieruit kan moontlik gesê word dat 'n haker, adolessent of volwasse, bepaalde tendense vertoon wat definitief aan Suid-Afrikaanse hakers toegeskryf kan word.

Uit die beskrywende statistiek en die proporsieprofiel kan die volgende opmerkings samevattend gemaak word. Die hakers vertoon 'n bogenmiddelde spiermassa en beenmassa, veral met verwysing na hul gemiddelde waardes van die bene en die toraks en die adolessent sowel as volwasse hakers vertoon bepaalde tendense wat aan hulle liggaamsbou toegeskryf kan word.

#### ***4.2.3 Slotte***

Die adolessente - en volwasse slotte verskil met betrekking tot hul omtrekmates. Hierdie verskille is anders as wat verwag is. Die normale sou wees dat die ouer volwasse slotte groter omtrekmates as die jonger adolessente slotte sou vertoon. Uit die beskrywende statistiek (Tabel VI) wil dit voorkom asof die adolessente slotte groter is as die volwasse slotte ten opsigte van 6 van die 9 omtrekmates.

Hierdie tendens kan moontlik toegeskryf word aan die feit dat die volwasse slotte verteenwoordig vanaf moontlike derde tot eerste vlak klubrugby is, terwyl die adolessente meer 'n elite groep spelers is. Dit wil voorkom asof die volwasse slotte meer vet in hul onderste ledemate het as wat dit die geval is in die adolessente slotte. Hierdie ekstra vet kan dus negatief inwerk op die posisionele vereistes van die volwasse slotte.

---

#### Hoofstuk 4: Resultate en bespreking

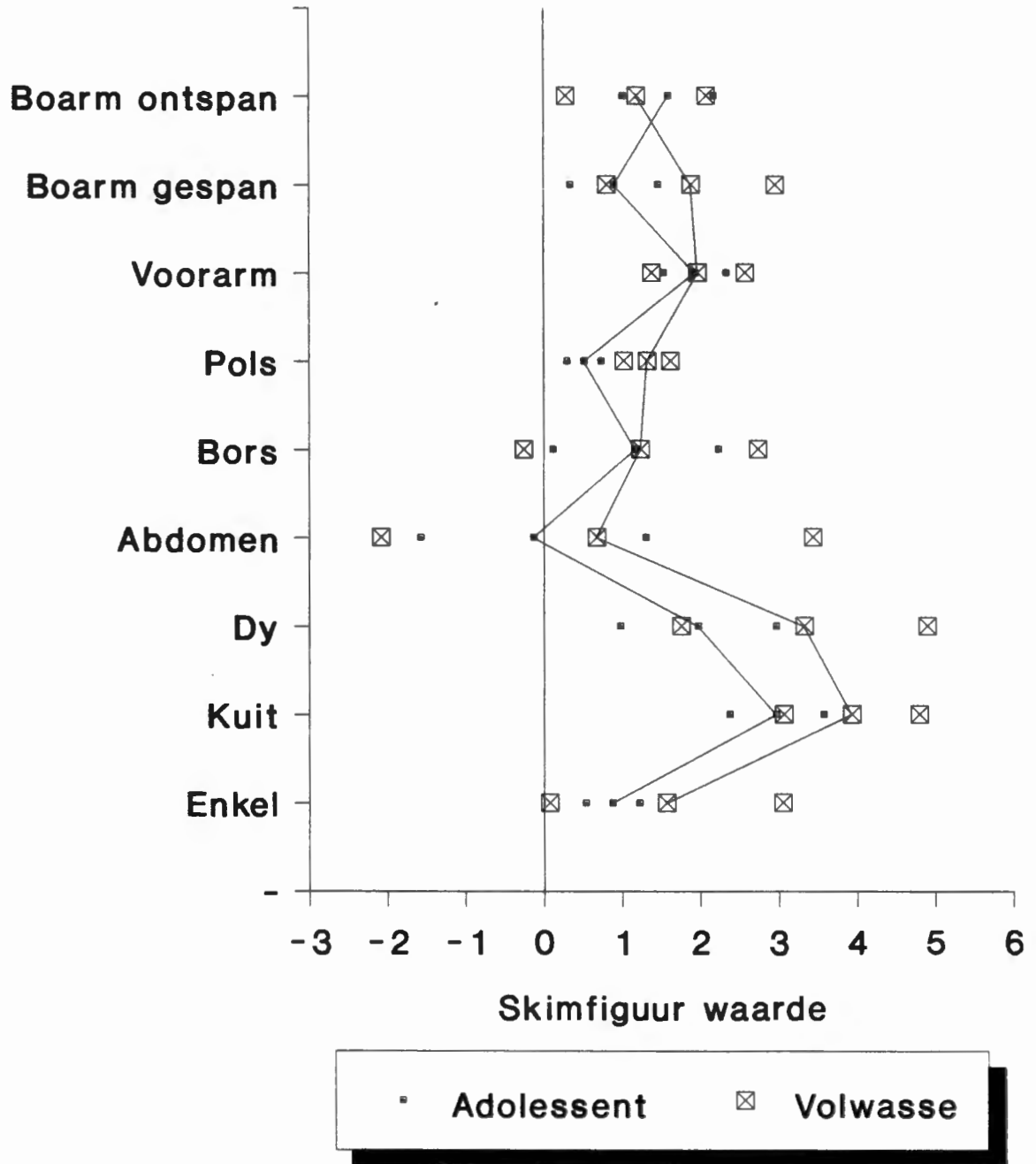
Alhoewel die adolessente se minimum en maksimum polsotrek groter is as die volwasse slotte sin, is die volwasse slotte se gemiddelde polsotrek groter as wat die geval met die adolessente is. Hierdie verskil is nie by die ander vaste voorspelers ten opsigte van hul omtrekmates waargeneem nie.

**Tabel VI: Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente slotte (n = 43) en volwasse slotte (n = 40)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Boarm ontspanne</b>	34.44	26.89	2.33	1.58	31.0	38.8	1.92
<b>Boarm gespanne</b>	35.51	29.41	2.37	0.89	32.1	39.5	1.86
<b>Voorarm</b>	31.35	25.13	1.41	1.92	29.0	35.0	1.29
<b>Pols</b>	18.82	16.35	0.72	0.50	17.3	20.9	0.72
<b>Bors</b>	105.75	87.86	5.18	1.16	98.5	113.4	3.46
<b>Abdomen</b>	87.91	79.06	6.95	-0.14	80.0	98.0	4.74
<b>Dy</b>	61.28	47.34	3.59	1.97	52.6	68.4	3.26
<b>Kuit</b>	40.60	30.22	1.97	2.96	35.6	43.5	2.00
<b>Enkel</b>	25.74	21.71	1.33	0.86	23.5	28.0	1.11
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Boarm ontspanne</b>	31.48	26.89	2.33	1.18	27.0	38.0	2.8
<b>Boarm gespanne</b>	35.95	29.41	2.37	1.87	28.4	44.6	3.4
<b>Voorarm</b>	29.63	25.13	1.41	1.97	26.2	34.3	1.9
<b>Pols</b>	18.37	16.35	0.72	1.31	16.5	20.2	1.0
<b>Bors</b>	100.08	87.86	5.18	1.23	62.0	126.0	4.72
<b>Abdomen</b>	88.89	79.06	6.95	0.67	76.5	113.0	8.7
<b>Dy</b>	62.93	47.34	3.59	3.32	54.0	73.4	4.9
<b>Kuit</b>	40.31	30.22	1.97	3.92	33.7	45.4	2.7
<b>Enkel</b>	25.25	21.71	1.33	1.56	19.5	25.1	1.3
x - Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P - Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS- Maksimum waarde vir veranderlike			
PS - Skimfiguur standaardafwyking				s - Standaardafwyking vir veranderlike			
Z - Berekende z-waarde							

Afgesien van die gemiddelde omtrekmates van die adolessente slotte wat hoër is as die van die volwasse slotte, is daar tog 'n groter verspreiding tussen die maksimum en die minimum waardes.

Veranderlikes



Figuur 4.3: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van slotte

Dit kan moontlik ook die aanname bevestig dat die verspreiding van die volwasse slotte vanuit 'n groter diversiteit, wat vlak van deelname betref, is.

Wanneer daar vir groeiverskille gekompenseer word, kom daar interessante tendense na vore. Dit wil voorkom asof die gemiddelde verspreiding volgens die proporsieprofiel nader aan die skimfiguur neig as wat die geval met die hakers en voorrye was. Andersins word dieselfde verspreiding as by die ander vaste voorspelers ook by die slotte opgemerk. Die dy- en die kuitomtrekke vertoon die grootste positiewe afwyking van die gemiddelde skimfiguur. Die enigste betekenisvolle verskil wat tussen die adolessente - en volwasse slotte voorgekom het, was die polsontrek.

Waar die gemiddelde polsontrek van die adolessente voorrye sowel as die - hakers groter was as dié van die volwassenes, vertoon die volwasse slotte die teenoorgestelde. Die enigste gemiddelde waarde wat kleiner as die skimfiguur vertoon het, is die abdomen omtrek van die adolessente slotte. Dit wil voorkom asof die adolessente slotte minder vet rondom hul abdomen het. Hierdie laer waardes van die slotte kan dui op die posisie-spesifieke vereistes van die slotte, waar hulle veral in die skrums baie gebruik maak van hul rompspiere.

#### ***4.2.4 Flanke***

Uit die flanke se beskrywende statistiek van hul omtrekmates (sien Tabel VII) kan dieselfde tendens waargeneem word as in die geval van die vaste voorspelers. Die moontlike redes waarom die adolessente flanke algemeen groter vertoon is alreeds bespreek onder voorrye. Die adolessente flanke vertoon oor die algemeen groter as die volwasse flanke, behalwe in die geval van die boarmontrek gespanne, abdomen omtrek en die dyomtrek.

#### Hoofstuk 4: Resultate en bespreking

Betekenisvolle verskille tussen die twee groepe wanneer z-waardes bereken word, het voorgekom met betrekking tot die voorarm-, pols- en enkelomtrekke. Opvallend van verspreidings in Figuur 4.4 is dat die abdomen waardes van beide die adolessente (>) - en die volwasse (>) flanke baie na aan die gemiddelde man vertoon. Deurlopend skiet die grafieklyne uit en verskil die dy- en enkel omtrekke met drastiese positiewe waardes van die gemiddelde skimfiguur.

**Tabel VII: Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente flanke (n = 47) en volwasse flanke (n = 46)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
Boarm ontspanne	33.17	26.89	2.33	1.70	30.2	43.0	2.12
Boarm gespanne	34.85	29.41	2.37	1.27	30.9	43.8	2.21
Voorarm	30.6	25.13	1.41	2.36	28.1	34.2	1.37
Pols	18.53	16.35	0.72	1.23	17.4	20.0	0.59
Bors	103.14	87.86	5.18	1.56	93.3	111.0	3.43
Abdomen	84.06	79.06	6.95	-0.12	78.0	94.6	3.52
Dy	59.62	47.34	3.59	2.26	54.0	66.5	2.72
Kuit	39.49	30.22	1.97	3.31	35.3	43.7	1.99
Enkel	24.98	21.71	1.33	1.15	21.8	28.1	1.22
<b>VOLWASSE</b>							
Boarm ontspanne	30.55	26.89	2.33	0.73	23.0	35.3	2.3
Boarm gespanne	35.23	29.41	2.37	1.50	30.3	40.0	2.4
Voorarm	29.08	25.13	1.41	1.48	26.1	31.7	1.5
Pols	17.98	16.35	0.72	0.67	16.0	20.1	1.0
Bors	98.86	87.86	5.18	0.9	88.3	111.6	6.4
Abdomen	85.84	79.06	6.95	0.18	73.5	108.6	7.2
Dy	60.28	47.34	3.59	2.52	40.4	69.8	5.8
Kuit	38.66	30.22	1.97	3.02	24.9	46.5	3.2
Enkel	23.53	21.71	1.33	0.24	20.7	26.7	1.4
x - Rekenkundige gemiddeld			MIN - Minimum waarde vir veranderlike				
P - Skimfiguur waarde vir veranderlike			MAKS- Maksimum waarde vir veranderlike				
PS - Skimfiguur standaardafwyking			s - Standaardafwyking vir veranderlike				
Z - Berekende z-waarde							



**Hoofstuk 4: Resultate en bespreking**

Laastens het ons 'n aanduiding dat die adolessente, sowel as die volwasse flanke, groot spiermassa en beenmassa in die onderste ledemate vertoon en minder abdomenale vet as die voorrye en hakkers het.

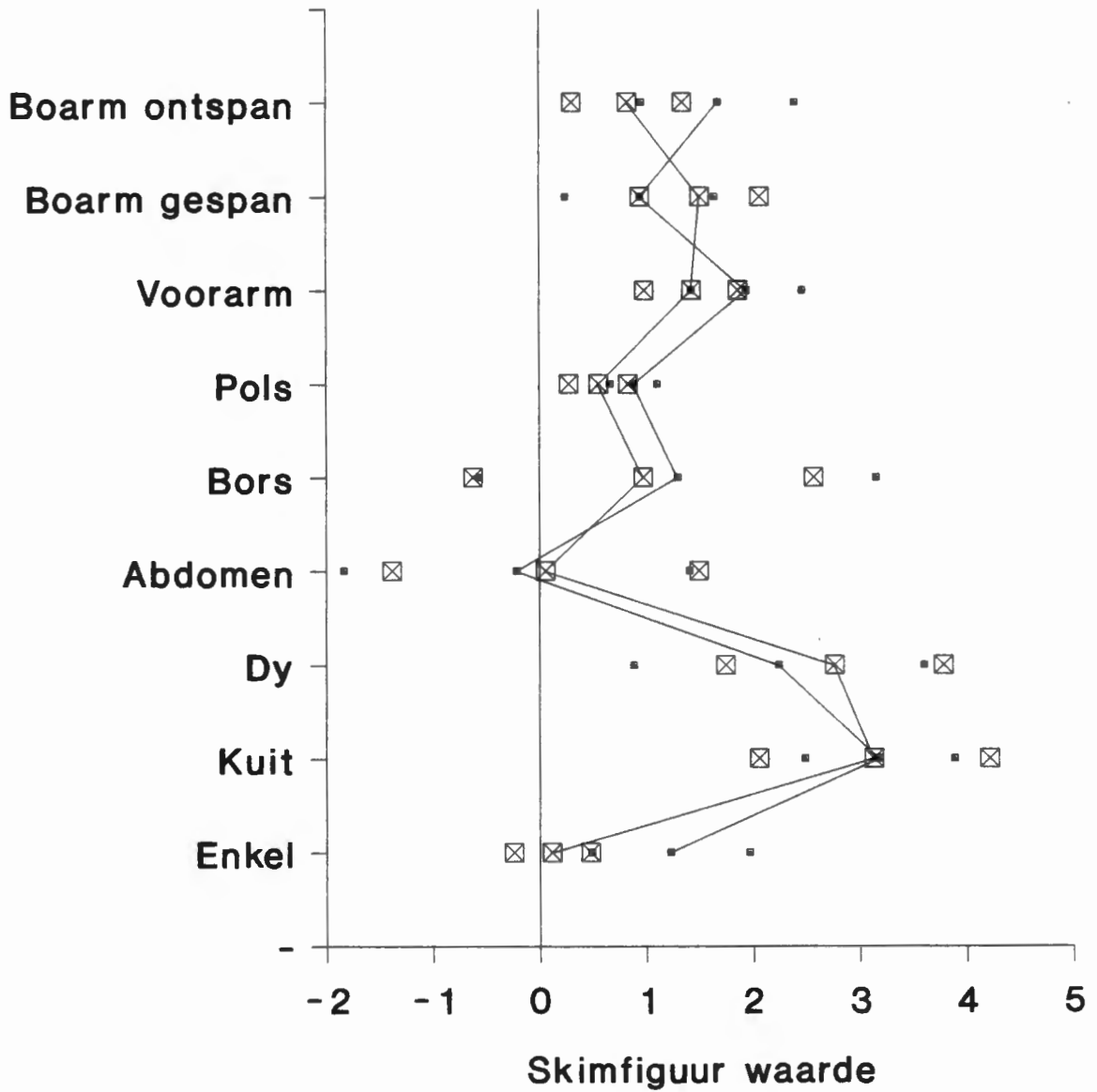
**4.2.5 Agstemanne**

Die volwasse agstemanne het oor groter gespanne boarms, abdomen en dyomtrekmates as die adolessente beskik (sien Tabel VIII). By die res van die veranderlikes het die adolessente agstemanne groter vertoon.

**Tabel VIII: Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente agstemanne (n = 25) en volwasse agstemanne (n= 23)**

<b>ADOLESSANT</b>							
Veranderlike	x	P	PS	Z	MIN	MAKS	s
Boarm ontspanne	33.77	26.89	2.33	1.67	31.3	38.2	1.78
Boarm gespanne	34.71	29.41	2.37	0.94	32.3	39.0	1.73
Voorarm	30.57	25.13	1.41	1.94	29.0	34.4	1.29
Pols	18.63	16.35	0.72	0.88	17.6	19.6	0.56
Bors	103.69	87.86	5.18	1.28	95.7	118.2	4.66
Abdomen	85.01	79.06	6.95	-0.22	79.1	98.0	4.04
Dy	60.76	47.34	3.59	2.24	55.0	70.5	3.38
Kuit	40.02	30.22	1.97	3.18	37.0	43.6	1.76
Enkel	25.58	21.71	1.33	1.21	23.2	32.6	1.84
<b>VOLWASSE</b>							
Boarm ontspanne	31.05	26.89	2.33	0.81	27.5	34.5	1.8
Boarm gespanne	35.54	29.41	2.37	1.49	33.0	39.0	1.9
Voorarm	29.26	25.13	1.41	1.42	27.0	32.6	1.5
Pols	18.06	16.35	0.72	0.55	17.0	20.0	0.9
Bors	100.17	87.86	5.18	0.97	91.0	108.2	5.4
Abdomen	85.61	79.06	6.95	0.04	75.5	94.1	4.9
Dy	61.73	47.34	3.59	2.7	55.2	67.7	3.5
Kuit	39.23	30.22	1.97	3.12	27.3	45.7	3.6
Enkel	23.56	21.71	1.33	0.11	21.7	26.9	1.2
x - Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P - Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS- Maksimum waarde vir veranderlike			
PS - Skimfiguur standaardafwyking				s - Standaardafwyking vir veranderlike			
Z - Berekende z-waarde							

Veranderlikes



▪ Adolessent      ☒ Volwasse

**Figuur 4.5: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van agstemanne**

Opvallend was weereens die groot verspreiding tussen die minimum - en die maksimum waardes by die volwasse agstemanne. Die adolessente verspreiding het kleiner vertoon, wat 'n aanduiding kan wees van die feit dat die adolessente agstemanne 'n groep spelers verteenwoordig vanuit 'n meer homogene groep. Die gemiddelde groottes van beide groepe vertoon groter, behalwe in die geval van die adolessente se abdomenomtrek.

Dit wil voorkom asof daar 'n algemene neiging bestaan, by beide groepe, dat die veranderlikes se gemiddelde waardes nader beweeg aan die skimfiguur se gemiddelde as wat die geval was met die res van die voorspeler posisies. Soortgelyk aan die flanke is daar 'n groot positiewe waarde gerapporteer ten opsigte van die dy- en kuitomtrekke. Die enigste betekenisvolle verskil indien beide groepe proporsioneel vergelyk word, is dié van die enkel omtrek.

Hieruit kan die afleiding gemaak word dat die adolessente agstemanne en die volwasse agstemanne, sover dit die omtrekmates betref, dieselfde patroon vertoon. Hierdie patroon vorm 'n tipe van 'n liggaamsbou vir agstemanne wat deur omtrekmates verteenwoordig word.

#### ***4.2.6 Skrumskakels***

'n Opvallende aspek wat uit Tabel IX na vore kom, is die feit dat by byna al die minimum - en maksimum waardes die adolessente skrumskakels groter as die volwassenes vertoon. Aangesien die skrumskakelposisie 'n spesialis posisie is, kan hierdie verskille moontlik toegeskryf word aan die verskil met betrekking tot die vlak van deelname (soos reeds bespreek by die voorrye). Beide groepe skrumskakels se gemiddelde waardes vertoon groter as dié van die skimfiguur.

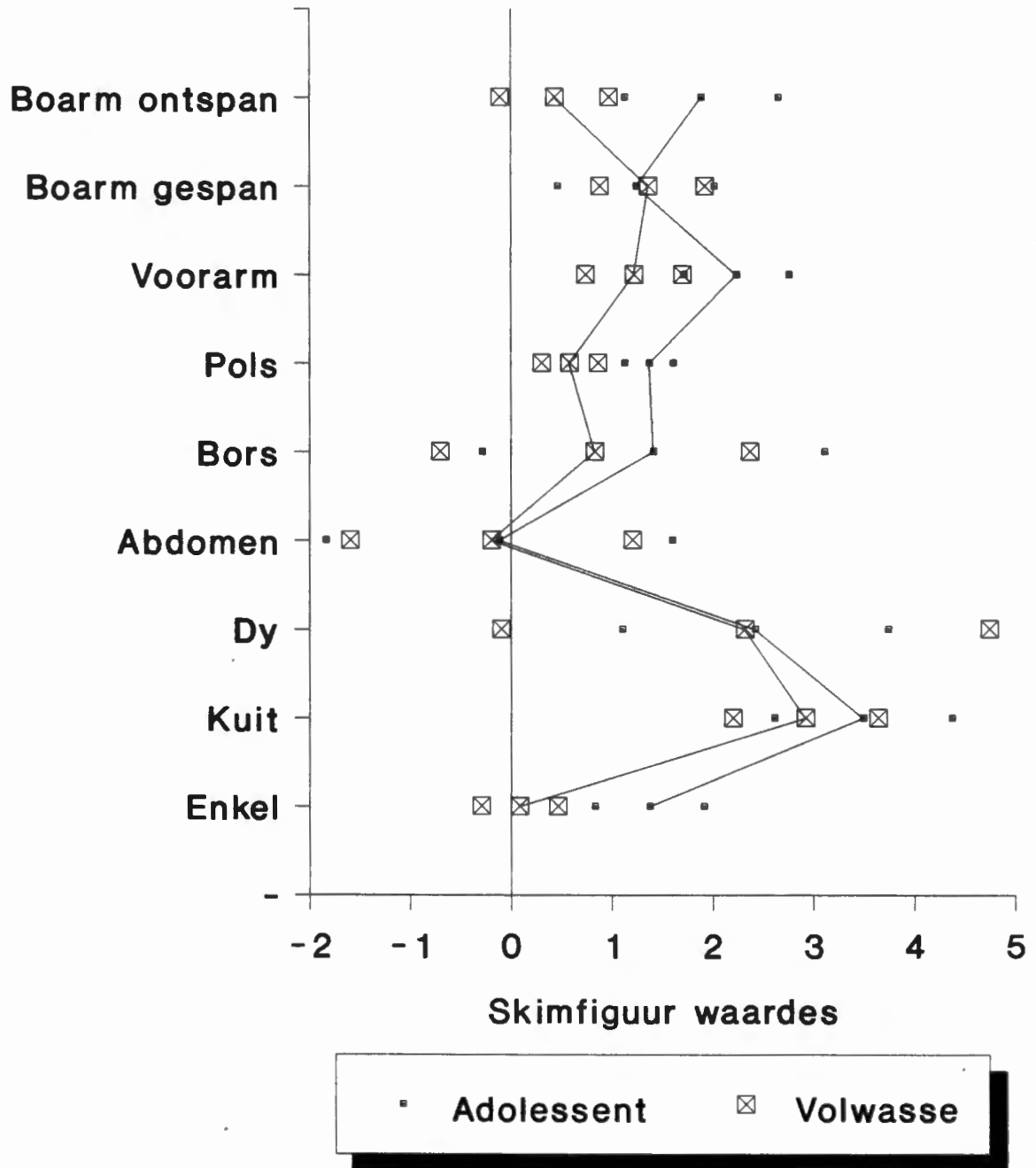
**Hoofstuk 4: Resultate en bespreking**

Alhoewel die adolessente skrumkakels groter omtrekmates met betrekking tot die beskrywende statistiek vertoon kom daar slegs betekenisvolle verskille tussen die twee groepe voor en wel by die ontspanne boarm-, pols- en enkelomtrekke. In al hierdie gevalle het die adolessente skrumkakels proporsioneel groter as die volwasse skrumkakels vertoon.

**Tabel IX: Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente skrumkakels (n=32) en volwasse skrumkakels (n=29)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Boarm ontspanne</b>	31.43	26.89	2.33	1.88	28.0	36.3	2.13
<b>Boarm gespanne</b>	32.51	29.41	2.37	1.24	29.0	37.2	2.22
<b>Voorarm</b>	28.42	25.13	1.41	2.23	25.9	31.9	1.49
<b>Pols</b>	17.42	16.35	0.72	1.37	16.3	19.1	0.70
<b>Bors</b>	95.61	87.86	5.18	1.41	86.5	105.4	4.28
<b>Abdomen</b>	78.6	79.06	6.95	-0.12	71.0	93.1	4.85
<b>Dy</b>	56.29	47.34	3.59	2.42	49.8	65.6	3.75
<b>Kuit</b>	37.26	30.22	1.97	3.48	33.7	45.0	2.49
<b>Enkel</b>	23.64	21.71	1.33	1.36	20.8	27.0	1.53
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Boarm ontspanne</b>	28.43	26.89	2.33	0.43	26.0	31.1	1.4
<b>Boarm gespanne</b>	33.26	29.41	2.37	1.36	29.3	36.0	1.5
<b>Voorarm</b>	27.36	25.13	1.41	1.22	24.2	29.7	1.3
<b>Pols</b>	17.08	16.35	0.72	0.58	15.5	19.3	0.8
<b>Bors</b>	93.91	87.86	5.18	0.83	85.0	102.3	4.1
<b>Abdomen</b>	79.11	79.06	6.95	-0.2	72.5	86.6	3.8
<b>Dy</b>	56.74	47.34	3.59	2.32	25.2	62.5	6.5
<b>Kuit</b>	36.64	30.22	1.97	2.91	32.4	41.5	2.0
<b>Enkel</b>	22.23	21.71	1.33	0.08	20.2	24.0	1.0
x - Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P - Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS- Maksimum waarde vir veranderlike			
PS - Skimfiguur standaardafwyking				s - Standaardafwyking vir veranderlike			
Z - Berekende z-waarde							

Veranderlikes



**Figuur 4.6: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van skrumskakels**

Volwasse - en adolessente skrumkakels vertoon in beide gevalle minder onderhuidse vet by die abdomen as wat die skimfiguur verteenwoordig. Hierdie verskynsel kan moontlik toegeskryf word aan die feit dat die spesifieke vereistes van die skrumkakelposisie meebring dat op hierdie gedeelte van 'n skrumkakels se liggaam, oortollig vet 'n remmende faktor kan wees. Dit is die eerste speelposisie tot dusver bespreek waar daar vier betekenisvolle verskille voorkom tussen die twee groepe. Dit kan 'n verdere aanduiding wees van die gespesialiseerdheid van die speelposisie.

Behalwe vir die arms, vorm die gemiddelde z-waardes (sien lynkurwes in Figuur 4.6) 'n tipiese profiel en word die skrumkakels in 'n groot mate posisionele ewebeelde van mekaar ten opsigte van die omtrekmates.

#### ***4.2.7 Losskakels***

Volgens die beskrywende statistiek in Tabel X, het die adolessente losskakels groter ontspanne boarmomtrekke, voorarmomtrekke, polsomtrekke, borsomtrekke, kuitomtrekke en enkelomtrekke as die volwasse losskakels. Opvallend ook is die groot standaardafwyking ( $s = 5.0$ ) by die volwassenes se abdomenomtrek, wat 'n groot verspreiding van die data by hierdie veranderlike aantoon.

Interessant genoeg is dat die losskakels die enigste speelposisie is waar daar geen betekenisvolle verskille by die omtrekmates voorkom indien daar vir groei gekompenseer word nie (sien Figuur 4.7). Hierdie verskynsel kan moontlik toegeskryf word aan die feit dat die losskakels 'n sleutelposisie in enige rugbyspan is. Gevolglik word daar in besonder aandag gegee aan die vaardighede en moontlik in 'n mindere mate aan die liggaamsbou van die

---

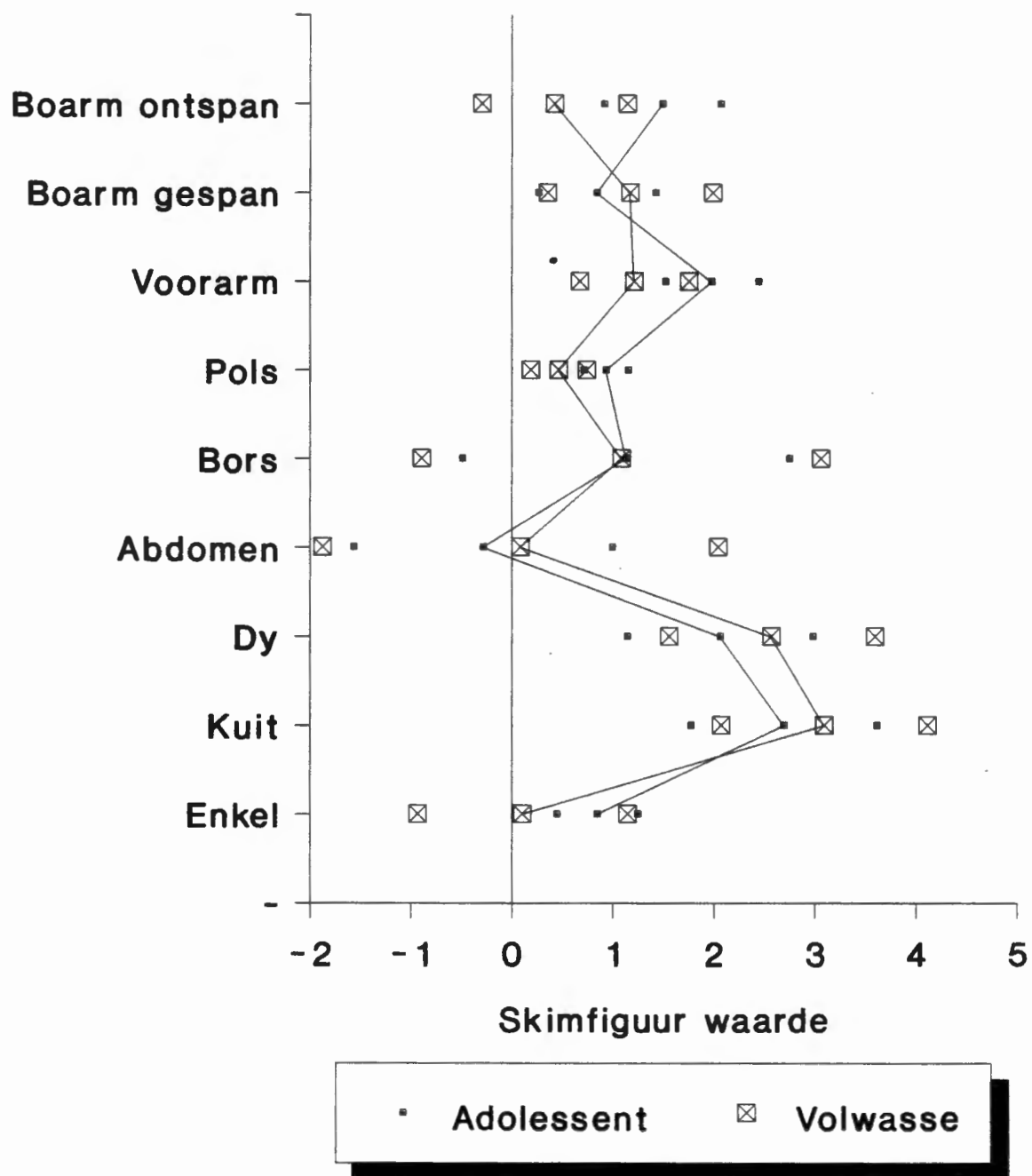
**Hoofstuk 4: Resultate en bespreking**

speler. Indien daar te veel oortollige vet of te groot afwykings van die normale voorkom, kan van hierdie vaardighede ingeboet en die speler sodoende benadeel word. Alhoewel die gemiddelde waardes van die loskakels in beide groepe groter as die skimfiguur vertoon, is die onderste waardes van die vier veranderlikes by die volwasse- en twee veranderlikes by die adolessente rugbyspelers kleiner as die skimfiguur gemiddeld.

**Tabel XI: Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente loskakels (n = 31) en volwasse loskakels (n = 24)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Boarm ontspanne</b>	31.74	26.89	2.33	1.493	28.5	35.4	1.59
<b>Boarm gespanne</b>	32.82	29.41	2.37	0.84	29.7	36.5	1.64
<b>Voorarm</b>	29.19	25.13	1.41	1.98	26.8	32.0	2.28
<b>Pols</b>	17.79	16.35	0.72	0.93	16.6	18.7	0.62
<b>Bors</b>	97.94	87.86	5.18	1.12	88.0	107.0	4.53
<b>Abdomen</b>	80.55	79.06	6.95	-0.29	72.8	88.3	3.58
<b>Dy</b>	57.19	47.34	3.59	2.05	51.5	61.0	2.59
<b>Kuit</b>	37.13	30.22	1.97	2.69	27.6	41.5	2.55
<b>Enkel</b>	23.86	21.71	1.33	0.84	21.7	26.8	1.14
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Boarm ontspanne</b>	29.00	26.89	2.33	0.42	25.8	32.5	1.8
<b>Boarm gespanne</b>	33.48	29.41	2.37	1.16	30.3	37.8	2.0
<b>Voorarm</b>	27.92	25.13	1.41	1.20	25.7	30.3	1.3
<b>Pols</b>	17.36	16.35	0.72	0.46	16.1	18.8	1.7
<b>Bors</b>	97.26	87.86	5.18	1.08	88.0	104.4	4.8
<b>Abdomen</b>	82.87	79.06	6.95	0.08	73.7	94.4	5.0
<b>Dy</b>	58.85	47.34	3.59	2.56	55.0	62.0	2.5
<b>Kuit</b>	37.78	30.22	1.97	3.08	33.8	42.2	2.5
<b>Enkel</b>	22.73	21.71	1.33	0.10	20.7	25.5	1.2
x - Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P - Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS- Maksimum waarde vir veranderlike			
PS - Skimfiguur standaardafwyking				s - Standaardafwyking vir veranderlike			
Z - Berekenende z-waarde							

Veranderlikes



Figuur 4.7: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van loskakels

#### ***Hoofstuk 4: Resultate en bespreking***

Afgesien van die vlak van deelname, bestaan hier die moontlikheid dat die losskakels 'n eiesoortige morfologie vertoon, afgesien daarvan of dit adolessente - of volwasse losskakels is. Daar kan dus 'n tipiese patroon waargeneem word wanneer hierdie 2 groepe proporsioneel met mekaar vergelyk word (sien Figuur 4.7).

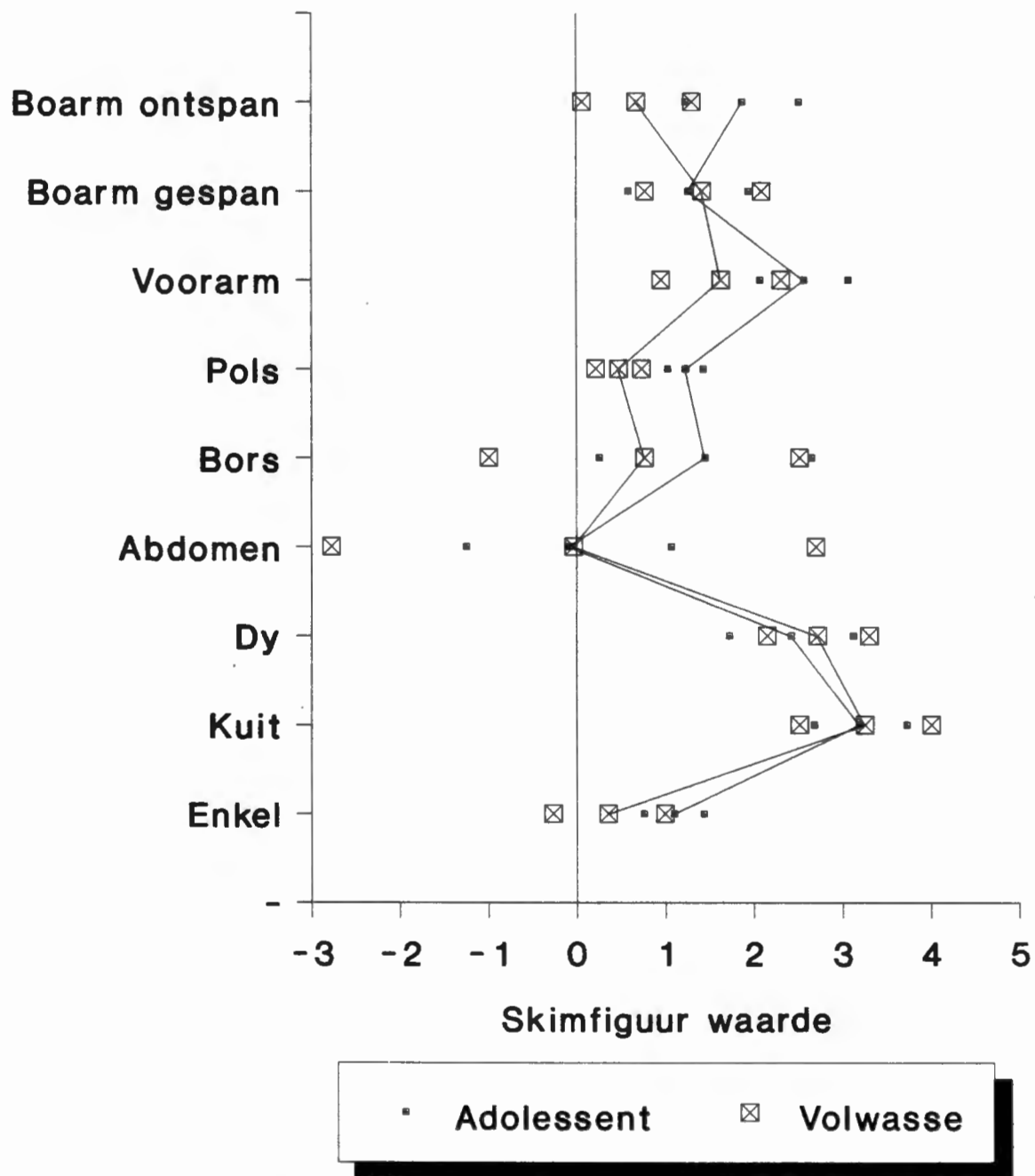
#### ***4.2.8 Senters***

Adolessente senters vertoon, sover dit die omtrekmates (Tabel XIII) aangaan, groter gemiddelde waardes van die ontspanne boarm-, voorarm-,

***Tabel XII: Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente senters (n = 44) en volwasse senters (n = 45)***

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Boarm ontspanne</b>	32.51	26.89	2.33	1.87	27.6	38.0	2.12
<b>Boarm gespanne</b>	33.70	29.41	2.37	1.26	29.4	39.3	2.23
<b>Voorarm</b>	29.91	25.13	1.41	2.57	26.8	33.0	1.65
<b>Pols</b>	17.92	16.35	0.72	1.23	16.5	19.2	0.63
<b>Bors</b>	99.21	87.86	5.18	1.45	88.6	107.5	3.99
<b>Abdomen</b>	81.56	79.06	6.95	-0.09	72.6	89.6	3.88
<b>Dy</b>	58.29	47.34	3.59	2.42	52.5	63.5	2.13
<b>Kuit</b>	37.98	30.22	1.97	3.19	34.2	42.0	1.69
<b>Enkel</b>	24.09	21.71	1.33	1.09	21.0	26.1	1.14
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Boarm ontspanne</b>	29.63	26.89	2.33	0.67	24.5	34.3	2.0
<b>Boarm gespanne</b>	34.13	29.41	2.37	1.42	29.7	38.8	2.2
<b>Voorarm</b>	28.53	25.13	1.41	1.63	24.5	39.5	2.3
<b>Pols</b>	17.36	16.35	0.72	0.47	15.6	19.7	0.9
<b>Bors</b>	95.56	87.86	5.18	0.76	85.0	110.4	5.9
<b>Abdomen</b>	81.96	79.06	6.95	-0.04	73.1	96.8	5.1
<b>Dy</b>	59.44	47.34	3.59	2.72	36.8	69.6	5.5
<b>Kuit</b>	38.12	30.22	1.97	3.25	34.0	44.0	2.5
<b>Enkel</b>	23.09	21.71	1.33	0.35	19.4	32.7	2.1
x - Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P - Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS- Maksimum waarde vir veranderlike			
PS - Skimfiguur standaardafwyking				s - Standaardafwyking vir veranderlike			
Z - Berekende z-waarde							

Veranderlikes



Figuur 4.8: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van senters

pols-, bors- en enkelomtrek. Hierdie kan 'n aanduiding wees van die feit dat die adolessente senters oor groter been- en veral spiermassa beskik, soos alreeds voorheen bespreek.

Ten opsigte van die skimfiguur, toon die omtrekmates van beide groepe senters gemiddeld groter as dié van die skimwaardes. Opvallend weereens is die groot verspreiding van die data by die volwasse senters se bors-, sowel as abdomenomtrekke.

#### ***4.2.9 Vleuels***

Volwasse vleuels se omtrekmates het, in vergelyking met die volwasse losskakels en die volwasse senters, relatief kleiner vertoon teenoor die adolessente vleuels (sien Tabela X-XII). Dieselfde tendens as by die voorspelers is in die geval van die vleuels waargeneem. Die gedeeltes waar daar 'n oormaat vet akkumuleer, soos veral by die abdomen omtrek, het die volwasse vleuels groter waardes vertoon as die adolessente en die groot standaard afwyking by die volwassenes se abdomenomtrek dui dan ook op groot uitgespreidheid van data.

Net soos in die geval van die skrumkakels, het daar betekenisvolle verskille tussen die adolessente- en volwasse vleuels voorgekom by die boarm-(ontspanne), voorarm-, pols- en enkelomtrekke. Dit is ook moeiliker, as byvoorbeeld by losskakels, om aan te toon of die 2 groepe vleuels posisionele ewebeelde van mekaar word, aangesien die vertikale verbindingslyne onreëlmatig vertoon.

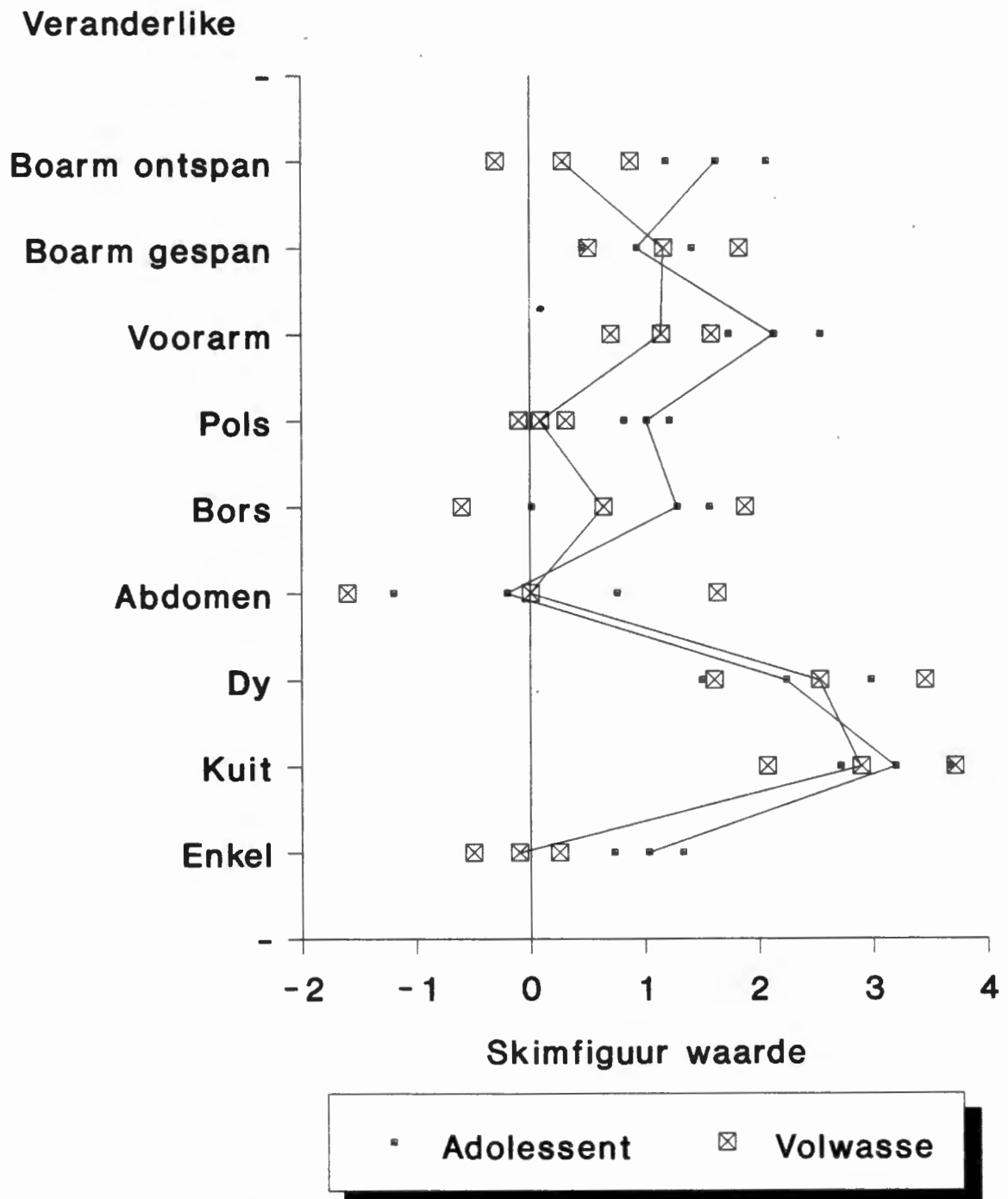
#### *Hoofstuk 4: Resultate en bespreking*

**Tabel XII: Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente vleuels (n = 40) en volwasse vleuels (n = 45)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Boarm ontspanne</b>	31.97	26.89	2.33	1.63	29.3	35.6	1.41
<b>Boarm gespanne</b>	32.96	29.41	2.37	0.94	30.3	36.5	1.54
<b>Voorarm</b>	29.32	25.13	1.41	2.14	26.8	32.8	1.28
<b>Pols</b>	17.79	16.35	0.72	1.01	16.5	19.2	0.65
<b>Bors</b>	98.46	87.86	5.18	1.28	91.9	111.0	4.04
<b>Abdomen</b>	80.59	79.06	6.95	-0.24	75.5	87.7	3.16
<b>Dy</b>	57.70	47.34	3.59	2.24	51.7	63.2	2.36
<b>Kuit</b>	38.02	30.22	1.97	3.18	33.1	41.7	1.53
<b>Enkel</b>	24.03	21.71	1.33	1.02	22.4	26.5	0.96
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Boarm ontspanne</b>	28.84	26.89	2.33	0.29	25.6	33.0	1.9
<b>Boarm gespanne</b>	33.66	29.41	2.37	1.17	30.0	38.7	2.2
<b>Voorarm</b>	27.97	25.13	1.41	1.15	25.5	31.2	1.4
<b>Pols</b>	17.16	16.35	0.72	0.08	15.6	18.4	0.7
<b>Bors</b>	95.33	87.86	5.18	0.63	88.0	103.0	3.9
<b>Abdomen</b>	82.69	79.06	6.95	0.00	72.5	98.5	5.4
<b>Dy</b>	58.99	47.34	3.59	2.52	52.3	66.5	3.0
<b>Kuit</b>	37.52	30.22	1.97	2.89	26.8	42.3	2.7
<b>Enkel</b>	22.52	21.71	1.33	-0.13	20.0	26.0	1.2
x - Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P - Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS- Maksimum waarde vir veranderlike			
PS - Skimfiguur standaardafwyking				s - Standaardafwyking vir veranderlike			
Z - Berekende z-waarde							

#### **4.2.10 Heelagters**

Die gemiddelde adolessente heelagters vertoon groter as die volwassenes sover dit die 9 absolute omtrekmates betref. Vanuit die beskrywende statistiek van die omtrekmates (sien Tabel XIII) is dit opvallend dat die abdomenomtrek van die volwassenes weereens die grootste standaardafwyking vertoon.



***Figuur 4.9: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van vleuels***

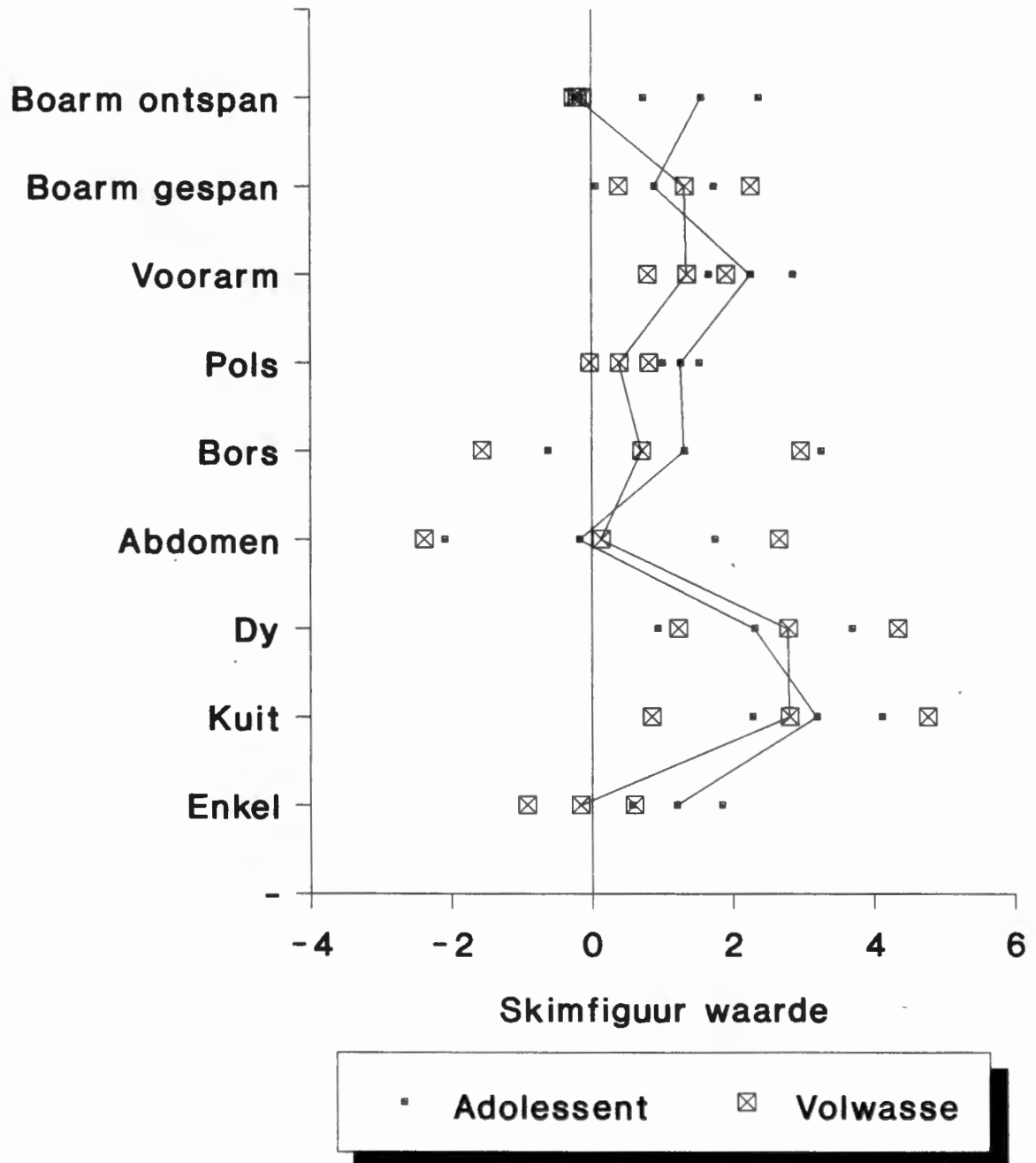
**Hoofstuk 4: Resultate en bespreking**

Alhoewel die gemiddelde z-waardes groter vertoon as die skimfiguur se waardes, wil dit voorkom asof die gemiddelde lynverspreiding nader na die skimfiguur gemiddeld toe beweeg as wat die geval is met die ander agterspelers. Die enigste uitsondering hier is die abdomen- en kuit omtrekke. Sover dit die heelagters betref, het daar betekenisvolle verskille voorgekom met betrekking tot die boarm-(ontspanne), voorarm- en polsontrekke wanneer die 2 groepe proporsioneel met mekaar vergelyk is.

**Tabel XIII: Beskrywende statistiek van die omtrekmates van adolessente heelagters (n = 23) en volwasse heelagters (n =18)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Boarm ontspanne</b>	31.89	26.89	2.33	1.54	26.1	34.6	1.98
<b>Boarm gespanne</b>	32.96	29.41	2.37	0.89	27.3	36.5	2.03
<b>Voorarm</b>	29.61	25.13	1.41	2.26	25.3	31.3	1.42
<b>Pols</b>	18.04	16.35	0.72	1.25	16.5	19.1	0.64
<b>Bors</b>	98.96	87.86	5.18	1.30	87.0	105.5	4.64
<b>Abdomen</b>	81.39	79.06	6.95	-0.18	70.5	90.5	4.62
<b>Dy</b>	58.16	47.34	3.59	2.30	50.0	64.0	3.32
<b>Kuit</b>	38.16	30.22	1.97	3.18	32.1	41.5	2.19
<b>Enkel</b>	24.36	21.71	1.33	1.19	21.0	27.6	1.52
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Boarm ontspanne</b>	27.3	26.89	2.33	-0.2	26.5	28.2	0.12
<b>Boarm gespanne</b>	33.63	29.41	2.37	1.32	30.0	37.1	2.0
<b>Voorarm</b>	27.93	25.13	1.41	1.34	25.6	29.6	1.2
<b>Pols</b>	17.18	16.35	0.72	0.39	15.9	18.6	0.9
<b>Bors</b>	94.53	87.86	5.18	0.69	87.0	104.0	4.8
<b>Abdomen</b>	82.65	79.06	6.95	0.13	72.8	93.0	5.3
<b>Dy</b>	59.25	47.34	3.59	2.78	53.0	65.5	3.3
<b>Kuit</b>	36.92	30.22	1.97	2.79	23.6	42.0	4.2
<b>Enkel</b>	22.2	21.71	1.33	-0.17	20.0	24.5	1.6
x - Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P - Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS- Maksimum waarde vir veranderlike			
PS - Skimfiguur standaardafwyking				s - Standaardafwyking vir veranderlike			
Z - Berekende z-waarde							

Veranderlikes



Figuur 4.10: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die omtrekmates van heelagters

## **4.3 Velvوماتes**

---

### **4.3.1 Voorrye**

Wat die absolute waardes van die velvوماتes betref (sien Tabel XV), het die volwasse voorrye deurgaans groter gemiddelde velvوماتes as die adolessente. Enersyds kan die voorkoms van meer onderhuidse vet by die volwassenes toegeskryf word aan die feit dat hulle 'n ouer groep spelers is, maar andersyds ook dat hulle 'n minder elite groep is as die adolessente rugbyspelers.

Wanneer die 2 groepe proporsioneel met mekaar vergelyk word in Figuur 4.11, kom dieselfde tendens van groter gemiddelde velvوماتes by die volwasse voorrye voor. Daar is egter geen betekenisvolle verskille ten opsigte van enige van die velvوماتes tussen die adolessente - en volwasse voorrye nie. Behalwe miskien vir die subskapulêre velvou, vorm die res van die velvوماتes 'n tiperende patroon by beide die groepe voorrye (sien lyn in Figuur 4.11 wat die lyn van gemiddeldes verbind).

Soos die geval is by die abdomenomtrek, is die voorkoms van vet op die toraks groter by beide groepe in vergelyking met die skimfiguurwaarde. Hierdie verskynsels kan prestasie in die algemeen belemmer, want 'n tipiese mesomorfiëse bou, waar spier- en beenmassa domineer, sal meer aanvaarbaar wees. Die aanname dat vet beskerming aan die voorrye verleen, moet opgeweeg word teen faktore soos beweeglikheid op die veld, fiksheid, ens.

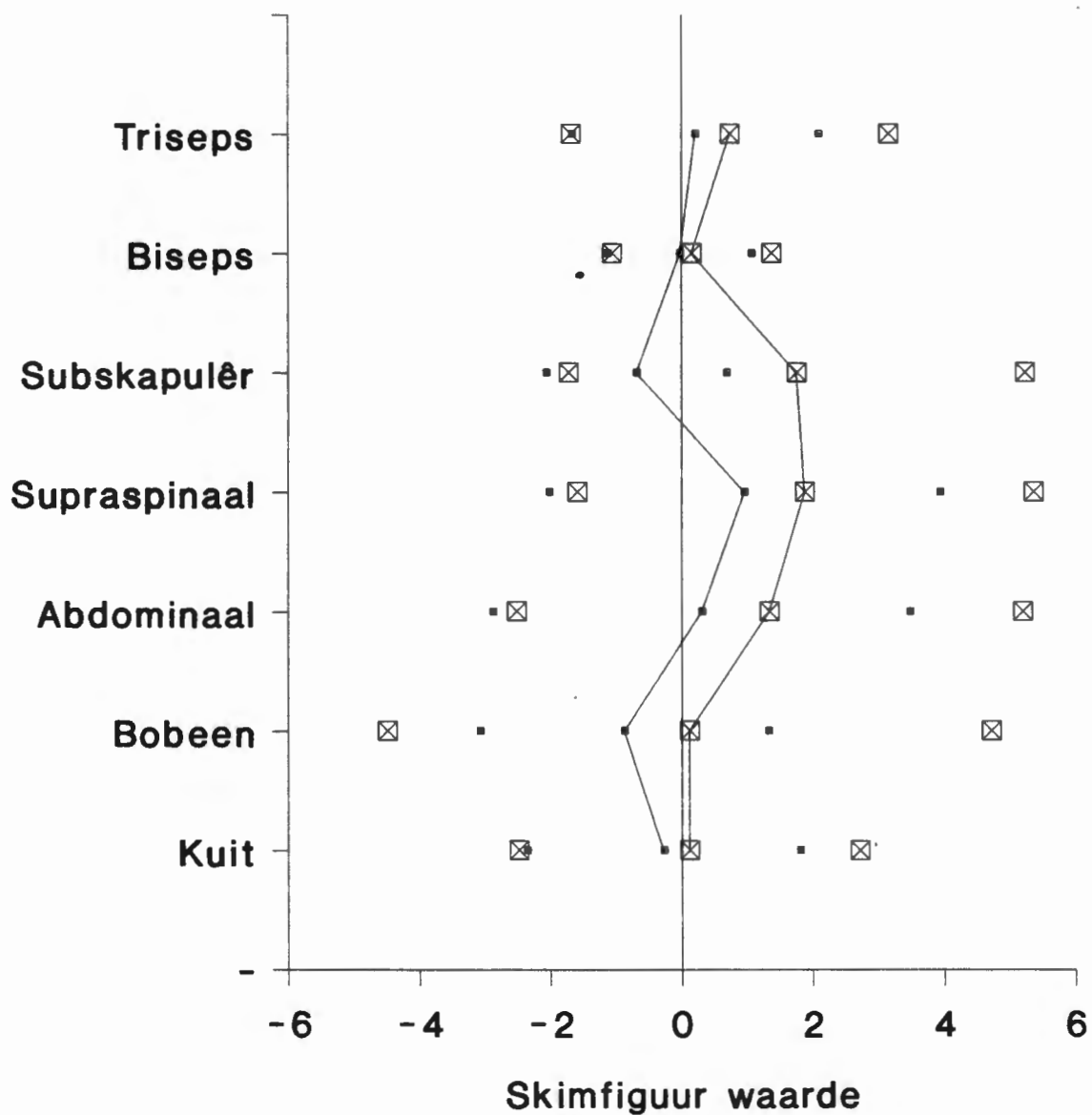
**Tabel XIV: Beskrywende statistiek van die velvolumes van adolessente voorrye (n = 50) en volwasse voorrye (n = 48)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
Triseps	17.29	15.4	4.47	0.211	4.8	31.2	6.81
Biseps	8.41	8	2	-0.03	3.9	19.9	3.86
Subskapulêr	14.52	17.2	5.07	-0.69	8.1	35.2	4.85
Supraspinaal	20.83	15.4	4.47	0.959	7.4	45.0	10.52
Abdomen	29.32	25.4	7.78	0.297	10.0	48.2	11.25
Bobeen	20.8	27	8.33	-0.88	8.6	43.0	7.77
Kuit	15.56	16	4.67	-0.28	6.9	37.9	7.33
<b>VOLWASSE</b>							
Triseps	19.65	15.4	4.47	0.726	8.4	52.4	8.6
Biseps	8.75	8	2	0.149	4.0	25.2	4.2
Subskapulêr	27.49	17.2	5.07	1.752	6.5	53.6	11.8
Supraspinaal	25.1	15.4	4.47	1.881	7.2	47.2	12.0
Abdomen	37.71	25.4	7.78	1.333	13.2	66	12.1
Bobeen	29.39	27	8.33	0.106	10.0	76.4	13.3
Kuit	17.43	16	4.67	0.114	6.6	43.2	8.9
x- Rekenkundige gemiddeld			MIN - Minimum waarde vir veranderlike				
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike			MAKS - Minimum waarde vir veranderlike				
PS- Skimfiguur standaard afwyking			s - Standaardafwyking				
z- Berekenende z-waarde							

### **4.3.2 Hakers**

Soos waargeneem kan word in Tabel XVI, is die gemiddelde velvolumes van die volwasse hakers almal groter as dié van die adolessente hakers. Dit wil voorkom asof die volwasse hakers baie meer ekstra vet saamdra as in die geval van die adolessente hakers, maar 'n interessante feit is dat wanneer hierdie 2 groepe met mekaar vergelyk word, daar geen betekenisvolle verskil voorkom by enige van die velvolumes nie. Al die gemiddelde z-waardes van die adolessente hakers en 4 van die volwasse hakers se z-waardes vertoon kleiner as die skimfiguur se waardes (sien Figuur 4.12).

Veranderlikes



■ Adolescent      ☒ Volwasse

Figuur 4.11: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoumates van voorrye

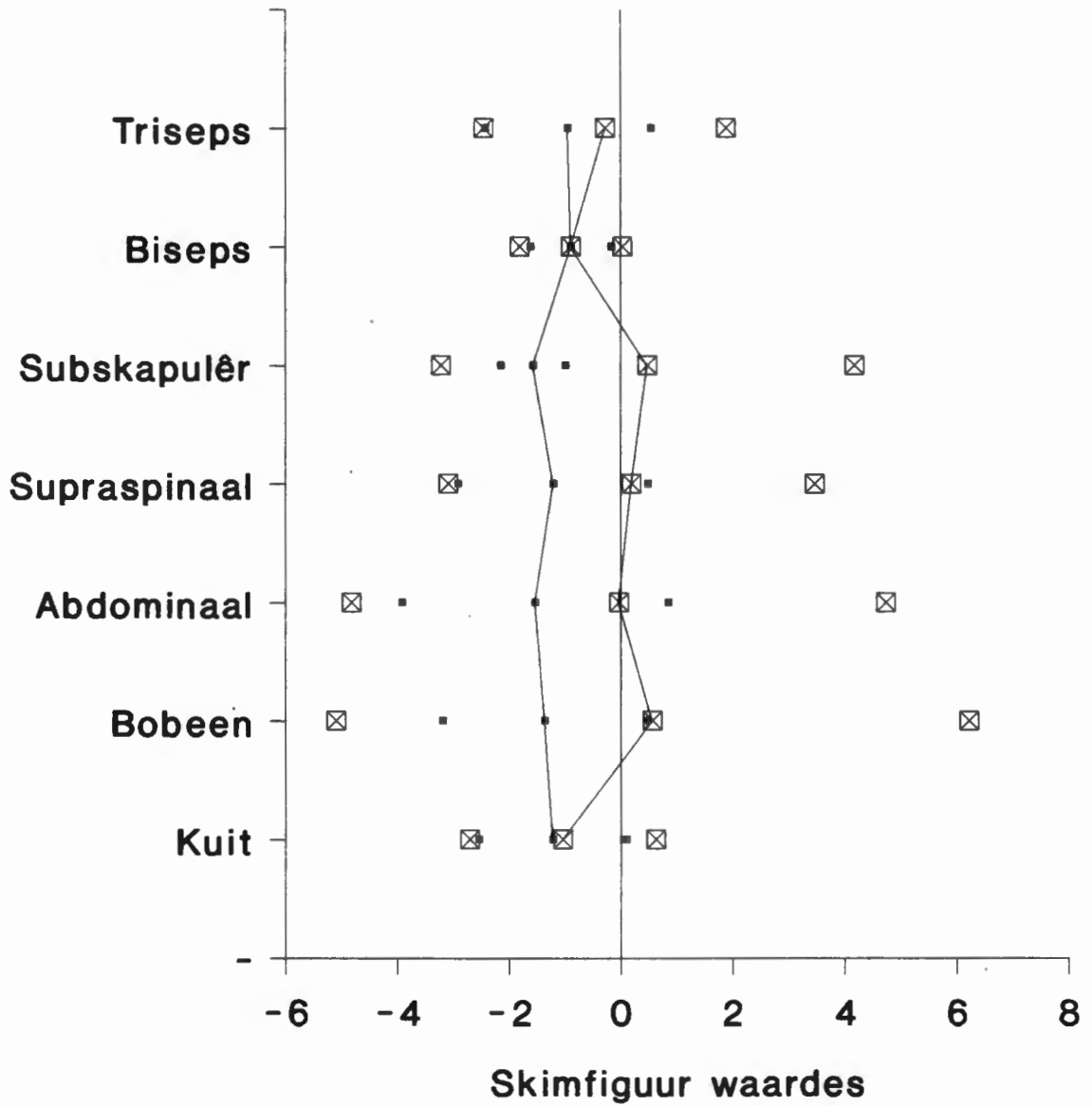
**Hoofstuk 4: Resultate en bespreking**

Anders as wat die geval met die voorrye was, is dit moeilik om 'n tipiese patroon by die 2 groepe hakers se z-waardes (sien lyn wat gemiddelde z-waardes verbind in Figuur 4.12) te identifiseer. Opvallend is die feit dat die z-waardes van die biseps- en kuitvelvoue baie naby aan mekaar op die proporsieprofiel se grafiek lê, wat moontlik toegeskryf kan word aan die posisie-spesifieke vereistes van die hakers waar die spiere in die onderbeen en die boarms baie gebruik word in die skrums.

**Tabel XV: Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente hakers (n =34) en volwasse hakers (n =31)**

<b>ADOLESENTE</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
Triseps	11.47	15.4	4.47	-0.9	5.1	22.3	4.34
Biseps	6.38	8	2	-0.9	3.7	10.8	2.12
Subskapulêr	9.44	17.2	5.07	-1.6	7.4	15.1	1.66
Supraskapulaal	10.24	15.4	4.47	-1.2	5.1	22.0	4.98
Abdomen	13.82	25.4	7.78	-1.5	6.5	32.6	6.92
Bobeen	16.04	27	8.33	-1.4	7.2	34.2	5.33
Kuit	10.54	16	4.67	-1.2	5.3	20.7	3.85
<b>VOLWASSE</b>							
Triseps	14.49	15.4	4.47	-0.3	6.2	26.8	6.0
Biseps	6.367	8	2	-0.9	3.8	13.2	2.6
Subskapulêr	20.12	17.2	5.07	0.47	9.2	45.6	10.3
Supraskapulaal	16.65	15.4	4.47	0.18	5.2	43.4	9.1
Abdomen	25.72	25.4	7.78	-0	7.4	56.6	13.3
Bobeen	32.49	27	8.33	0.55	9.4	66.2	15.8
Kuit	11.43	16	4.67	-1	3.6	21.4	4.6
x- Rekenkundige gemiddeld			MIN - Minimum waarde vir veranderlike				
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike			MAKS - Minimum waarde vir veranderlike				
PS- Skimfiguur standaard afwyking			s - Standaardafwyking				
z- Berekenende z-waarde							

Veranderlikes



• Adolessent      ⊗ Volwasse

Figuur 4.12: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoumates van hakers

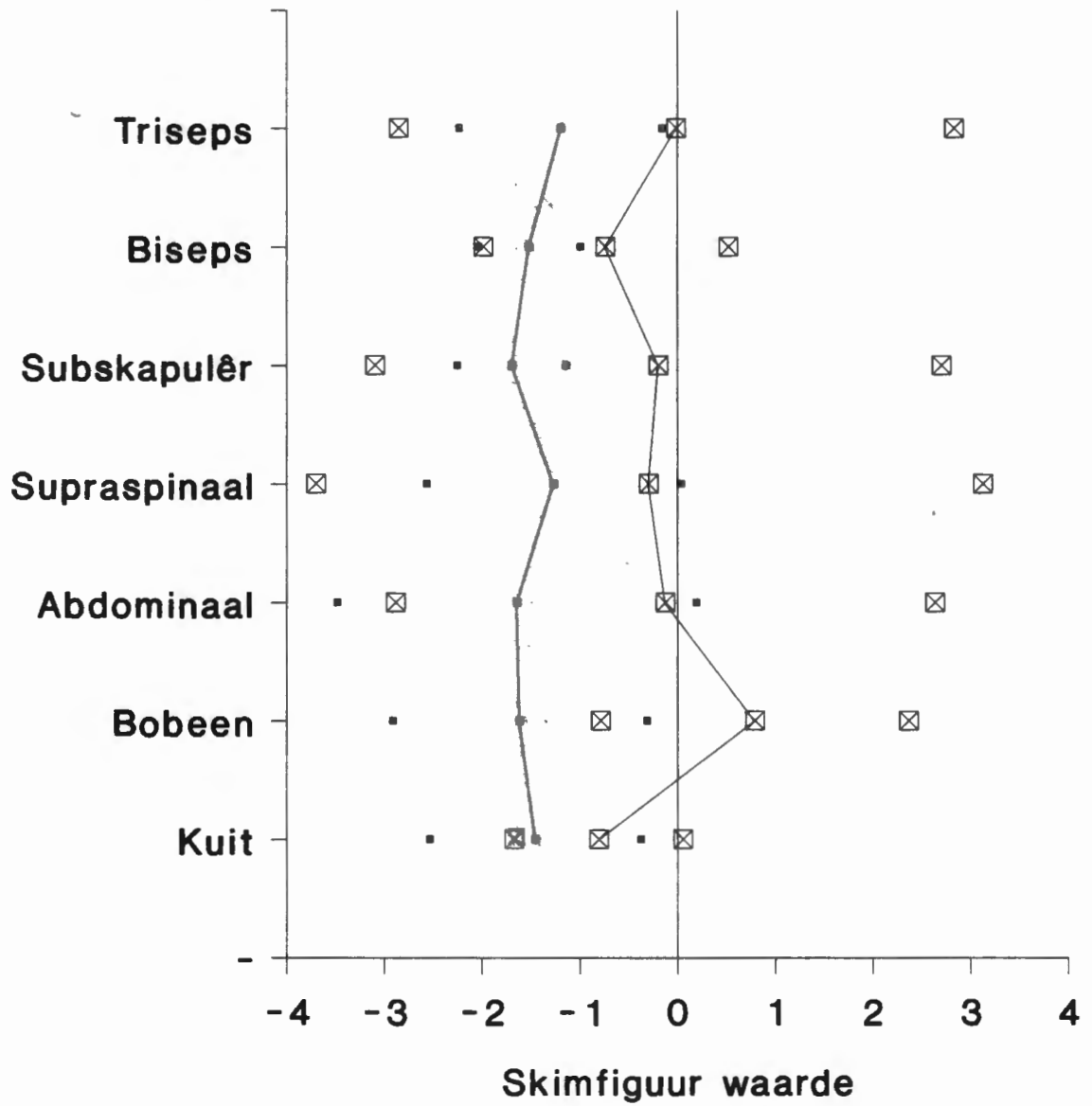
**4.3.3 Slotte**

Velvoumates van die twee groepe slotte vertoon, (soos in Tabel XVI waargeneem) dat die volwassenes deurgaans groter absolute waardes as die adolessente het. Alhoewel die minimum waardes van die twee groepe tot 'n groot mate ooreenstem, is die maksimum waardes van die volwasse slotte radikaal groter as die van die adolessente. Die gevolg hiervan word waargeneem in die verspreiding van die gemiddelde berekende z-waardes (soos in Figuur 4:13).

**Tabel XVI: Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente slotte (n =43) en volwasse slotte (n =40)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
Triseps	11.30	15.4	4.47	-1.2	6.2	22.0	3.43
Biseps	5.58	8	2	-1.52	2.8	11.1	1.70
Subskapulêr	9.68	17.2	5.07	-1.7	7.1	14.9	1.82
Supraskapulaal	10.92	15.4	4.47	-1.27	5.3	21.4	4.25
Abdomen	14.18	25.4	7.78	-1.65	5.7	29.0	6.02
Bobeen	15.25	27	8.33	-1.62	8.2	25.2	4.27
Kuit	10.36	16	4.67	-1.46	4.8	19.6	3.56
<b>VOLWASSE</b>							
Triseps	16.27	15.4	4.47	-0.02	5.8	41.4	8.9
Biseps	6.93	8	2	-0.74	2.6	19.8	3.9
Subskapulêr	17.20	17.2	5.07	-0.2	7.2	45.0	9.1
Supraskapulaal	14.94	15.4	4.47	-0.3	5.2	52.6	10.8
Abdomen	25.87	25.4	7.78	-0.13	6.2	68.4	8.7
Bobeen	35.64	27	8.33	0.79	7.6	69.4	4.9
Kuit	12.95	16	4.67	-0.81	3.6	30.4	2.1
x- Rekenkundige gemiddeld P- Skimfiguur waarde vir veranderlike PS- Skimfiguur standaard afwyking z- Berekende z-waarde				MIN - Minimum waarde vir veranderlike MAKS - Maximum waarde vir veranderlike s - Standaardafwyking			

Veranderlikes



· Adolessent      ⊠ Volwasse

Figuur 4.13: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoumates van slotte

Alhoewel daar geen betekenisvolle verskille tussen die twee groepe voorkom volgens die proporsieprofiel nie, is daar tog 'n aanduiding dat die volwasse slotte se gemiddelde verspreiding groter is as die adolessente s'n. Dit wil voorkom asof die slotte 'n groter vetmassa saamdra, maar interessant is die feit dat hierdie verskil proporsioneel nie betekenisvol is nie.

Behalwe vir die uitsondering van die bobeenvelvou by die volwasse rugbyspelers, vertoon al die ander z-waardes in beide groepe 'n kleiner waarde as die van die skimfiguur. 'n Tipiese velvoupatroon kan weereens, met die uitsondering van die bobeenvelvou, ook by die 2 groepe slotte waargeneem word. Die groot maksimum waardes van die slotte (Tabel XVI) kan ook op die proporsieprofiel waargeneem word.

#### ***4.3.4 Flanke***

Die interessante tendens wat by die twee groepe flanke se velvoumates na vore gekom het volgens die beskrywende statistiek in Tabel XVII, is die feit dat die gemiddelde waardes heelwat nader aan mekaar vertoon het as byvoorbeeld in die geval van die vaste voorspelers, alhoewel die volwasse flanke groter velvoumates vertoon. Hierdie tendens word ook op die proporsieprofiel waargeneem (Figuur 4.14).

Die proporsieprofiel, waar daar met behulp van z-waardes vir lengteverskille gekompenseer word, toon ook dat daar statisties geen betekenisvolle verskille tussen die 2 groepe flanke is nie. Anders as wat verwag is, het die flanke gemiddeld groter velvoue as die skimfiguur. Soos wat die geval was by die hakers, lê die gemiddelde z-waardes van die biseps- en kuitvelvoue

#### ***Hoofstuk 4: Resultate en bespreking***

naby aanmekaar op die proporsieprofiel, wat ook toegeskryf kan word aan die posisie-spesifieke vereistes van die flanke waar die hulle die losballe moet wen en ook die voorrye moet ondersteun in die skrums. 'n Tiperende patroon kan in 'n mate waargeneem word, maar is nie so tiperend soos die velvoue van byvoorbeeld die voorrye nie.

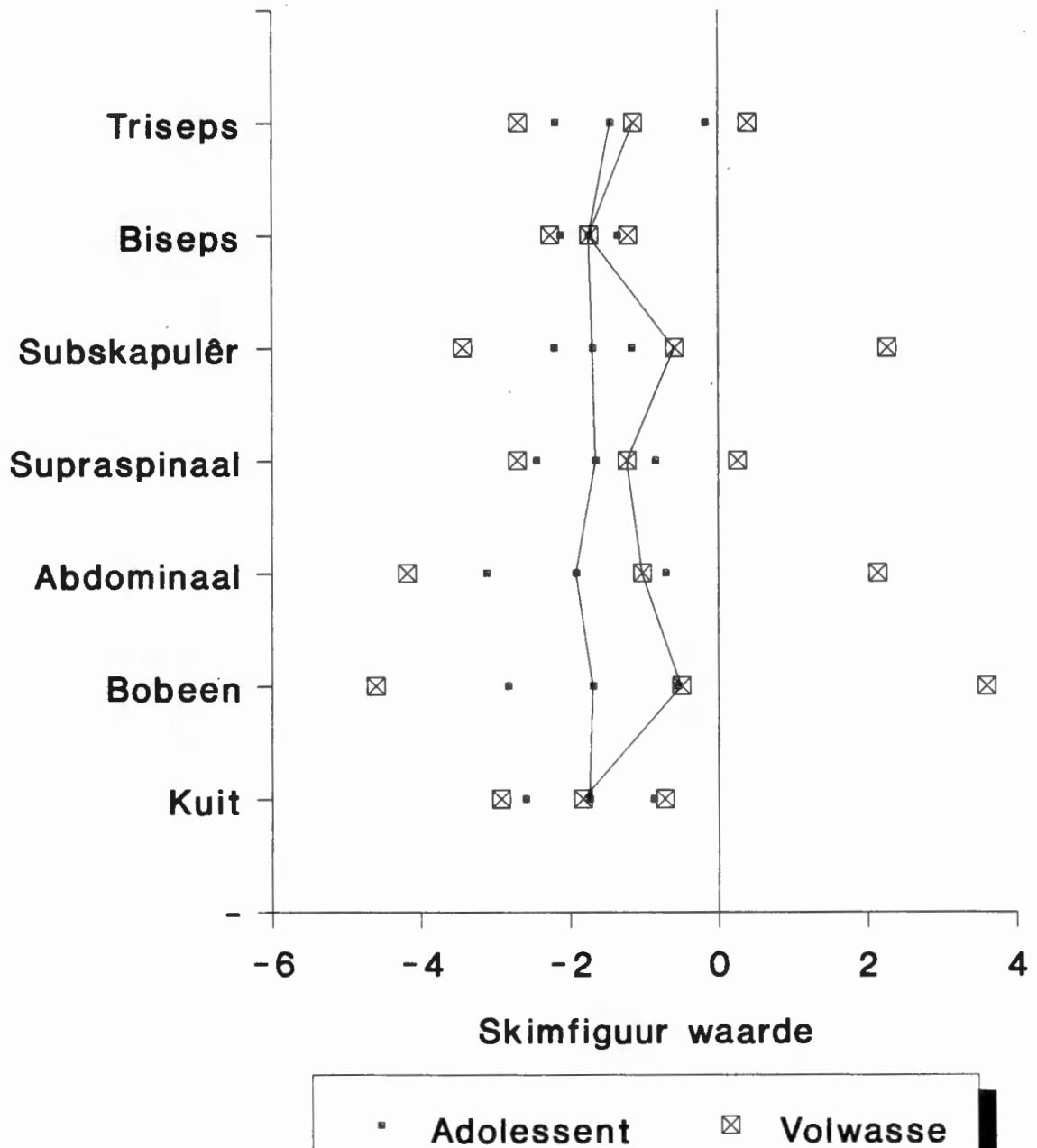
**Tabel XVII: Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente flanke (n = 47) en volwasse flanke (n = 46)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
Trisepts	9.59	15.4	4.47	-1.45	4.6	15.2	2.51
Bisepts	4.86	8	2	-1.74	3.0	10.7	1.32
Subskapulêr	9.26	17.2	5.07	-1.69	6.5	14.9	1.79
Supraspinaal	8.64	15.4	4.47	-1.65	4.8	16.5	2.76
Abdomen	11.23	25.4	7.78	-1.92	5.5	22.2	4.15
Bobeen	13.86	27	8.33	-1.69	7.3	25.9	3.90
Kuit	8.44	16	4.67	-1.74	4.0	18.9	2.97
<b>VOLWASSE</b>							
Trisepts	10.96	15.4	4.47	-1.15	4.2	29.8	5.2
Bisepts	4.83	8	2	-1.74	2.6	11.4	1.8
Subskapulêr	15.17	17.2	5.07	-0.59	7.4	70.4	9.7
Supraspinaal	10.58	15.4	4.47	-1.23	4.0	23.4	5.0
Abdomen	18.56	25.4	7.78	-1.03	5.8	49.0	10.7
Bobeen	24.3	27	8.33	-0.51	4.8	55.6	13.9
Kuit	7.94	16	4.67	-1.83	2.0	20.4	3.7
x- Rekenkundige gemiddeld P- Skimfiguur waarde vir veranderlike PS- Skimfiguur standaard afwyking z- Berekende z-waarde				MIN - Minimum waarde vir veranderlike MAKS - Maximum waarde vir veranderlike s - Standaardafwyking			

#### ***4.3.5 Agstemanne***

Van al die voorspelers kom die kleinste verskille voor by die adolessente - en volwasse agstemanne se absolute waardes (sien Tabel XIX). Hierdie waarneming word ook gemaak in Figuur 4.15.

Veranderlikes



Figuur 4.14: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoumates van flanke

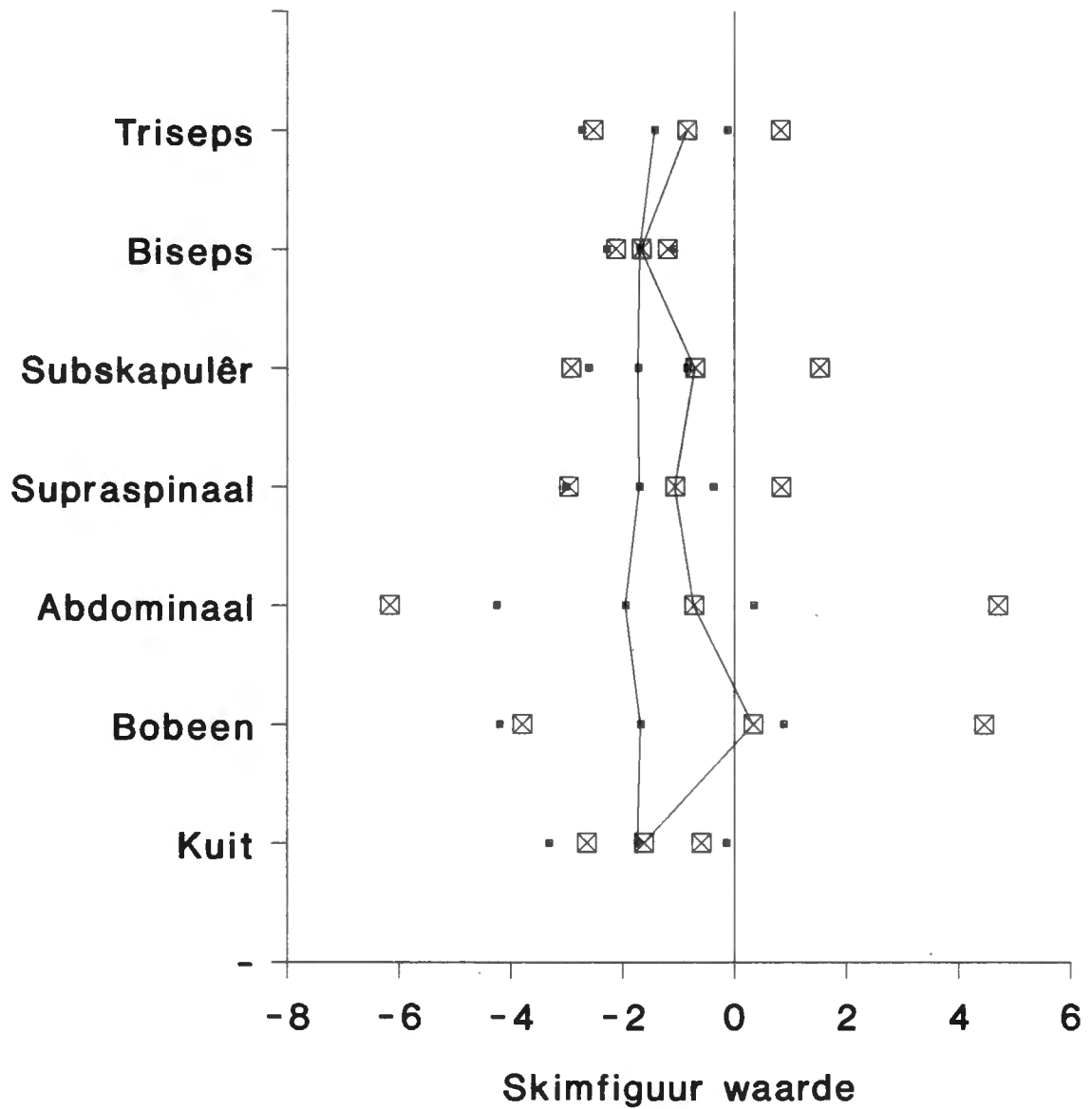
**Hoofstuk 4: Resultate en bespreking**

Wanneer die twee groepe ewe lank gemaak word, wil dit voorkom (sien Figuur 4.15) asof die twee groepe, behalwe miskien in die geval van die bobeenvelvou, ampere ewebeelde van mekaar word. Die twee groepe verskil ook nie by een van die vlevoumates betekenisvol nie (Figuur 4.15) en, behalwe vir die abdominale- en bobeen velvou, het die volwasse agstemanne ook nie die uitsonderlike maksimums soos wat die geval met die vaste voorspelers is nie.

**Tabel XVIII: Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente agstemanne (n = 25) en volwasse agstemanne (n = 23)**

<b>ADOLESSANT</b>							
Veranderlike	x	P	PS	Z	MIN	MAKS	s
Triseps	9.87	15.4	4.47	-1.43	5.6	20.6	3.26
Biseps	5.05	8	2	-1.7	3.1	9.1	1.50
Subskapulêr	9.24	17.2	5.07	-1.73	6.2	16.4	2.18
Supraspinaal	8.52	15.4	4.47	-1.71	4.4	17.3	3.29
Abdomen	11.15	25.4	7.78	-1.96	5.2	30.0	5.75
Bobeen	14.39	27	8.33	-1.67	7.4	39.8	6.35
Kuit	8.63	16	4.67	-1.74	4.5	22.7	3.94
<b>VOLWASSE</b>							
Triseps	12.45	15.4	4.47	-0.86	6.0	30.0	5.7
Biseps	5.02	8	2	-1.67	3.2	9.8	1.6
Subskapulêr	14.65	17.2	5.07	-0.71	7.6	41.2	7.5
Supraspinaal	11.44	15.4	4.47	-1.07	5.4	34.8	6.4
Abdomen	21.21	25.4	7.78	-0.74	6.2	39.4	7.1
Bobeen	32.01	27	8.33	0.323	9.4	47.4	10.1
Kuit	9.06	16	4.67	-1.63	5.0	17.8	3.5
x- Rekenkundige gemiddeld			MIN - Minimum waarde vir veranderlike				
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike			MAKS - Minimum waarde vir veranderlike				
PS- Skimfiguur standaard afwyking			s - Standaardafwyking				
z- Berekende z-waarde							

Veranderlikes



▪ Adolessent      ☒ Volwasse

Figuur 4.15: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoutmates van agstemanne

Opsommend kan gesê word dat daar vanuit 'n kinantropometriese oogpunt te veel vet teenwoordig is in die twee groepe se agstemanne. Die opmerking is al bespreek dat die rugby voorspeler oor meer vet beskik wat as beskerming dien. Die vraag wat hier gevra moet word, is of dit werklik die geval is al dan nie. Die afrigter moet die feit dat meer vet vaardigheid inboet, opweeg teenoor 'n groter spiermassa en beenmassa wat moontlik 'n groter voordeel sou wees. Die ander moontlikheid wat ook die afwykings teweeg kan bring, is die posisie-spesifieke vereistes van die spel rugby.

#### *4.3.6 Skrumskakels*

Wat die velvolumes van die skrumskakels betref (sien Tabel XIX), vind ons die interessante tendens van die groepe se gemiddelde waardes wat baie naby aanmekaar lê. Die kuitvelvou van die volwasse skrumskakels vertoon egter verskillend van die res van die speelposisies en is kleiner as dié van die adolessente. Wat opmerklik is van die maksimum - en minimum waardes, is die feit dat die verspreiding van die absolute waardes nie by meeste van die velvoue drasties verskil nie, behalwe abdomen- en bobeenvelvoue - waar die groot standaardafwykings by beide groepe dui op 'n groot verspreiding.

Die proporsieprofiel van beide groepe (sien Figuur 4.16) vertoon byna 'n ineengevlegte patroon, met die uitsondering van die bobeenvolumate van die volwasse skrumskakels. Die gemiddelde berekende z-waardes van die volwasse, sowel as die adolessente skrumskakels, vertoon kleiner as die skimfiguur. Die afleiding wat hieruit gemaak kan word is dat, afgesien van die voorsiening wat gemaak word vir lengte verskille, die twee groepe skrumskakels as ewebeelde beskou kan word.

#### ***Hoofstuk 4: Resultate en bespreking***

---

Dit wil voorkom asof die skrumkakels in hierdie studie oor minder vet beskik as die gemiddelde en 'n meer mesomorfiëse liggaamsbou vertoon.

**Tabel XIX: Beskrywende statistiek van die velvolumes van adolessente skrumkakels (n=32) en volwasse skrumkakels (n=29)**

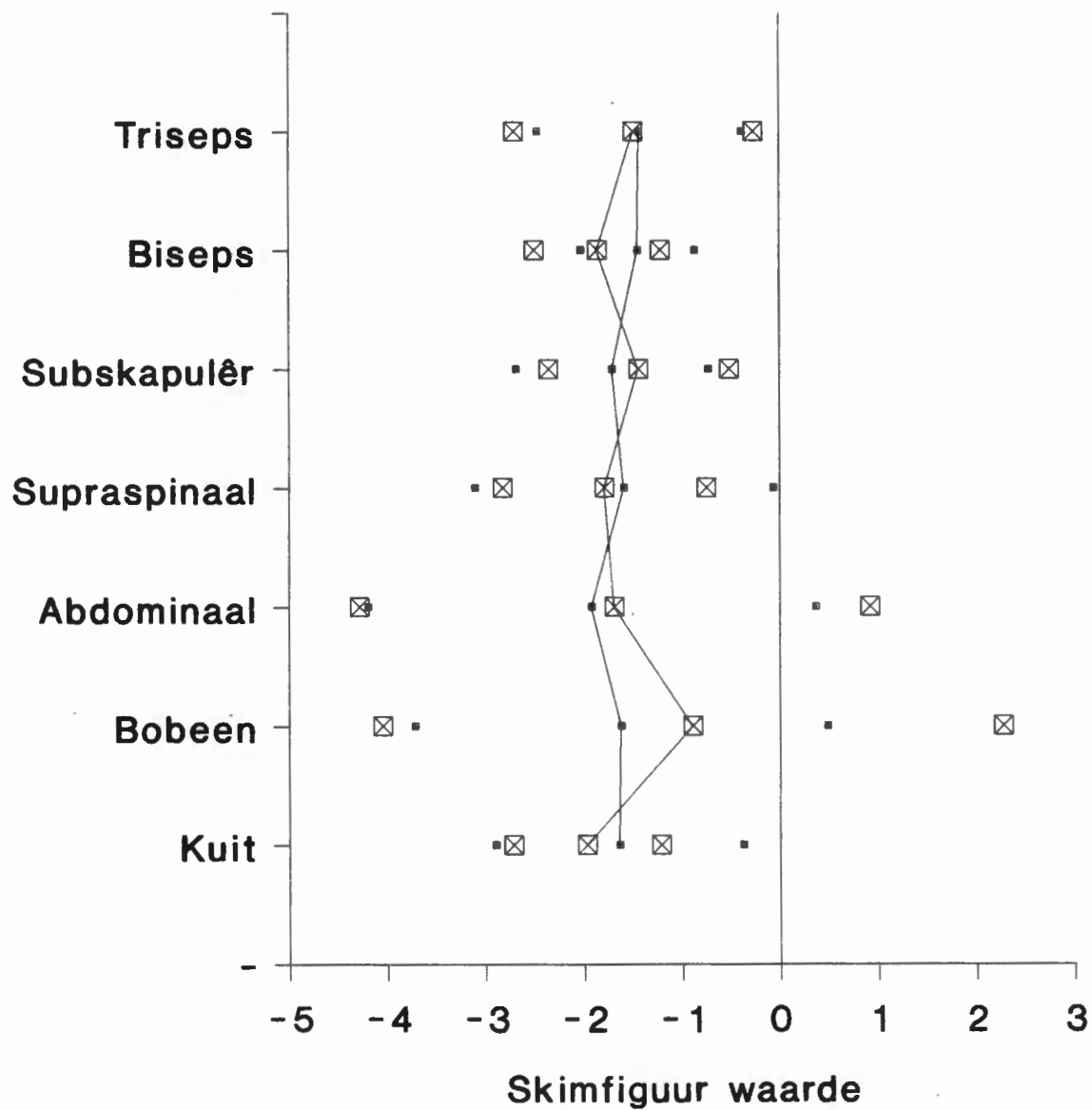
<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
Triseps	9.03	15.4	4.47	-1.43	5.0	15.4	2.94
Biseps	5.13	8	2	-1.45	2.8	10.6	1.66
Subskapulêr	8.57	17.2	5.07	-1.71	5.9	20.0	2.75
Supraspinaal	8.34	15.4	4.47	-1.59	3.7	27.2	4.45
Abdomen	10.5	25.4	7.78	-1.92	4.8	37.2	6.48
Bobeen	13.57	27	8.33	-1.62	6.3	39.2	5.91
Kuit	8.36	16	4.67	-1.64	3.9	15.6	3.57
<b>VOLWASSE</b>							
Triseps	8.91	15.4	4.47	-1.49	4.4	19.2	3.3
Biseps	4.36	8	2	-1.86	2.8	11.6	1.7
Subskapulêr	10.11	17.2	5.07	-1.44	6.6	17.2	2.5
Supraspinaal	7.55	15.4	4.47	-1.79	4.2	18.4	2.8
Abdomen	12.5	25.4	7.78	-1.69	6.4	34.6	7.0
Bobeen	19.97	27	8.33	-0.89	9.0	36.2	8.5
Kuit	6.94	16	4.67	-1.97	3.6	12.6	2.0
x- Rekenkundige gemiddeld			MIN - Minimum waarde vir veranderlike				
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike			MAKS - Minimum waarde vir veranderlike				
PS- Skimfiguur standaard afwyking			s - Standaardafwyking				
z- Berekenende z-waarde							

#### ***4.3.7 Losskakels***

Alhoewel die volwasse losskakels se velvolumes gemiddeld groter is as die adolessent s'n (volgens Tabel XXI), toon die volwassenes se kuit velvolume kleiner. Hierdie tendens is anders as wat verwag is, aangesien die kuit omtrekmate van die volwasse losskakels groter is as dié van die adolessent. Hierdie verskynsel kan moontlik toegeskryf word aan die feit dat

---

Veranderlikes



▪ Adolescent      ☒ Volwasse

**Figuur 4.16: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoumates van skrumkakels**

#### Hoofstuk 4: Resultate en bespreking

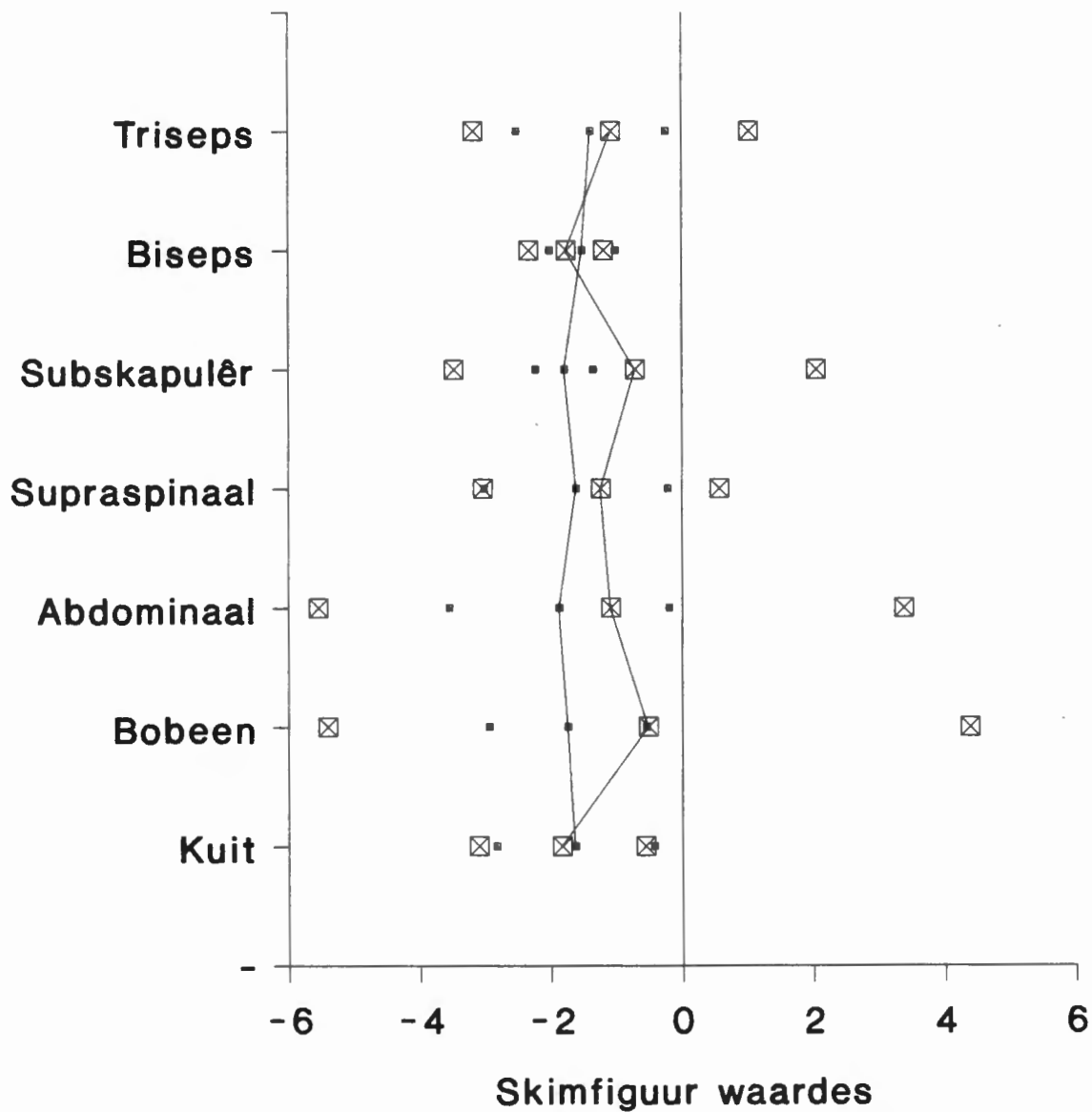
die ontwikkeling, veral m.b.t die spelspesifieke vereistes van die loskakels (waar skop 'n belangrike aspek is), nog besig is om by die adolessent te ontwikkel.

Indien daar gekompenseer word vir die lengte verskille, verdwyn hierdie verskil en kan geen betekenisvolle verskille waargeneem word by enige van die velvolumes nie. Wat wel opvallend is die ampere liniêre patroon wat voorkom met verwysing na al die velvolumes. Hierdie patroon word beter waargeneem by die adolessente loskakels, terwyl die volwassenes 'n groter variasie in hul verskuiwing vertoon.

**Tabel XX: Beskrywende statistiek van die velvolumes van adolessente loskakels (n = 31) en volwasse loskakels (n = 24)**

<b>ADOLESSENT</b>							
Veranderlike	x	P	PS	Z	MIN	MAKS	s
Triseps	9.61	15.4	4.47	-1.39	5.0	15.1	3.18
Biseps	5.19	8	2	-1.52	3.2	8.6	1.39
Subskapulêr	8.43	17.2	5.07	-1.8	6.1	11.2	1.23
Supraspinaal	8.51	15.4	4.47	-1.62	4.0	17.3	3.89
Abdomen	11.26	25.4	7.78	-1.88	5.1	22.8	4.68
Bobeen	12.97	27	8.33	-1.75	7.1	20.0	3.34
Kuit	8.7	16	4.67	-1.64	3.7	15.8	3.32
<b>VOLWASSE</b>							
Triseps	11.02	15.4	4.47	-1.08	4.8	26.0	5.1
Biseps	4.65	8	2	-1.77	3.0	8.2	1.4
Subskapulêr	14.08	17.2	5.07	-0.72	6.8	32.2	6.7
Supraspinaal	10.28	15.4	4.47	-1.24	5.2	22.8	4.4
Abdomen	17.57	25.4	7.78	-1.09	6.8	47.4	10.9
Bobeen	23.62	27	8.33	-0.52	6.8	44.2	12.0
Kuit	7.73	16	4.67	-1.84	3.4	15.2	3.1
x- Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS - Minimum waarde vir veranderlike			
PS- Skimfiguur standaard afwyking				s - Standaardafwyking			
z- Berekende z-waarde							

Veranderlikes



▪ Adolescent      ☒ Volwasse

**Figuur 4.17: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvourmates van losskakels**

Net soos in die geval die skrumkakels, vertoon al die gemiddelde z-waardes van die twee proefgroepe sonder uitsondering kleiner as die skimfiguur, wat aandui dat die loskakels minder onderhuidse vet het as die gemiddelde man. Dit wil voorkom asof beide groepe 'n meer mesomorfiëse liggaamsbou vertoon. Hierdie tipe liggaamsbou kan groot voordele inhou vir beweeglikheid - veral in spelspesifieke situasies.

#### *4.3.8 Senters*

Vanuit die absolute waardes van die velvoumates (sien tabel XXI) is dit duidelik dat die volwasse senters groter gemiddelde velvoumates vertoon, behalwe wat die bicepsvelvou betref. Hierdie tendens kan toegeskryf word aan die groter hoeveelheid vet wat by volwasse loskakels teenwoordig is as gevolg van die verwagte vettoename met ouderdom. Dit kan ook wees as gevolg van die beperkte seleksie moontlikhede van die volwasse senters.

Afgesien van die feit dat daar verskille volgens die absolute velvoumates voorkom, verdwyn al hierdie verskille wanneer die twee groepe se lengtes gelyk gestel word (sien Figuur 4.18) en op proporsionele wyse met mekaar vergelyk word. Die volwasse - en adolessente senters se berekende z-waarde vertoon 'n ampere identiese verspreiding met die van die loskakels. Hierdie verspreiding is kleiner as die skimfiguur s'n, en ook die senters het, soos die loskakels en die skrumkakels, minder onderhuidse vet as die gemiddelde man.

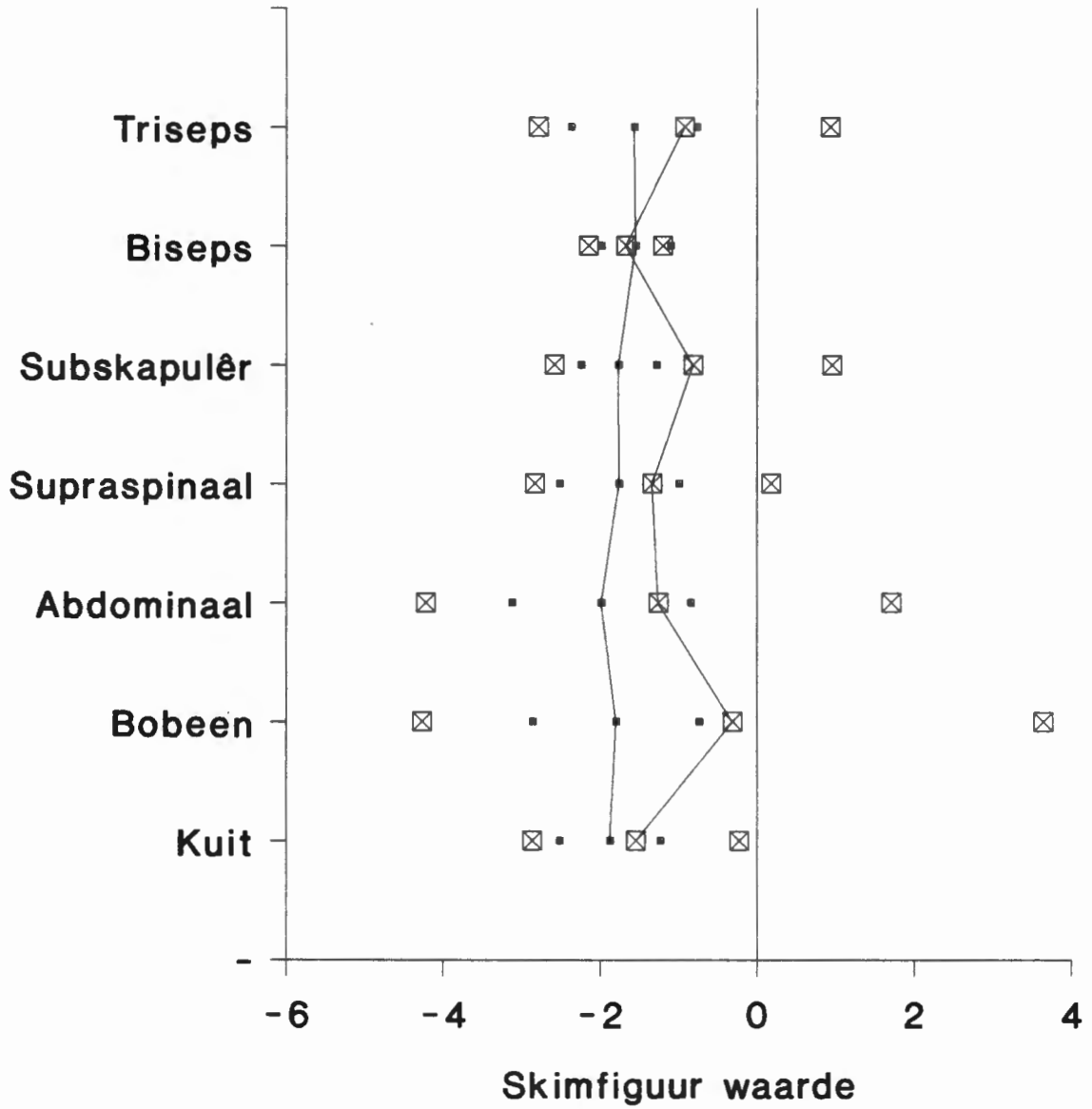
**Tabel XXI: Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente senters (n = 44) en volwasse senters (n = 45)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
Triseps	8.73	15.4	4.47	-1.57	5.5	17.1	2.65
Biseps	5.09	8	2	-1.55	2.9	9.0	1.45
Subskapulêr	8.58	17.2	5.07	-1.77	5.8	12.2	1.56
Supraskapulaal	7.82	15.4	4.47	-1.76	4.4	14.6	2.53
Abdomen	10.34	25.4	7.78	-1.99	4.5	19.7	3.81
Bobeen	12.46	27	8.33	-1.8	7.3	22.5	3.50
Kuit	7.49	16	4.67	-1.88	4.0	15.0	2.15
<b>VOLWASSE</b>							
Triseps	11.69	15.4	4.47	-0.93	5.2	31.2	6.2
Biseps	4.83	8	2	-1.68	2.6	9.8	1.6
Subskapulêr	13.57	17.2	5.07	-0.82	5.2	28.2	5.9
Supraskapulaal	9.8	15.4	4.47	-1.34	4.8	30.0	5.0
Abdomen	16.21	25.4	7.78	-1.26	5.2	49.3	9.9
Bobeen	25.33	27	8.33	-0.32	7.8	57.6	13.3
Kuit	9.10	16	4.67	-1.55	4.2	22.6	4.4
x- Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS - Minimum waarde vir veranderlike			
PS- Skimfiguur standaard afwyking				s - Standaardafwyking			
z- Berekenende z-waarde							

### 4.3.9 Vleuels

Volgens die absolute waardes van die velvoumates vir vleuels (Table XXII) sou daar verwag word dat die volwasse senters deurgaans groter velvoumates sou hê. Hierdie tendens kan aan dieselfde fakore, soos in die geval van die loskakels, toegeskryf word. Wat egter anders vertoon, is die biseps velvoumate van die adolessente vleuels wat groter is as die van die volwassene. Aangesien die volwasse boarm omtrek (gespanne) groter is as die adolessent s'n, is dieselfde tendens hier waargeneem. Dit wil egter voorkom asof die adolessente vleuels meer vet het met betrekking tot die biseps velvoumate. Hierdie tendens kan toegeskryf word aan die feit dat die adolessent nog ontwikkel en die volwassene alreeds tot 'n bepaalde vlak ontwikkel het.

Veranderlikes



■ Adolessent      ⊗ Volwasse

Figuur 4.18: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoumates van senters

#### ***Hoofstuk 4: Resultate en bespreking***

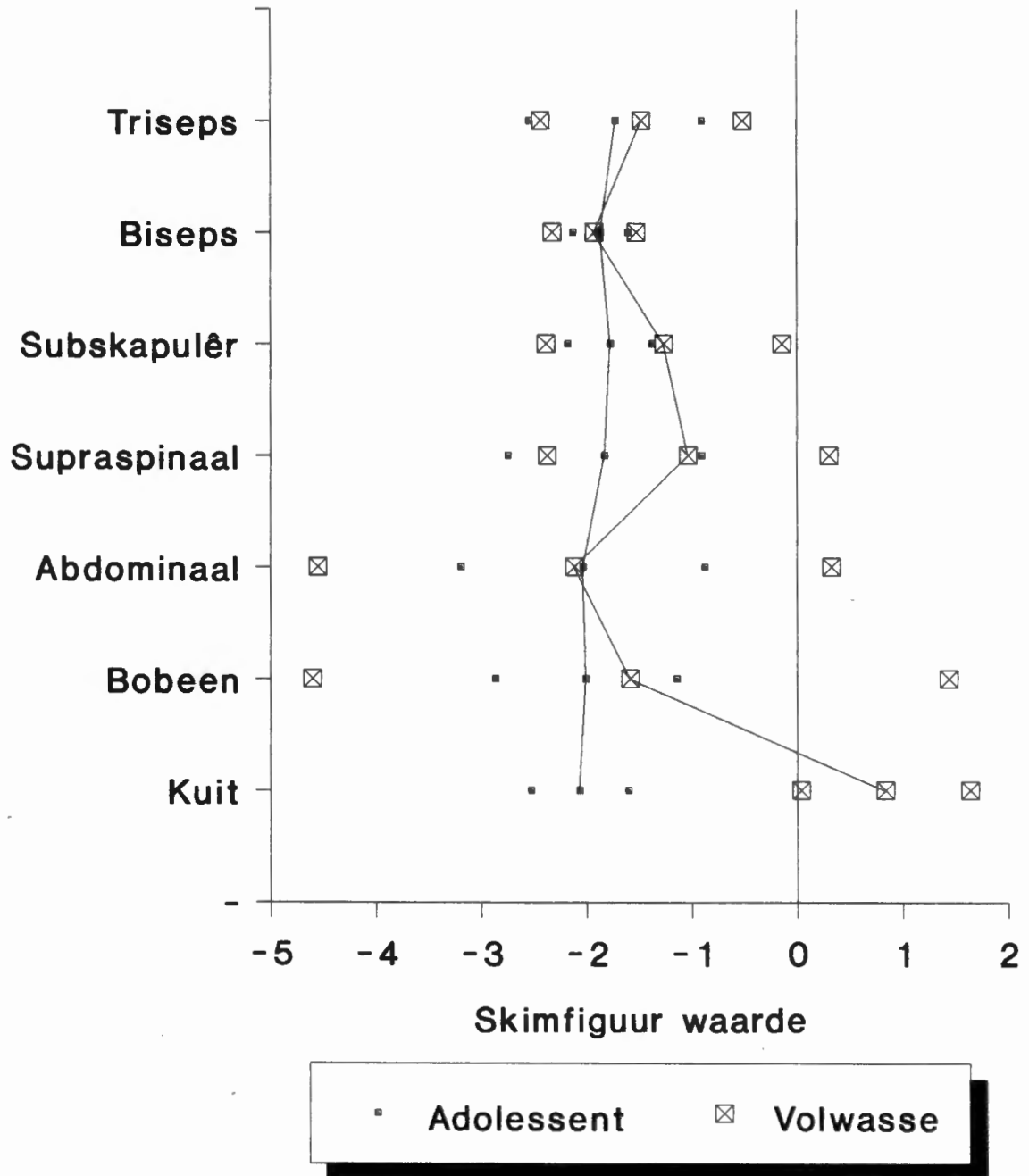
Laasgenoemde is egter nie betekenisvol wanneer die vleuels van verskillende ouderdomme ewe lank gemaak word met behulp van die proporsieprofiel nie (sien Figuur 4.19). Alhoewel die verspreiding van die gemiddelde z-waardes in albei gevalle kleiner is as die skimfiguur, uitgesonder die kuitvelvou by volwasse vleuels, vertoon die volwasse vleuels 'n baie groter variasie tussen die verskillende waardes.

Betekenisvolle verskille het slegs voorgekom by die kuit velvoumates, waar die adolessente 'n waarde groter as die skimfiguur vertoon het. Hierdie uitsondering kan toegeskryf word aan die feit dat die seleksie van die groepe verskil (soos reeds bespreek).

**Tabel XXII: Beskrywende statistiek van die velvoumates van adolessente vleuels (n = 40) en volwasse vleuels (n = 45)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
Triseps	7.97	15.4	4.47	-1.73	4.4	15.9	2.57
Biseps	4.43	8	2	-1.87	2.9	6.9	0.83
Subskapulêr	8.52	17.2	5.07	-1.78	6.0	11.0	1.24
Supraspinaal	7.51	15.4	4.47	-1.83	4.1	20.0	2.89
Abdomen	9.94	25.4	7.78	-2.04	5.3	24.2	3.66
Bobeen	10.69	27	8.33	-2.01	6.2	19.9	2.74
Kuit	6.59	16	4.67	-2.07	4.2	10.2	1.46
<b>VOLWASSE</b>							
Triseps	9.20	15.4	4.47	-1.48	5.0	31.2	3.2
Biseps	4.32	8	2	-1.93	2.6	9.8	1.4
Subskapulêr	11.23	17.2	5.07	-1.27	4.6	28.2	4.6
Supraspinaal	9.30	15.4	4.47	-1.04	4.8	30.0	3.7
Abdomen	14.40	25.4	7.78	-2.12	5.2	49.3	8.1
Bobeen	20.77	27	8.33	-1.59	4.8	57.6	10.1
Kuit	6.71	16	4.67	0.828	3.4	22.6	2.7
x- Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS - Minimum waarde vir veranderlike			
PS- Skimfiguur standaard afwyking				s - Standaardafwyking			
z- Berekende z-waarde							

Veranderlikes



Figuur 4.19: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoumates van vleuels

### **4.3.10 Heelagters**

Die absolute waardes van die volwasse heelagters se velvolumes (Tabel XXIII) vertoon, soos daar verwag is, deurgaans groter as die adolessente heelagters se velvolumes. Die biceps volume van die adolessente heelagter vertoon groter as die van die volwassenes. Omrede die volwasse heelagters se gespanne boarmotrek groter as die adolessent s'n vertoon, kan dit 'n aanduiding wees dat die adolessente heelagters meer vet en minder spiermassa het wat die boarms betref.

Wanneer die heelagters ewe lank gemaak word met behulp van die proporsieprofiel kom daar geen betekenisvolle verskille tussen die verskillende ouderdomme voor nie (sien Figuur 4.20). Alhoewel die verspreiding van die gemiddelde z-waardes in albei gevalle kleiner is as die skimfiguur, wil dit voorkom asof die volwasse heelagters 'n groter variasie tussen die verskillende waardes toon.

Dit wil voorkom asof daar 'n ampere liniêre verspreiding van die data is, soos wat dit op die proporsieprofiel voorkom. Aangesien die adolessente - en volwasse heelagters dieselfde verspreiding van hul velvolumes vertoon wanneer daar gekompenseer word vir hul lengte wil dit voorkom asof die twee groepe heelagters in 'n groot mate eenders vertoon.

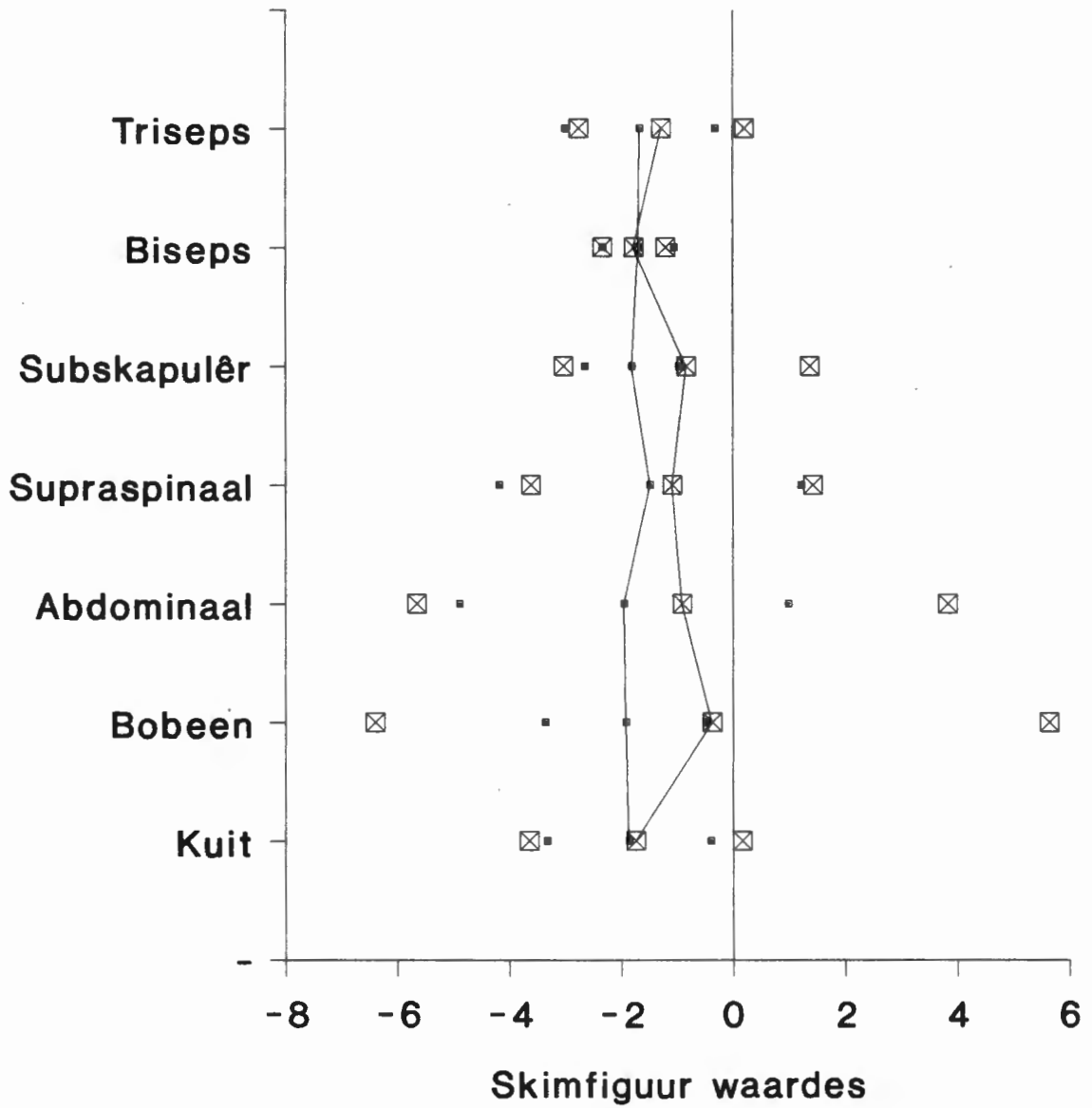
Om laasgenoemde te bevestig sal 'n groter aantal kinantropometriese veranderlikes in berekening gebring moet word, om 'n geheelbeeld te kry.

**Tabel XXIII: Beskrywende statistiek van die velvolumes van adolessente heelagters (n = 23) en volwasse heelagters (n = 18)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Triseps</b>	8.27	15.4	4.47	-1.68	5.1	19.1	3.22
<b>Biseps</b>	4.81	8	2	-1.7	3.4	10.2	1.53
<b>Subskapulêr</b>	8.36	17.2	5.07	-1.82	6.1	15.2	2.00
<b>Supraspinaal</b>	9.12	15.4	4.47	-1.49	4.9	35.2	6.48
<b>Abdomen</b>	10.59	25.4	7.78	-1.96	6.0	37.0	7.01
<b>Bobeen</b>	11.41	27	8.33	-1.93	7.0	20.0	3.45
<b>Kuit</b>	7.59	16	4.67	-1.87	4.5	21.2	3.49
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Triseps</b>	9.96	15.4	4.47	-1.29	6.4	16.8	3.1
<b>Biseps</b>	4.58	8	2	-1.78	3.2	8.0	1.2
<b>Subskapulêr</b>	13.36	17.2	5.07	-0.84	7.8	25.8	4.7
<b>Supraspinaal</b>	10.81	15.4	4.47	-1.1	5.0	23.0	5.3
<b>Abdomen</b>	18.85	25.4	7.78	-0.92	6.4	44.0	10.0
<b>Bobeen</b>	24.51	27	8.33	-0.39	9.6	49.4	12.8
<b>Kuit</b>	8.06	16	4.67	-1.75	4.2	22.0	4.0
x- Rekenkundige gemiddeld P- Skimfiguur waarde vir veranderlike PS- Skimfiguur standaard afwyking z- Berekende z-waarde				MIN - Minimum waarde vir veranderlike MAKS - Maximum waarde vir veranderlike s - Standaardafwyking			

'n Volledige samevatting van die velvolumes word onder 4.5.2 bespreek.

Veranderlikes



▪ Adolessent      ☒ Volwasse

Figuur 4.20: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die velvoumates van heelagters

## ***4.4 Deursneemates en Liggaamsmassa***

---

### ***4.4.1 Voorrye***

Uit die beskrywende statistiek van die deursneemates (Tabel XXV) vertoon die volwasse voorrye by 3 van die 4 veranderlikes groter gemiddelde deursneemates as die adolessente voorrye. Soos verwag is vertoon die ouer volwasse voorrye groter gemiddelde deursneemates, omdat deursneemates skeletgroottes verteenwoordig. Hierdie verskynsel kan toegeskryf word aan die feit dat ouer volwasse voorrye alreeds hul maksimale skeletgrote bereik het, terwyl die adolessente nog in sommige opsigte besig is om te groei.

Die interessante verskynsel is dat die gemiddelde borsdeursneë van die adolessente voorrye groter is as by die volwassenes: 'n Moontlike oorsaak van laasgenoemde kan wees dat die adolessente spelers op 'n hoër vlak van deelname kompeteer, teen 'n hoër tempo en dat daar van hulle 'n groter respiratoriese fiksheid verwag word. Hierdie aanname sal moontlik met fisiologiese toetsing bevestig kan word.

By die deursneemates het slegs borsdeursnee nie betekenisvol verskil nadat die 2 groepe proporsioneel vergelyk is nie, wat daarop dui dat die volwasse voorrye se deursneemates oor die algemeen betekenisvol groter is as die van die adolessente voorrye. By die biakromiale-, femur- en humerusdeursnee bestaan daar tog 'n patroon wat soortgelyk aan mekaar vertoon. Gevolglik kan die aanname gemaak word dat daar ooreenkomste bestaan tussen die adolessente - en volwasse voorrye en dat beide groepe

#### ***Hoofstuk 4: Resultate en bespreking***

---

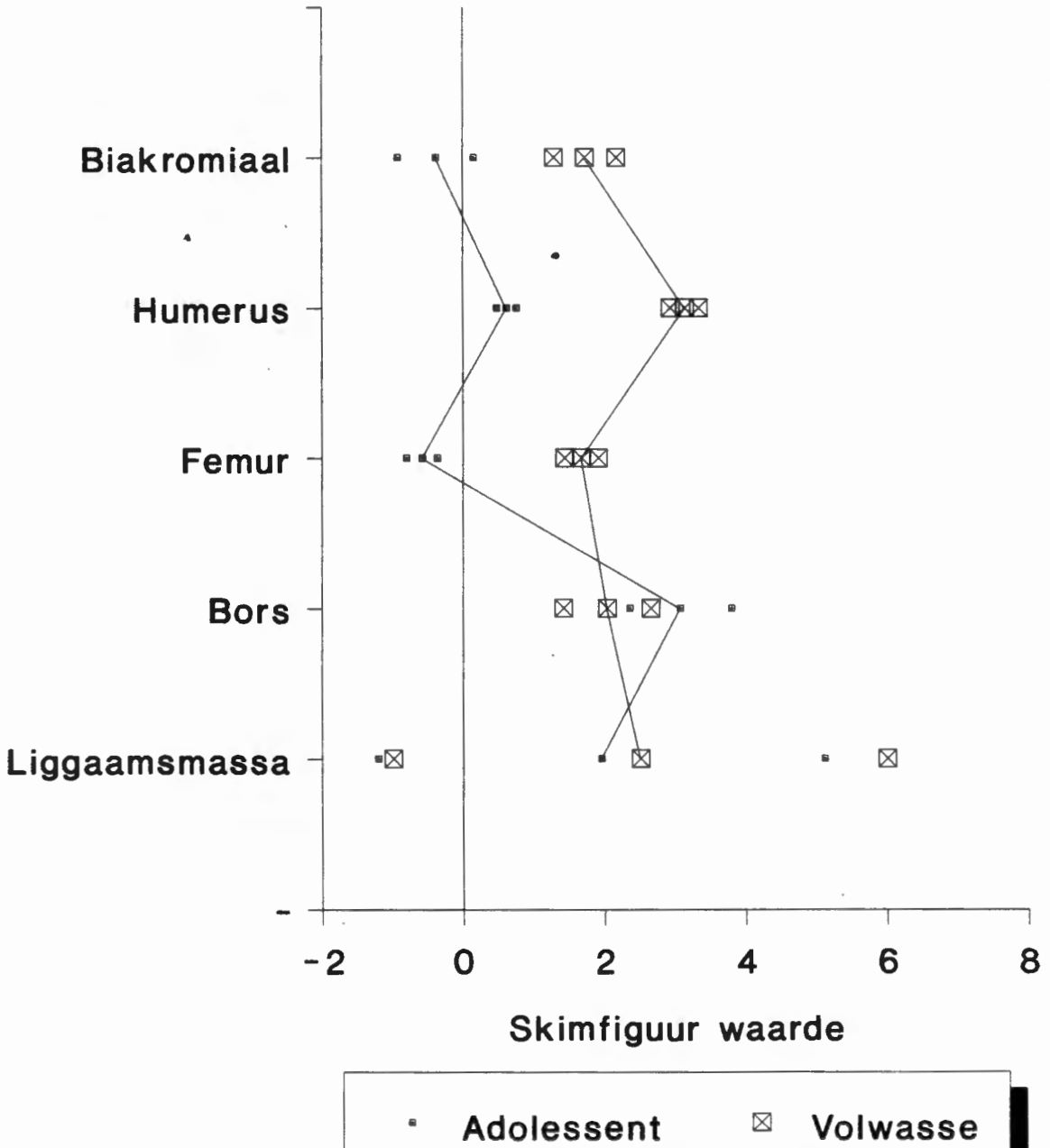
se skeletale bou dieselfde patroon volg, afgesien van die feit dat die adolessente voorrye nog in hulle groeifase is.

Die groter gemiddelde liggaamsmassa van die ouer volwasse voorrye (sien Tabel XXIV) kan toegeskryf word aan die groter skeletgroottes en groter velvolumes. Hieruit wil dit voorkom asof die volwasse voorrye meer vet saamdra en sodoende 'n groter beperking het op hul speelvermoë. Aan die anderkant vertoon die adolessente voorrye groter omtrekmates afgesien van die feit dat hulle deursneemates heelwat kleiner is. Laasgenoemde kan 'n aanduiding wees van groter spiermassa by die adolessente voorrye. Opsommend kan gesê word dat die volwasse voorrye dalk oor 'n meer endomorfiëse liggaamsbou beskik, terwyl die adolessent meer 'n mesomorfiëse geneigdheid het.

***Tabel XXIV: Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente voorrye (n = 50) en volwasse voorrye (n = 48)***

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Biakromiaal</b>	39.45	38.04	1.92	-0.4	32.3	43.0	1.89
<b>Humerus</b>	7.08	6.48	0.35	0.61	5.8	8.1	0.47
<b>Femur</b>	9.77	9.52	0.48	-0.6	8.2	12.4	0.75
<b>Bors</b>	35.19	27.92	1.74	3.07	28.4	40.6	2.54
<b>Liggaamsmassa</b>	96.35	64.58	8.6	1.95	64.4	125.5	11.21
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Biakromiaal</b>	43.59	38.04	1.92	1.723	41.1	47.2	1.5
<b>Humerus</b>	7.98	6.48	0.35	3.135	5.8	9.2	0.6
<b>Femur</b>	10.88	9.52	0.48	1.669	9.1	13.4	0.8
<b>Bors</b>	33.16	27.92	1.74	2.033	28.5	37.0	2.1
<b>Liggaamsmassa</b>	100.9	64.58	8.6	2.5	74.4	142.5	12.9
x- Rekenkundige gemiddeld			MIN - Minimum waarde vir veranderlike				
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike			MAKS - Minimum waarde vir veranderlike				
PS- Skimfiguur standaard afwyking			s - Standaardafwyking				
z- Berekenende z-waarde							

Veranderlikes



**Figuur 4.21: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van voorrye**

### **4.4.2 Hakers**

Soos die voorrye vertoon die volwasse hakers se deursneemates groter (sien Tabel XXV) as die van adolessente hakers. Dieselfde verskynsel as wat by die voorrye voorgekom het, ten opsigte van die borsdeursnee van die adolessente hakers wat groter vertoon word hier gevind. 'n Bespreking is alreeds paragraaf 4.4.1 aangaande moontlike redes hiervoor gewy en daarom word dieselfde aanname hier aanvaar.

Alhoewel dieselfde tendens van die voorrye ook by die hakers voorkom sover dit hul proporsieprofiel (sien Figuur 4.22) van deursneemates betref, vind ons tog dat beide groepe kleiner vertoon met verwysing na hul gemiddelde z-waardes. Die adolessente hakers vertoon kleiner as die skimfiguur se gemiddelde waarde wat biakromiale - en femurdeursnee betref. Indien die gemiddelde waardes met mekaar verbind word, vind ons dieselfde patroon as by die voorrye (sien voorrye se deursneemates). Net soos in die geval van die adolessente voorrye het betekenisvolle verskille tussen die biakromiale-, humerus- en femur deursneemates voorgekom.

Soos verwag is die gemiddelde liggaamsgewig van die volwasse hakers groter as die van die adolessent (sien Tabel XXV), maar hierdie verskil is nie betekenisvol indien beide groepe ewe lank gemaak word nie (sien Figuur 4.22). Die verklaring hiervoor is alreeds in paragraaf 4.4.1 bespreek.

### **4.4.3 Slotte**

Volgens die beskrywende statistiek van die deursneemates (Tabel XXVI) wil dit voorkom asof die volwasse slotte deurgaans groter gemiddelde

---

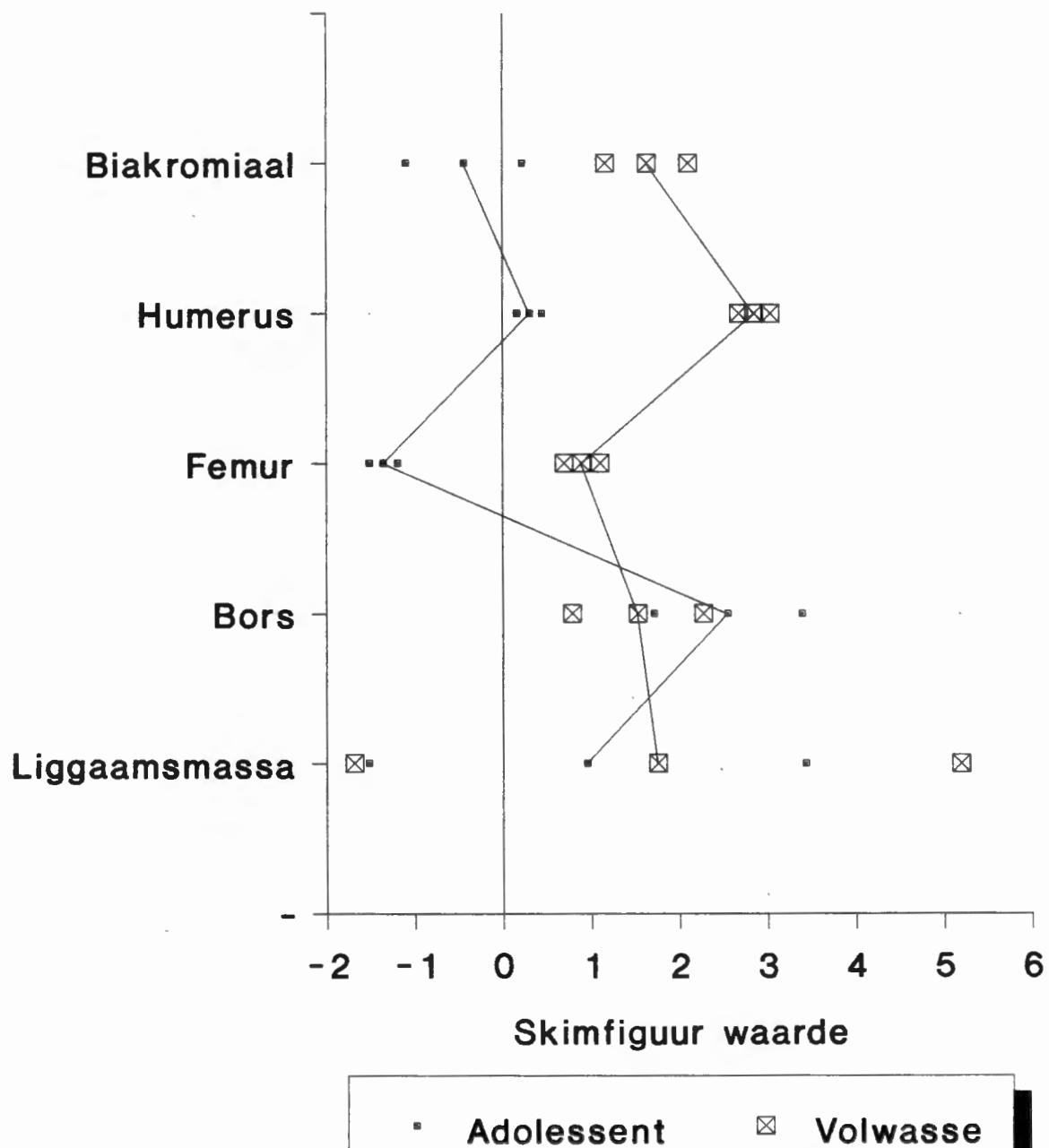
**Tabel XXV: Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente hakers (n = 34) en volwasse hakers (n = 31)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Biakromiaal</b>	38.24	38.04	1.92	-0.4	34.5	44.7	1.91
<b>Humerus</b>	6.768	6.48	0.35	0.3	5.7	7.4	0.39
<b>Femur</b>	9.115	9.52	0.48	-1.4	7.9	10.0	0.49
<b>Bors</b>	33.27	27.92	1.74	2.55	25.7	37.2	2.45
<b>Liggaamsmassa</b>	79.01	64.58	8.6	0.95	64.1	93.9	7.23
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Biakromiaal</b>	42.32	38.04	1.92	1.63	39.0	44.4	1.3
<b>Humerus</b>	7.687	6.48	0.35	2.85	6.8	8.9	0.5
<b>Femur</b>	10.23	9.52	0.48	0.89	9.0	12.0	0.6
<b>Bors</b>	31.43	27.92	1.74	1.53	28.0	35.0	2.1
<b>Liggaamsmassa</b>	85.88	64.58	8.6	1.75	65.8	116.5	9.5
x- Rekenkundige gemiddeld			MIN - Minimum waarde vir veranderlike				
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike			MAKS - Minimum waarde vir veranderlike				
PS- Skimfiguur standaard afwyking			s - Standaardafwyking				
z- Berekende z-waarde							

deursneemates het as in die geval van die adolessente. Aangesien deursneemates werklike skeletgroottes verteenwoordig, kan beduidende verskille toegeskryf word aan die feit dat die ouer volwasse slotte alreeds hul maksimale skeletgrootte bereik het. Daar kan aangeneem word dat die adolessente slotte met betrekking tot skeletgrootte nog besig is om te groei. Die groter borsdeursnee van die adolessente slotte kan moontlik die gevolg wees dat adolessente op 'n hoër vlak van deelname kompeteer en beter ontwikkelde spiere in hierdie area vertoon.

Die volwasse slotte vertoon groter gemiddelde z-waardes (sien Figuur 4.23) ten opsigte van die skimfiguur, terwyl die van die adolessente slotte kleiner as die skimfiguur s'n is. 'n Interessante tendens is die groot waarde van die volwasse slotte se humerus deursnee. Dit kan heel moontlik toegeskryf word

Veranderlikes



**Figuur 4.22: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van die hakers**

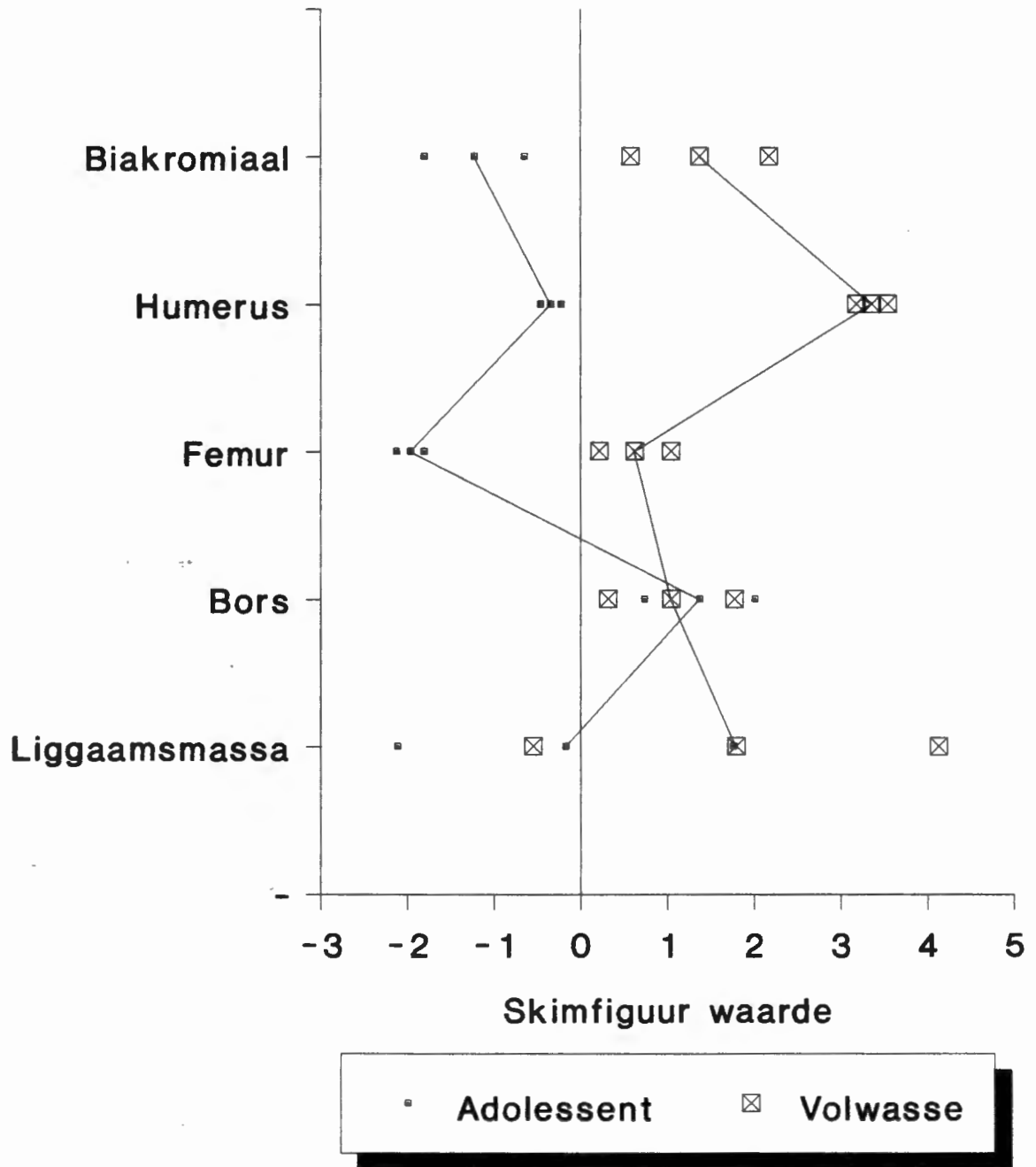
**Hoofstuk 4: Resultate en bespreking**

aan die speelposisie van die slotte waar sy arms 'n belangrike rol speel, veral in die lynstane. Dit wil verder voorkom asof die volwasse slotte se deursneemates oor die algemeen betekenisvol verskil van dié van die adolessente met verwysing na die biakromiale-, humerus- en femur deursneemates. Alhoewel daar 'n soortgelyke patroon by beide die volwasse - en adolessente slotte voorkom wanneer die gemiddelde waardes met mekaar verbind word, is dit duidelik dat daar nog baie skeletale groei by die adolessente slotte moet plaasvind.

**Tabel XXVI: Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van die adolessente slotte (n = 43) en die volwasse slotte (n = 40)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Biakromiaal</b>	40.18	38.04	1.92	-1.23	34.6	44.2	1.89
<b>Humerus</b>	7.15	6.48	0.35	-0.35	6.1	8.0	0.42
<b>Femur</b>	9.65	9.52	0.48	-1.97	8.9	11.3	0.50
<b>Bors</b>	34.12	27.92	1.74	1.37	30.2	38.7	2.12
<b>Liggaamsmassa</b>	90.03	64.58	8.6	-0.18	74.6	104.0	6.33
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Biakromiaal</b>	43.19	38.04	1.92	1.37	34.4	49.3	2.5
<b>Humerus</b>	8.13	6.48	0.35	3.36	6.9	9.9	0.6
<b>Femur</b>	10.42	9.52	0.48	0.62	4.0	12.1	1.3
<b>Bors</b>	31.57	27.92	1.74	1.04	26.4	37.0	2.3
<b>Liggaamsmassa</b>	95.68	64.58	8.6	1.79	68.8	127.5	13.7
x- Rekenkundige gemiddeld			MIN - Minimum waarde vir veranderlike				
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike			MAKS - Minimum waarde vir veranderlike				
PS- Skimfiguur standaard afwyking			s - Standaardafwyking				
z- Berekende z-waarde							

Veranderlikes



Figuur 4.23: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van slotte

#### ***Hoofstuk 4: Resultate en bespreking***

Die groter skeletgroottes en groter velvolumes kan die moontlike oorsaak wees vir die groter gemiddelde liggaamsmassa van die ouer volwasse slotte (sien Tabel XXVI). Verskille in liggaamsmassa verdwyn egter indien die groepe ewe lank gemaak word (sien Figuur 4.23).

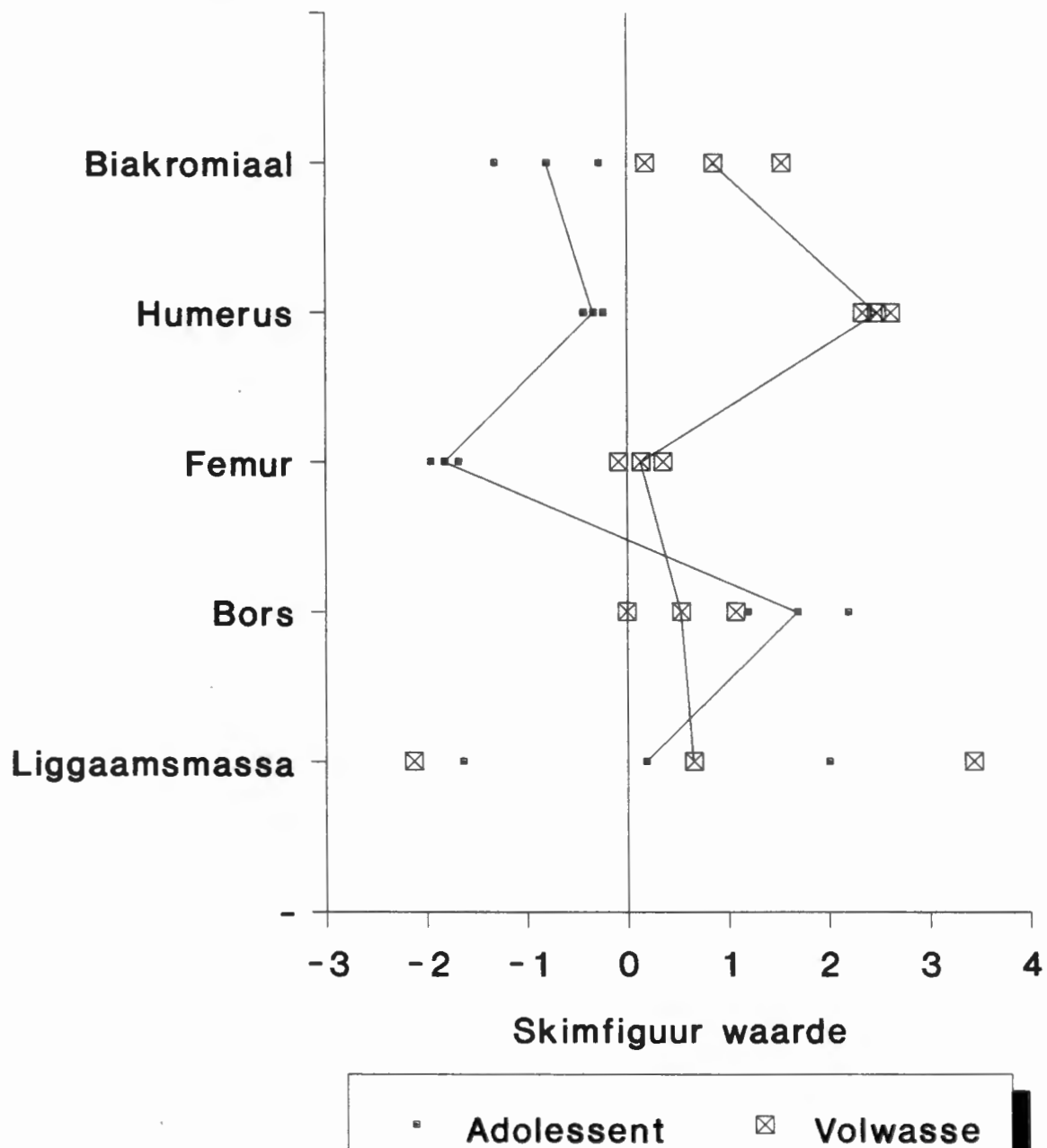
#### ***4.4.4 Flanke***

Die absolute waardes van die volwasse flanke se deursneemates vertoon groter (sien Tabel XXVII) as die van adolessente flanke. By die flanke kom dieselfde verskynsel voor as by die vaste voorspelers, naamlik dat die borsdeursnee van die adolessente flanke groter vertoon as die van die volwassenes s'n.

***Tabel XXVII: Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente flanke (n = 47) en volwasse flanke (n = 46)***

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Biakromiaal</b>	39.23	38.04	1.92	-0.8	36.1	43.5	1.80
<b>Humerus</b>	6.83	6.48	0.35	-0.34	6.2	7.5	0.34
<b>Femur</b>	9.29	9.52	0.48	-1.82	8.3	10.4	0.43
<b>Bors</b>	33.17	27.92	1.74	1.689	28.3	36.9	1.69
<b>Liggaamsmassa</b>	82.13	64.58	8.6	0.18	67.9	99.5	6.23
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Biakromiaal</b>	42.41	38.04	1.92	0.86	38.3	49.7	2.3
<b>Humerus</b>	7.85	6.48	0.35	2.47	7.0	8.7	0.5
<b>Femur</b>	10.24	9.52	0.48	0.13	7.9	11.9	0.7
<b>Bors</b>	30.82	27.92	1.74	0.53	27.2	35.1	1.8
<b>Liggaamsmassa</b>	85.55	64.58	8.6	0.65	67.2	102.5	9.5
x- Rekenkundige gemiddeld			MIN - Minimum waarde vir veranderlike				
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike			MAKS - Minimum waarde vir veranderlike				
PS- Skimfiguur standaard afwyking			s - Standaardafwyking				
z- Berekende z-waarde							

Veranderlikes



**Figuur 4.24: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van flanke**

Wanneer die flanke proporsioneel vergelyk word, vertoon die volwasse flanke groter gemiddelde z-waardes (sien Figuur 4.23) die adolessente.

Soortgelyk aan die volwasse slotte vind ons by die volwasse flanke 'n besonder groot waarde by die humerus deursneë. Dit kan heel moontlik toegeskryf word aan die posisie-spesifieke vereistes van flanke (sien Hoofstuk 2). Vervolgens kan gesê word dat die volwasse flanke se deursneemates betekenisvol verskil van dié van die adolessente flanke met verwysing na die biakromiale-, humerus- én femur deursneemates. Alhoewel die volwasse flanke se deursneemates betekenisvol van dié van die adolessente flanke verskil, word 'n soortgelyk verspreiding by beide die volwasse - en adolessente flanke gevind indien die gemiddelde waardes met mekaar verbind word. Dit kan toegeskryf word aan die feit dat adolessente nog in hul groeifase is.

Wat die gemiddelde liggaamsmassa van die volwasse flanke betref is dit groter as dié van die adolessente s'n (sien Tabel XXVII), maar hierdie verskil verdwyn egter indien die groepe proporsioneel vergelyk word (sien Figuur 4.24). Daar bestaan gevolglik geen betekenisvolle verskille tussen die twee groepe met betrekking tot hul proporsionele liggaamsmassa nie. (Sien bespreking oor liggaamsmassa in paragraaf 4.4.1. )

#### *4.4.5 Agstemanne*

Die volwasse agstemanne se gemiddelde deursneemates (Tabel XXVIII) vertoon groter as die adolessente agstemanne s'n. Die uitsondering met betrekking tot die borsdeursnee is alreeds bespreek by die res van die voorspelers.

---

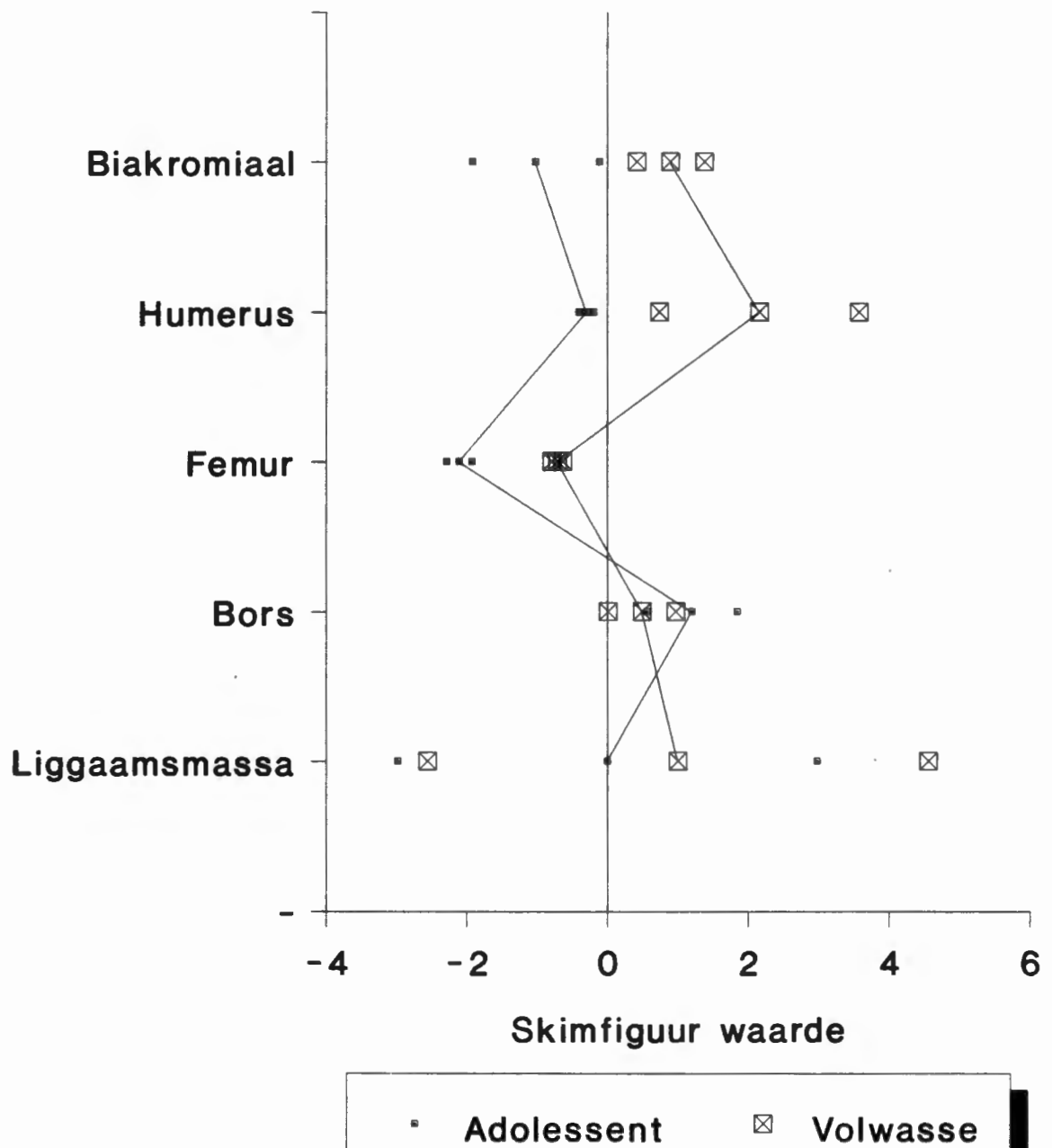
**Hoofstuk 4: Resultate en bespreking**

Daar ontstaan 'n geneigdheid by die volwasse agstemanne, wanneer die twee groepe proporsioneel met mekaar vergelyk word, om nader aan die skimfiguur gemiddelde te beweeg in vergelyking met die ander volwasse voorspelers se deursneemates (sien Figuur 4.25). Die twee groepe agstemanne se verskille ten opsigte van hul gemiddelde z-waardes is ook nie so groot soos in die geval van die ander voorspelers. Dit wil tog voorkom asof die skeletgrootte van die volwasse agstemanne kleiner is in vergelyking met die res van die volwasse voorspelers, terwyl dit nie met die adolessente agstemanne die geval is nie. Net soos in die geval van die flanke het betekenisvolle verskille tussen die biakromiale-, humerus- en femur deursneemates voorgekom. Desnieteenstaande het die volwasse agstemanne se femurdeursnee kleiner as die skimfiguur waarde vertoon het.

**Tabel XXVIII: Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente agstemanne (n=25) en volwasse agstemanne (n=23)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Biakromiaal</b>	39.55	38.04	1.92	-1.03	35.2	44.2	2.25
<b>Humerus</b>	6.98	6.48	0.35	-0.31	6.3	7.5	0.26
<b>Femur</b>	9.32	9.52	0.48	-2.12	8.3	10.2	0.44
<b>Bors</b>	32.89	27.92	1.74	1.189	28.9	35.8	1.61
<b>Liggaamsmassa</b>	85.14	64.58	8.6	-0.01	75.2	110.2	7.46
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Biakromiaal</b>	42.86	38.04	1.92	0.89	40.2	46.9	1.6
<b>Humerus</b>	7.8	6.48	0.35	2.154	6.9	8.6	0.5
<b>Femur</b>	9.89	9.52	0.48	-0.72	8.0	11.8	0.2
<b>Bors</b>	31.01	27.92	1.74	0.484	28.1	34.1	1.6
<b>Liggaamsmassa</b>	91.72	64.58	8.6	0.99	77.0	120.8	8.8
x- Rekenkundige gemiddeld P- Skimfiguur waarde vir veranderlike PS- Skimfiguur standaard afwyking z- Berekende z-waarde				MIN - Minimum waarde vir veranderlike MAKS - Maximum waarde vir veranderlike s - Standaardafwyking			

Veranderlikes



Figuur 4.25: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van agstemanne

#### ***Hoofstuk 4: Resultate en bespreking***

---

Alhoewel die gemiddelde liggaamsmassa van die volwasse agstemanne groter is as dié van die adolessente agstemanne (sien Tabel XXVIII), is dit nie betekenisvol wanneer die groepe ewe lank gemaak word nie (sien Figuur 4.22). Die verklaring hiervoor is alreeds onder die voorrye bespreek.

#### ***4.4.6 Skrumskakels***

Wanneer daar na die absolute waardes van die skrumskakels gekyk word, word gevind dat die deursneemates (Tabel XXIX) van volwasse skrumskakels groter vertoon as die gemiddelde deursneemates van die adolessente skrumskakels.

***Tabel XXIX: Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente skrumskakels (n=32) en volwasse skrumskakels (n=29)***

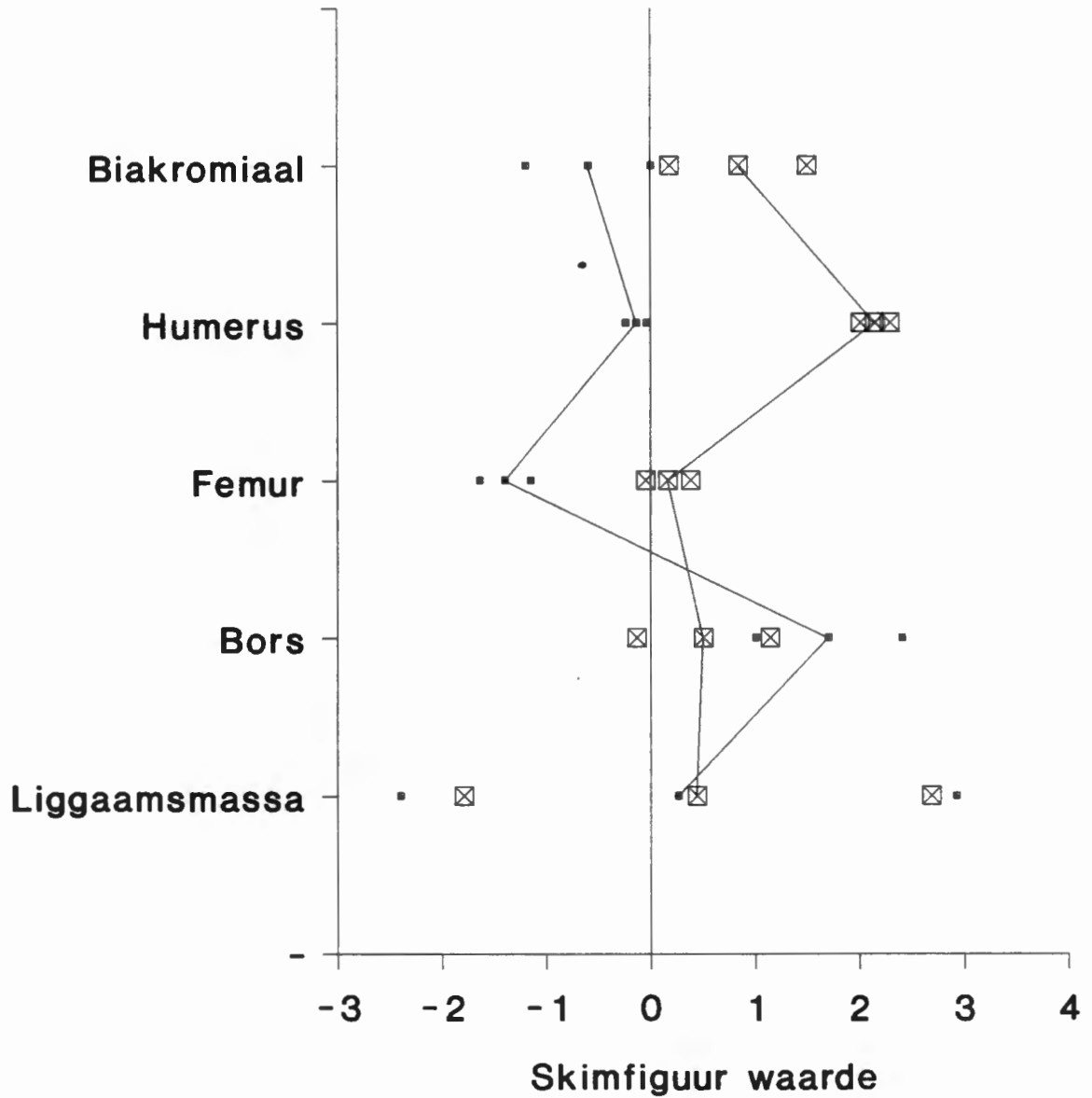
<b>ADOLESSENT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Biakromiaal</b>	37.05	38.04	1.92	-0.6	30.2	40.0	1.74
<b>Humerus</b>	6.46	6.48	0.35	-0.14	6.0	7.2	0.27
<b>Femur</b>	8.89	9.52	0.48	-1.4	7.7	10.9	0.67
<b>Bors</b>	31.03	27.92	1.74	1.70	26.8	35.3	1.79
<b>Liggaamsmassa</b>	67.77	64.58	8.6	0.26	56.5	87.0	7.51
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Biakromiaal</b>	40.41	38.04	1.92	0.84	36.5	43.8	1.8
<b>Humerus</b>	7.37	6.48	0.35	2.15	6.6	8.0	0.4
<b>Femur</b>	9.78	9.52	0.48	0.16	9.0	11.2	0.6
<b>Bors</b>	29.34	27.92	1.74	0.50	26.9	34.0	1.7
<b>Liggaamsmassa</b>	72.39	64.58	8.6	0.44	63.4	86.2	6.0
x- Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS - Minimum waarde vir veranderlike			
PS- Skimfiguur standaard afwyking				s - Standaardafwyking			
z- Berekende z-waarde							

Die deursneemates, wat dui op die werklike skeletgroottes gee 'n definitiewe aanduiding dat volwasse skrumkakels groter vertoon as hul adolessente eweknieë. Dieselfde verskynsel met betrekking tot die borsdeursnee van die adolessente voorspelers (wat groter vertoon as dié van die volwassenes) word by die skrumkakels aangetref. 'n Moontlike oorsaak van laasgenoemde kan wees dat die adolessente spelers op 'n hoër vlak van deelname kompeteer, teen 'n hoër tempo speel en sodoende word daar van hulle 'n groter respiratoriese fiksheid verwag. Hierdie aanname sal moontlik met fisiologiese toetsing bevestig kan word.

Ten opsigte van die skimfiguur vertoon die volwasse skrumkakels groter gemiddelde z-waardes in vergelyking met die adolessente skrumkakels (sien Figuur 4.26). Betekenisvolle verskille word gevind ten opsigte van die biakromiale-, humerus- en femur deursneemates. Afgesien van die borsdeursnee vertoon die gemiddelde waardes van die adolessente skrumkakels kleiner as die skimfiguur se waardes.

Die groter gemiddelde liggaamsmassa van die ouer volwasse skrumkakels (sien Tabel XXIX) kan toegeskryf word aan die groter skeletgroottes en groter velvolumes. Hieruit wil dit voorkom asof die volwasse skrumkakels meer vet saamdra. Die verskille met betrekking tot die liggaamsmassa verdwyn wanneer die twee groepe proporsioneel met mekaar vergelyk word (sien Figuur 4.26).

Veranderlikes



• Adolessent      ⊠ Volwasse

Figuur 4.26: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van skrumskakels

**4.4.7 Losskakels**

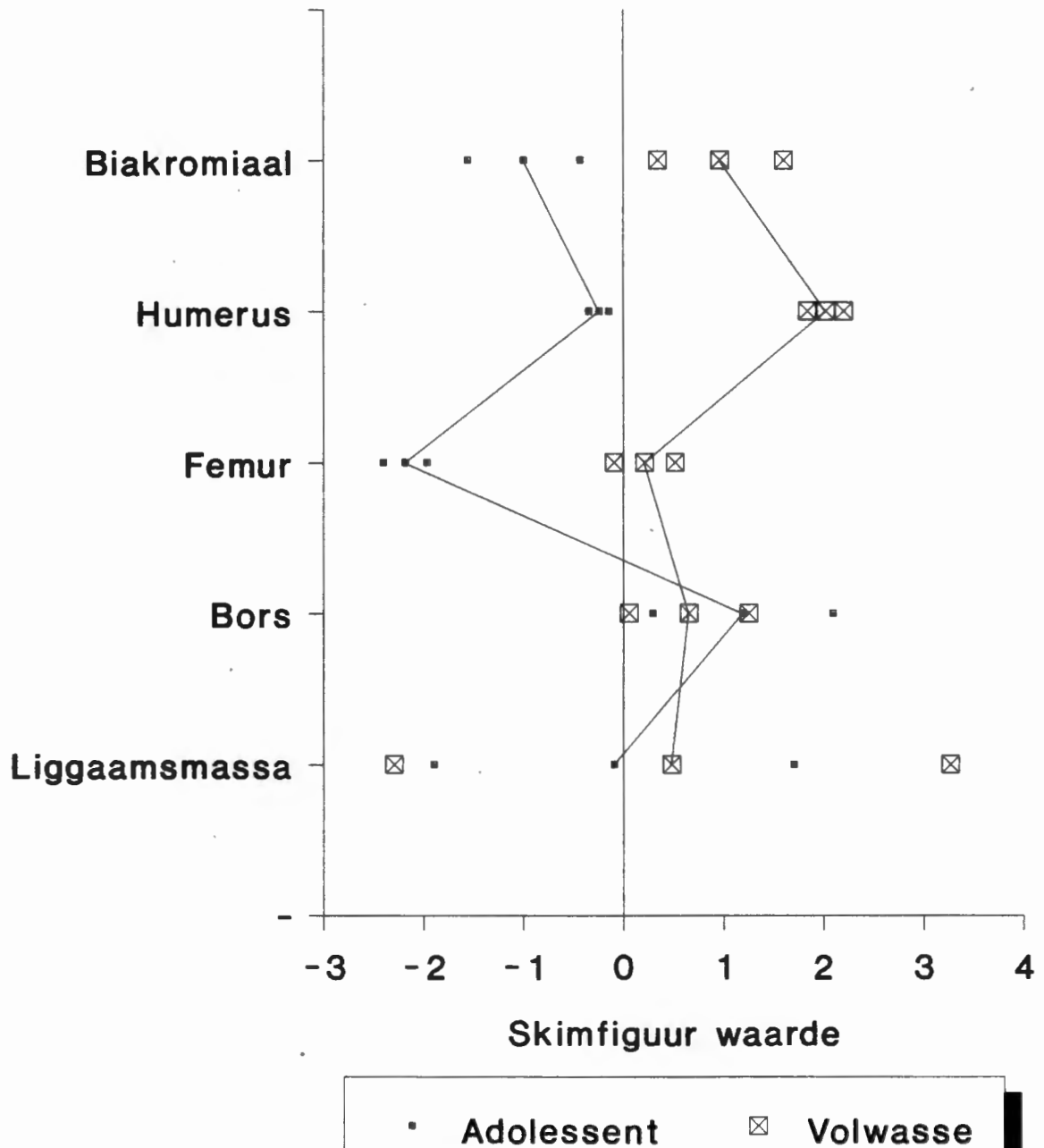
Die groter deursneemates van die volwasse losskakels kan 'n aanduiding wees van die feit dat die skeletgrootte van die ouer volwasse spelers 'n groot rol speel by die bepaling van liggaamsbou (sien Tabel XXX). Die adolessente losskakels hierteenoor, vertoon slegs 'n groter borsdeursnee. Hierdie tendens is alreeds vroeër by die ander speelposisies bespreek.

Die groter gemiddelde z-waardes van die volwasse losskakels (sien Figuur 4.27) ten opsigte van die skimfiguur en die adolessente losskakels bevestig die waarneming by die beskrywende statistiek.

**Tabel XXX: Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente losskakels (n = 31) en volwasse losskakels (n = 24)**

<b>ADOLESSENT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Biakromiaal</b>	37.76	38.04	1.92	-1	34.6	40.9	1.56
<b>Humerus</b>	6.68	6.48	0.35	-0.25	6.1	7.2	0.27
<b>Femur</b>	8.85	9.52	0.48	-2.19	7.9	10.5	0.60
<b>Bors</b>	31.34	27.92	1.74	1.187	23.9	35.0	2.51
<b>Liggaamsmassa</b>	72.8	64.58	8.6	-0.1	63.9	84.3	5.02
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Biakromiaal</b>	41.52	38.04	1.92	0.969	39.1	45.4	1.5
<b>Humerus</b>	7.48	6.48	0.35	2.023	6.7	8.7	0.4
<b>Femur</b>	10.01	9.52	0.48	0.207	8.8	12.0	0.8
<b>Bors</b>	30.23	27.92	1.74	0.65	27.2	32.4	1.5
<b>Liggaamsmassa</b>	77.43	64.58	8.6	0.48	63.2	93.6	6.8
x- Rekenkundige gemiddeld			MIN - Minimum waarde vir veranderlike				
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike			MAKS - Minimum waarde vir veranderlike				
PS- Skimfiguur standaard afwyking			s - Standaardafwyking				
z- Berekenende z-waarde							

Veranderlikes



Figuur 4.27: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van loskakels

Daar is dan ook betekenisvolle verskille aangetoon met betrekking tot die biakromiale-, humerus- en femur deursneemates. Daar is tog 'n neiging van die volwasse losskakels se gemiddelde z-waardes om nader aan die gemiddelde skimfiguur te beweeg, veral met betrekking tot die biakromiale - en femur deursneemates. Dit kan toegeskryf word aan die feit dat die volwasse agterspeler dalk meer begin lyk soos die gemiddelde persoon. Die kleiner skeletgroottes van die adolessente is 'n aanduiding van die groeiproses wat nog nie voltooi is nie.

Die groter skeletgroottes en groter velvolumes kan die moontlike oorsaak wees vir die groter gemiddelde liggaamsmassa van die ouer volwasse losskakels (sien Tabel XXX). Hierdie liggaamsmassa verskille verdwyn egter indien beide groepe ewe lank gemaak word (sien Figuur 4.27 ) en geen betekenisvolle verskil word dan waargeneem nie.

#### ***4.4.8 Senters***

Volgens die afleidings van die absolute waardes van die deursneemates (Tabel XXXII) vertoon die volwasse senters groter gemiddelde deursneemates as die adolessente senters. Die verwagte groter skeletgroottes van die ouer volwasse senters, word bevestig deur die vergelyking in genoemde tabel. In teenstelling hiermee vertoon die adolessente senters se borsdeursnee groter as die van die volwasse senters. Hierdie is 'n tendens wat ook by die ander speelposisies voorkom en is reeds bespreek.

Indien die twee groepe senters met behulp van die proporsieprofiel vergelyk word, vertoon die volwasse senters groter gemiddelde z-waardes

---

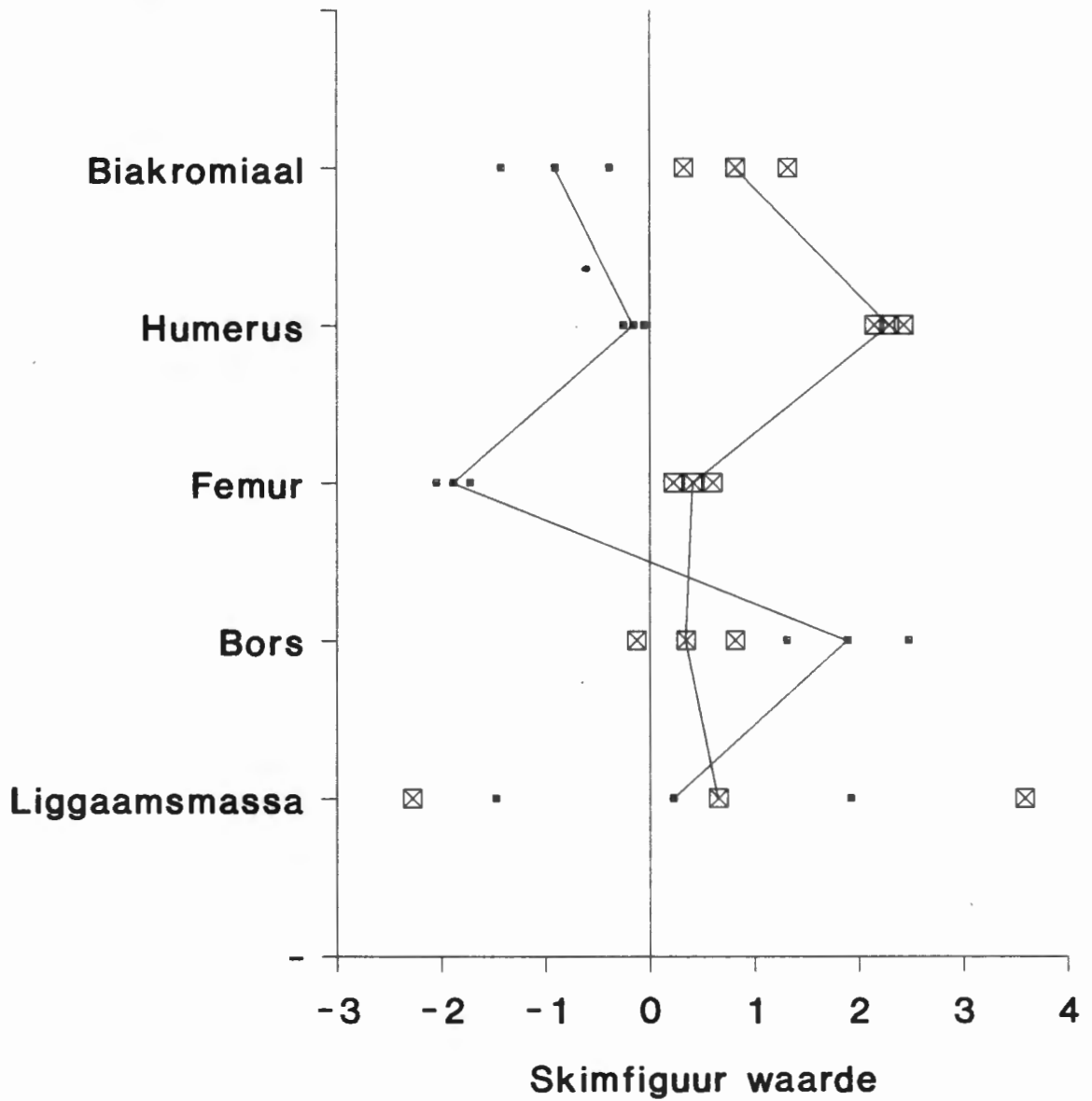
**Hoofstuk 4: Resultate en bespreking**

(sien Figuur 4.21) met betrekking tot die skimfiguur sowel as die adolessente. Die betekenisvolheid van hierdie verskille tussen die volwasse senters en die adolessente word weerspieël in die biakromiale-, humerus- en femur deursneemates. Afgesien van die feit dat die twee groepe betekenisvol verskil, is dit duidelik dat soortgelyke tendense by beide groepe voorkom. Die afleiding wat gemaak kan word is dat 'n adolessente senters se skelet lyk soos die van volwasse senters, aangesien dit nog in 'n groeifase verkeer. Die groter skeletgroottes en velvolumes kan heel moontlik bydra tot die groter gemiddelde liggaamsmassa van die ouer volwasse senters (sien Tabel XXXI). Indien die senters ewe lank gemaak word kan daar egter geen betekenisvolle verskille waargeneem word nie (sien Figuur 4.28). Bespreking rondom die moontlike oorsake vir die tendens is alreeds onder die skrumskakels bespreek.

**Tabel XXXI: Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente senters (n = 44) en volwasse senters (n = 45)**

<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Biakromiaal</b>	37.75	38.04	1.92	-0.91	33.0	40.8	0.17
<b>Humerus</b>	6.68	6.48	0.35	-0.16	6.1	7.5	0.35
<b>Femur</b>	8.95	9.52	0.48	-1.89	7.7	10.1	0.55
<b>Bors</b>	32.47	27.92	1.74	1.894	28.3	36.1	1.92
<b>Liggaamsmassa</b>	74.82	64.58	8.6	0.22	61.7	87.6	5.66
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Biakromiaal</b>	41.22	38.04	1.92	0.815	38.4	45.1	1.6
<b>Humerus</b>	7.57	6.48	0.35	2.288	6.6	8.7	0.5
<b>Femur</b>	10.11	9.52	0.48	0.406	8.5	11.7	0.6
<b>Bors</b>	29.67	27.92	1.74	0.338	26.7	33.1	1.6
<b>Liggaamsmassa</b>	79.10	64.58	8.6	0.65	62.4	100.0	9.8
x- Rekenkundige gemiddeld P- Skimfiguur waarde vir veranderlike PS- Skimfiguur standaard afwyking z- Berekende z-waarde				MIN - Minimum waarde vir veranderlike MAKS - Maximum waarde vir veranderlike s - Standaardafwyking			

Veranderlikes



• Adolessent      ☒ Volwasse

Figuur 4.28: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van senters

### 4.4.9 Vleuels

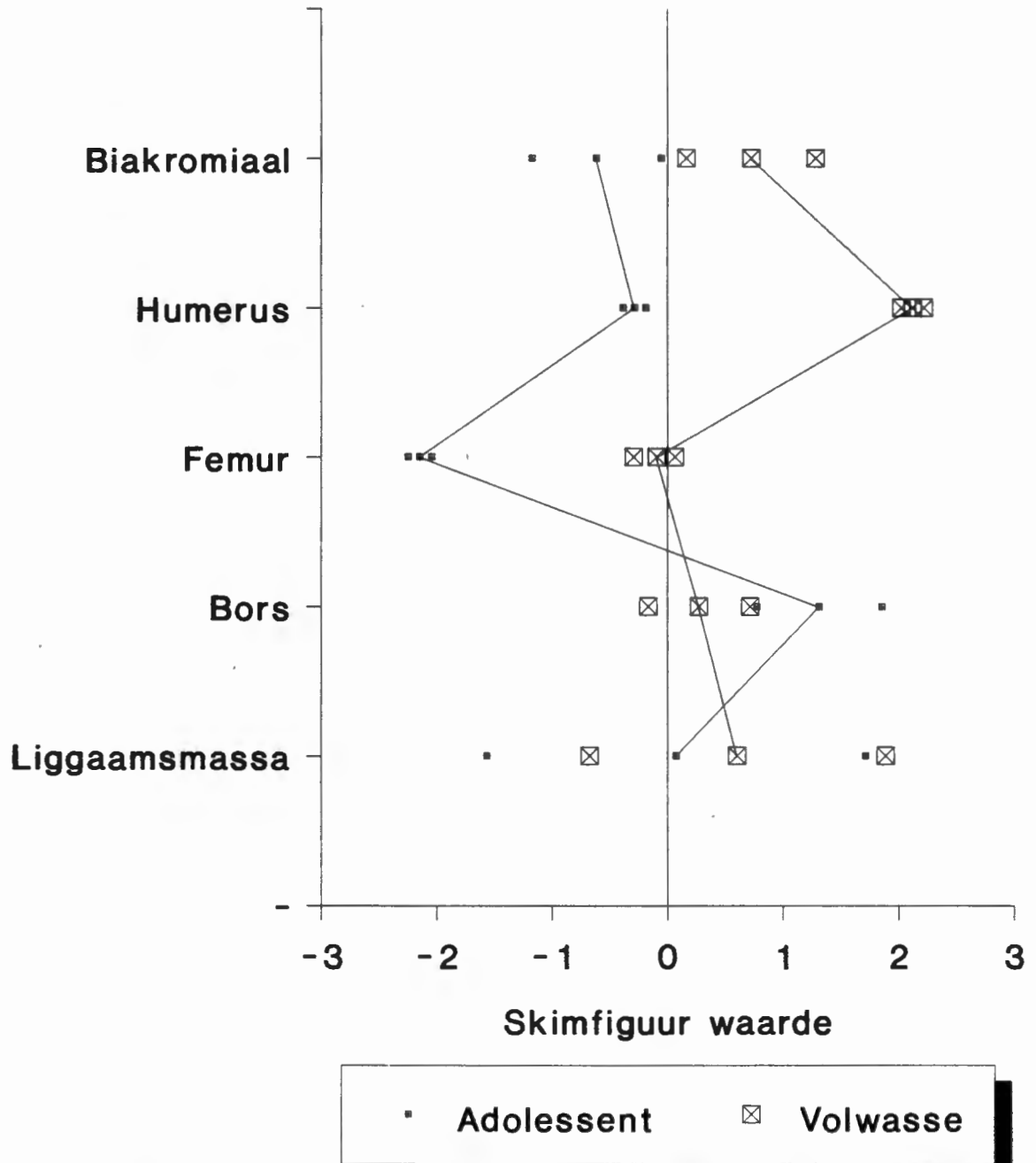
Die gemiddelde deursneemates van die volwasse vleuels vertoon groter as dié van die adolessente, met uitsondering van die borsdeursneë (sien Tabel XXXII).

Die volwasse vleuels vertoon groter gemiddelde z-waardes (sien Figuur 4.23) ten opsigte van die adolessente vleuels sowel as die skimfiguur. Die uitsondering by die volwasse vleuels is die feit dat hulle femur grootte, in teenstelling met die meeste ander volwasse speelposisies, amper net so groot is as die van die gemiddelde skimfiguur. Hierdie verskynsel kan toegeskryf word aan die feit dat vleuels oor baie spoed moet beskik en 'n groter skeletgrootte saam met 'n groot vetmassa gevolglik nie die mees aangewese liggaamsbou vir hierdie speelposisie is nie.

**Tabel XXXII: Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente vleuels (n=40) en volwasse vleuels (n=45)**

ADOLESSENT							
Veranderlike	x	P	PS	Z	MIN	MAKS	s
Biakromiaal	38.377	38.04	1.92	-0.62	34.5	42.3	1.76
Humerus	6.645	6.48	0.35	-0.29	5.8	7.5	0.33
Femur	8.84	9.52	0.48	-2.15	8.2	9.5	0.34
Bors	31.457	27.92	1.74	1.309	28.0	35.6	1.69
Liggaamsmassa	73.67	64.58	8.6	0.07	62.0	90.3	5.16
VOLWASSE							
Biakromiaal	41.231	38.04	1.92	0.721	36.4	44.4	1.8
Humerus	7.552	6.48	0.35	2.117	7.0	8.5	0.4
Femur	9.897	9.52	0.48	-0.12	8.6	11.6	0.6
Bors	29.687	27.92	1.74	0.268	26.2	32.7	1.2
Liggaamsmassa	77.577	64.58	8.6	0.6	57.4	96.8	4.3
x- Rekenkundige gemiddeld				MIN - Minimum waarde vir veranderlike			
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike				MAKS - Minimum waarde vir veranderlike			
PS- Skimfiguur standaard afwyking				s - Standaardafwyking			
z- Berekende z-waarde							

Veranderlikes



**Figuur 4.29: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van vleuels**

Die groter skeletgroottes en groter velvolumes van die ouer volwasse vleuels kan moontlik die oorsaak wees vir die groter gemiddelde liggaamsmassa (sien Tabel XXXII). Die verskille tussen die groepe verdwyn indien hulle ewe lank gemaak word volgens die skimfiguurberekeninge (sien Figuur 4.29).

#### ***4.4.10 Heelagters***

Die volwasse heelagters se deursneemates vertoon groter (sien Tabel XXXIII) as die van die adolessente heelagters. Soos in die geval van die vleuels en ander speelposisies vertoon die borsdeursnee van die adolessente heelagters groter as die van die volwassenes. 'n Bespreking rakende hierdie verskynsel is alreeds gedoen.

Alhoewel heelagters dieselfde tendense as die ander agterspelers vertoon met die berekening van die z-waarde, wil dit voorkom asof die adolessente heelagters se z-waardes nader aan die skimfiguur gemiddelde beweeg. Dit kan 'n aanduiding wees van die feit dat adolessente heelagters groter vertoon met betrekking tot die res van die adolessente agterspelers. Die teendeel is egter waar, naamlik dat die volwasse heelagters wat die teenoorgestelde vertoon het, en in 'n negatiewe rigting nader aan die skimfiguur beweeg het (sien Figuur 4.30). Betekenisvolle verskille het wel voorgekom in die geval van die biakromiale-, humerus- en femur deursneemates.

Die gemiddelde liggaamsmassa van die volwasse heelagters het groter as die van die adolessent (sien Tabel XXXIII) vertoon, maar hierdie verskil verdwyn indien die groepe ewe lank gemaak word (sien Figuur 4.30).

**Tabel XXXIII: Beskrywende statistiek van die deursneemates en liggaamsmassa van adolessente heelagters (n = 23) en volwasse heelagters (n = 18)**

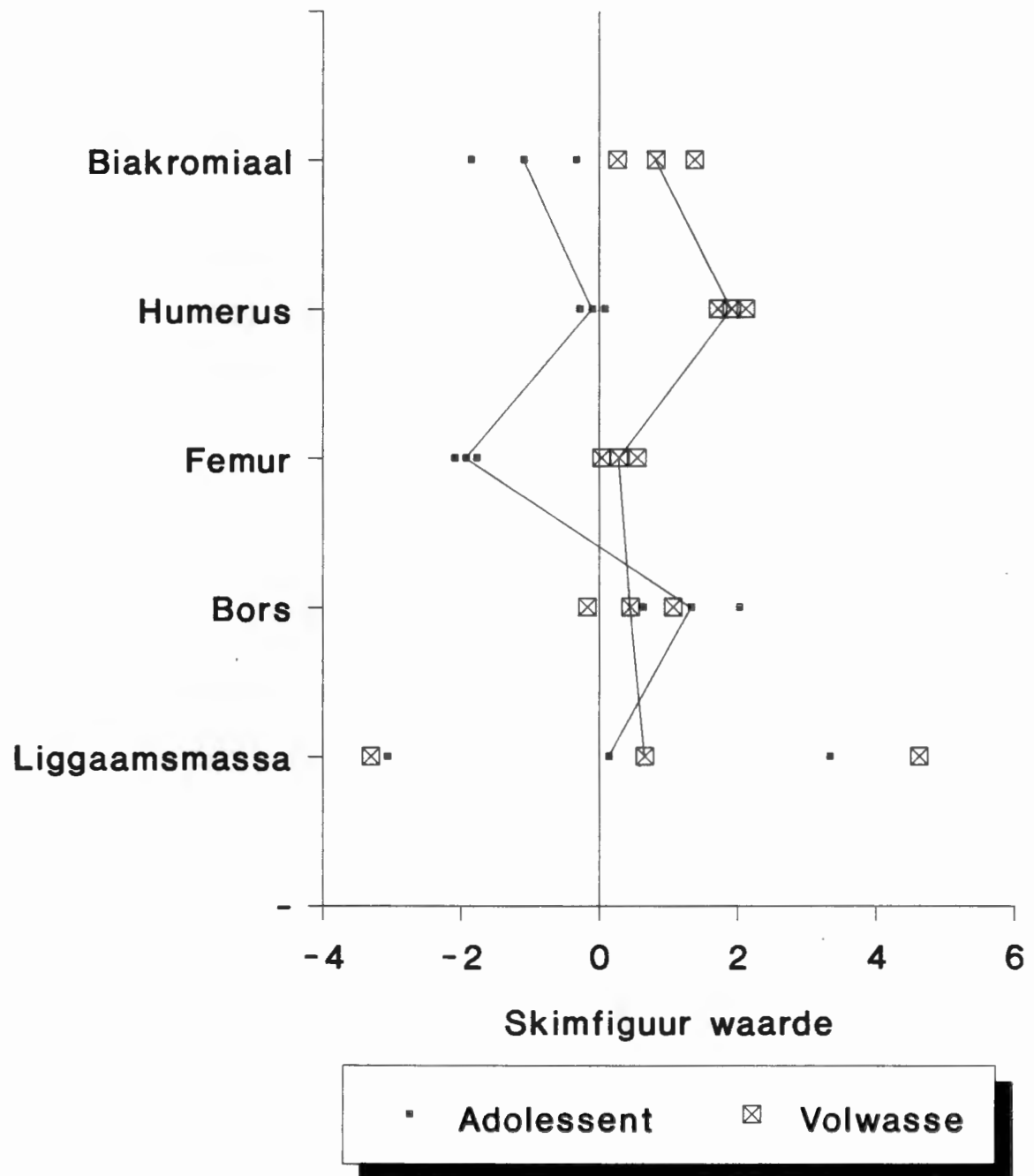
<b>ADOLESSANT</b>							
<b>Veranderlike</b>	<b>x</b>	<b>P</b>	<b>PS</b>	<b>Z</b>	<b>MIN</b>	<b>MAKS</b>	<b>s</b>
<b>Biakromiaal</b>	37.56	38.04	1.92	-1.1	34.0	41.1	1.84
<b>Humerus</b>	6.73	6.48	0.35	-0.11	6.1	7.6	0.45
<b>Femur</b>	8.98	9.52	0.48	-1.94	8.2	9.9	0.38
<b>Bors</b>	31.59	27.92	1.74	1.31	27.8	34.7	1.66
<b>Liggaamsmassa</b>	75.08	64.58	8.6	0.13	56.8	91.3	7.68
<b>VOLWASSE</b>							
<b>Biakromiaal</b>	40.92	38.04	1.92	0.811	38.9	43.6	1.2
<b>Humerus</b>	7.38	6.48	0.35	1.911	6.6	8.0	0.4
<b>Femur</b>	9.97	9.52	0.48	0.28	9.1	11.4	0.5
<b>Bors</b>	29.65	27.92	1.74	0.443	27.6	32.2	1.3
<b>Liggaamsmassa</b>	76.85	64.58	8.6	0.65	62.2	94.8	8.4
x- Rekenkundige gemiddeld		MIN - Minimum waarde vir veranderlike					
P- Skimfiguur waarde vir veranderlike		MAKS - Minimum waarde vir veranderlike					
PS- Skimfiguur standaard afwyking		s - Standaardafwyking					
z- Berekenende z-waarde							

## **4.5 Samevatting**

### **4.5.1 Omtrekmates**

In die algemeen vertoon die Suid-Afrikaanse adolessente - en volwasse rugbyspelers grootter omtrekmates as die gemiddelde man wat deur die skimfiguur verteenwoordig word (sien Figure 4.1-4.10). Dit kan toegeskryf word aan die feit dat die spel rugby 'n kontak spel is waarvan die grootste persentasie van kontak tussen twee pakke voorpelers plaasvind. Dit bleik dan ook duidelik uit die feit dat adolessente - en volwasse rugbyvoorspelers, veral die vaste voorspelers (voorrye, hakkers en slotte) groter waardes as die agterspelers vertoon.

Veranderlikes



Figuur 4.30: Proporsieprofiel van die z-waardes vir die deursneemates en liggaamsmassa van heelagters

#### ***Hoofstuk 4: Resultate en bespreking***

---

Die omtrekmates (wat hoofsaaklik dui op spier- en beenmassa) van die adolessente- rugbyspelers vertoon deurgaans groter as die volwasse rugbyspelers s'n. Die enigste uitsondering ten opsigte van laasgenoemde is die: gespanne boarm-, kuit-, abdomen- en dyomtrekke van die volwasse rugbyspelers wat groter vertoon (sien Tabel XXXIV).

***Tabel XXXIV : 'n Samevatting van proefpersone se omtrekmates met betrekking tot hul proporsieprofiel (Figure 4.1-4.5)***

	<b>Voorry</b>	<b>Haker</b>	<b>Slot</b>	<b>Flank</b>	<b>Agsteman</b>
<b>Boarm gespan</b>	GB <	GB <	GB <	GB <	GB <
<b>Boarm ontspan</b>	GB <	GB <	GB <	GB <	GB <
<b>Voorarm</b>	* <	GB <	GB <	* <	GB <
<b>Pols</b>	* <	* <	** <	*	GB <
<b>Bors</b>	GB <	GB <	GB <	GB	GB <
<b>Abdomen</b>	GB <	GB <	GB <	GB	GB <
<b>Dy</b>	GB <	GB <	GB <	GB <	GB <
<b>Kuit</b>	GB <	GB <	GB <	GB <	GB <
<b>Enkel</b>	GB <	* <	GB <	* <	GB <

GB = Geen betekenisvolle verskil  
\* = Adolessente is betekenisvol groter as volwassenes  
\*\* = Volwassenes is betekenisvol groter as adolessente  
< = Veranderlike is groter as die skimfiguur

#### ***Hoofstuk 4: Resultate en bespreking***

---

Die feit dat adolessente rugbyspelers groter vertoon met betrekking tot hul omtrekmates kan moontlik aan die volgende redes toegeskryf word:

Die adolessente rugbyspelers se spiermassa is groter as in die geval van die volwasse rugbyspelers omrede eersgenoemde meer hul spiermassa moet inspan om 'n bepaalde vlak van prestasie te handhaaf. Andersins is die spiermassa ook in 'n groter mate verantwoordelik om die impak van die kontak in die spelsituasie te verwerk, waar die volwasse rugbyspelers hul meer verlaat op hul vetmassa en skeletgrootte.

***Tabel XXXIV : 'n Samevatting van proefpersone se omtrekmates met betrekking tot hul proporsieprofiel ( Figure 4.6-4.10 ) (vervolg)***

	<b>Skrumskakel</b>	<b>Losskakel</b>	<b>Senter</b>	<b>Vleuel</b>	<b>Heelagter</b>
<b>Boarm gespan</b>	* <	GB <	GB <	GB <	* <
<b>Boarm ontspan</b>	GB <	GB <	GB <	GB <	GB <
<b>Voorarm</b>	GB <	GB <	GB <	* <	GB <
<b>Pols</b>	* <	GB <	* <	* <	* <
<b>Bors</b>	GB <	GB <	GB <	GB <	GB <
<b>Abdomen</b>	GB	GB	GB	GB	GB <
<b>Dy</b>	GB <	GB <	GB <	GB <	GB <
<b>Kuit</b>	GB <	GB <	GB <	GB <	GB <
<b>Enkel</b>	* <	GB <	GB <	*	GB <

GB = Geen betekenisvolle verskil  
\* = Adolessente is betekenisvol groter as volwassenes  
\*\* = Volwassenes is betekenisvol groter as adolessente  
< = Veranderlike is groter as die skimfiguur

### **4.5.2 Velvoumates**

Interessant genoeg is die feit dat daar slegs met betrekking tot die kuit-(vleuels), trisepsvelvoumate (heelagters) en die trisepsvelvoumate (slotte) betekenisvolle verskill voorkom (sien Tabel XXXV). Die volwassenes se gemiddelde z-waardes vertoon deurgaans groter met betrekking tot die voorspelers, terwyl die adolessente rugbyspelers in sekere opsigte met verwysing na die agterspelers groter vertoon. Die feit dat slegs die voorster, voorry, voorrye en hakkers, se gemiddelde waardes groter is as die gemiddelde skimfiguur bevestig die gevolgtrekking uit vorige navorsing dat 'n groter persentasie vet as 'n buffer dien in die kontak situasie (Quarrie *et al.*, 1995:263). Laasgenoemde kan egter beperkend wees op die spoed sowel as die aerobiese fiksheid van genoemde speelposisies.

Dit is duidelik dat die ouer volwasse spelers oor groter velvoumates bekik wat 'n indikasie is van meer onderhuidse vet. Afgesien van die ouderdom kan hierdie verskynsel ook toegeskryf word aan die feit dat die fisiese kontak by volwasse rugbywedstryde meer intens is as wat dit die geval is by adolessente rugbywedstryde. Adolessente rugby konsentreer meer op beweeglikheid en spoed aangesien die tempo waarteen die adolessente se spel plaasvind, in sekere opsigte vinniger is as wat dit die geval is by volwasse rugbywedstryde. Soos alreeds bekend doen 'n groot persentasie onderhuidse vet afbreek aan spoed en beweeglikheid.

Alhoewel daar tog 'n sekere patroon gevolg word met betrekking tot die gemiddelde z-waardes kan die profiele van volwasse rugbyspelers nie direk op adolessente rugbyspelers van toepassing gemaak word nie, aangesien die intensiteit, tempo en selfs die impak van die spel verskil.

**Hoofstuk 4: Resultate en bespreking**

**Tabel XXXV : 'n Samevatting van proefpersone se velvoumates met betrekking tot hul proporsieprofiel (Figure 4.11-4.15)**

	<b>Voorry</b>	<b>Haker</b>	<b>Slot</b>	<b>Flank</b>	<b>Agsteman</b>
<b>Triseps</b>	GB <	GB	** <	GB	GB
<b>Biseps</b>	GB <	GB <	GB	GB	GB
<b>Subskap</b>	GB <	GB <	GB	GB	GB
<b>Supraspin</b>	GB <	GB <	GB	GB	GB
<b>Abdomen</b>	GB <	GB <	GB	GB	GB
<b>Bobeen</b>	GB <	GB <	GB <	GB	GB <
<b>Kuit</b>	GB <	GB	GB	GB	GB

GB = Geen betekenisvolle verskil  
 \* = Adollesente is betekenisvol groter as volwassenes  
 \*\* = Volwassenes is betekenisvol groter as adollesente  
 < = Veranderlike is groter as die skimfiguur

**Tabel XXXV : 'n Samevatting van proefpersone se velvoumates met betrekking tot hul proporsieprofiel (Figure 4.16-4.20 ) (vervolg)**

	<b>Skrumskakel</b>	<b>Losskakel</b>	<b>Senter</b>	<b>Vleuel</b>	<b>Heelagter</b>
<b>Triseps</b>	GB	GB	GB	GB	* <
<b>Biseps</b>	GB	GB	GB	GB	GB
<b>Subskap</b>	GB	GB	GB	GB	GB
<b>Supraspin</b>	GB	GB	GB	GB	GB
<b>Abdomen</b>	GB	GB	GB	GB	GB
<b>Bobeen</b>	GB	GB	GB	GB	GB
<b>Kuit</b>	GB	GB	GB	** <	GB

GB = Geen betekenisvolle verskil  
 \* = Adollesente is betekenisvol groter as volwassenes  
 \*\* = Volwassenes is betekenisvol groter as adollesente  
 < = Veranderlike is groter as die skimfiguur

### ***4.5.3 Deursneemates en liggaamsmassa***

Aangesien deurnseemates 'n aanduiding van skeletgroottes is, is dit by hierdie veranderlikes waar die meeste betekenisvolle verskille tussen adolessente en volwasse rugbyspelers gevind is. Die ouer volwasse rugbyspelers vertoon deurgaans met die uitsondering van die borsdeursnee betekenisvol groter as die adolessente rugbyspelers (sien Tabel XXXVI). Laasgenoemde is 'n direkte heenwysing na die feit dat adolessente spelers nog in 'n groeifase is. Dit wil voorkom asof die verskille tussen die volwasse - en adolessente voorspelers groter is as wat dit die geval is by die agterspelers. Die feit dat al die skeletgroottes deurgaans groter is as die skimfiguur wys heen na die feit dat Suid-Afrikaanse rugbyspelers groter is as die gemiddelde man.

Aangesien toename in ouderdom ook 'n toename in onderhuidse vet teweeg bring kan dit algemeen verwag word dat die ouer volwasse rugbyspelers oor meer onderhuidse vet sal beskik. Saam met die skeletgroottes sou dit verwag word dat die volwasse spelers groter liggaamsmassas sou hê. Afgesien van laasgenoemde verskille het daar geen betekenisvolle verskille ten opsigte van die adolessente en volwasse rugbyspelers voorgekom nie.

Die gevolgtrekking wat gemaak kan word is die feit dat die volwasse rugbyspelers wat alreeds volgroeid is, oor groter liggaamsmassa en groter velvolumes beskik 'n groter fisiese impak op die liggaam sal kan weerstaan as die adolessente rugbyspeler. Die adolessente rugbyspeler daarenteen sal weer 'n hoër speltempo met 'n groter aerobiese fiksheid kan handhaaf. Die verkeerde toewysing van 'n afrigter op grond van blote absolute kinantropometriele waardes kan ernstige gevolge vir die speler inhou, veral met betrekking tot lewensbedreigende beserings in 'n kontaktsport soos die spel rugby.

**Hoofstuk 4: Resultate en bespreking**

**Tabel XXXVI : 'n Samevatting van proefpersone se deursneemates en liggaamsmassa betrekking tot hul proporsieprofiele (Figure 4.21-4.25)**

	<b>Voorry</b>	<b>Haker</b>	<b>Slot</b>	<b>Flank</b>	<b>Agsteman</b>
<b>Biakromiaal</b>	** <	** <	** <	** <	** <
<b>Humeris</b>	** <	** <	** <	** <	** <
<b>Femur</b>	** <	** <	** <	** <	** <
<b>Bors</b>	GB <	GB <	GB <	GB <	GB <
<b>Liggaams- massa</b>	GB <	GB <	GB <	GB <	GB <

GB = Geen betekenisvolle verskil  
 \* = Adollesente is betekenisvol groter as volwassenes  
 \*\* = Volwassenes is betekenisvol groter as adollesente  
 < = Veranderlike is groter as die skimfiguur

**Tabel XXXVI : 'n Samevatting van proefpersone se deursneemates en liggaamsmassa betrekking tot hul proporsieprofiele ( Figure 4.26-4.30) (vervolg)**

	<b>Skrumskakel</b>	<b>Losskakel</b>	<b>Senter</b>	<b>Vleuel</b>	<b>Heelagter</b>
<b>Biakromiaal</b>	** <	** <	** <	** <	** <
<b>Humeris</b>	** <	** <	** <	** <	** <
<b>Femur</b>	** <	** <	** <	** <	** <
<b>Bors</b>	GB <	GB <	GB <	GB <	GB <
<b>Liggaams- massa</b>	GB <	GB <	GB <	GB <	GB <

GB = Geen betekenisvolle verskil  
 \* = Adollesente is betekenisvol groter as volwassenes  
 \*\* = Volwassenes is betekenisvol groter as adollesente  
 < = Veranderlike is groter as die skimfiguur

# 5

## *Samevatting, Gevolgtrekkings en Aanbevelings*

---

5.1 Samevatting

5.2 Gevolgtrekkings

5.3 Aanbevelings en verdere navorsing

---

### *5.1 Samevatting*

---

'n Sportsoort op wie se deelnemers tot op hede nog baie min kinantropometriese navorsing gedoen is, is rugbyspelers. As in ag geneem word dat rugby tans een van die 10 grootste sportsoorte in die wêreld is en in lande soos Suid-Afrika, Australië, Nieu-Zeeland, Frankryk en die Britse Eilande die nasionale sportsoort of een van die nasionale sportsoorte is, is navorsing op die deelnemers van hierdie sportsoorte van kardinale belang.

---

Rigg en Reilly (1988:194-195) ondersteun bogenoemde deur die bewering dat, ten spyte van die wêreldwye populariteit van rugby, daar beperkte navorsing oor die morfologie van die spelers bestaan en dat die ondersoek wat wel bestaan verskeie leemtes het.

Uit die navorsingsliteratuur is daar ook geen gepubliseerde navorsing gevind wat adolessente- en volwasse rugbyspelers op proporsionele wyse met mekaar vergelyk nie, en volgens De Ridder (1993:291) mag daar uit so 'n vergelyking dalk meer antwoorde gevind word rondom die aspek of adolessente rugbyspelers, indien daar vir groei gekompenseer word, posisionele ewebeelde van volwasse spelers word. In die lig van bogenoemde is dit dan duidelik dat daar 'n besliste behoefte bestaan het aan resente navorsing, wat 'n proporsionele vergelyking tussen adolossente - en volwasse rugbyspelers moes maak ten opsigte van die 10 verskillende speelposisies. Die vrae wat dus met hierdie ondersoek beantwoord wou word, was:

- of spelers van verskillende ouderdomsgroepe werklike posisionele ewebeelde van mekaar is wanneer hulle met behulp van proporsieprofiel met mekaar vergelyk word;
- of morfologiese modelle wat vir volwasse spelers gebruik word direk op adolessente spelers van toepassing gemaak kan word;

Na aanleiding van bogenoemde vrae wat met hierdie ondersoek beantwoord wou word, was die doelstellings van die ondersoek die volgende:

- (1) om met behulp van proporsieprofiel vas te stel of adolessente- en volwasse rugbyspelers werklik posisionele ewebeelde van mekaar is al dan nie; en

- (2) om vas te stel of morfologiese modelle wat vir volwasse rugbyspelers gebruik word, ook op adolessente rugbyspelers van toepassing kan wees.

Ten einde die doelstellings van hierdie ondersoek te verwesenlik, is daar eerstens in Hoofstuk 2 'n oorsig gegee rondom die morfologiese eiesoortigheid van rugbyspelers. In dieselfde hoofstuk is daar ook 'n oorsig gegee oor die sportkundige agtergrond van rugby ten einde die spesifieke vereistes van die speelposisies te verklaar. Wat die morfologiese eiesoortigheid betref, is 3 ondersoeke waar vergelykings tussen rugbyspelers van verskillende ouderdomsgroepe gemaak is, volledig bespreek en die tekortkomings is ook uitgewys.

Hoofstuk 3 behels die metode en prosedure van die ondersoek en in hierdie hoofstuk is die proefpersone, metings, landmerke wat aangebring is, veranderlikes wat gemeet is, die tegnieke wat gebruik is en die apparatuur volledig bespreek. Ook die statistiese analyses van die data, tesame met die beskrywing van hoe die data ontfout is, is volledig gedek.

In Hoofstuk 4 is die resultate aangebied en bespreek. Beskrywende statistiek is in die vorm van tabelle aangebied en z-waardes, wat bereken is volgens die skimfiguur se standarde, is op proporsieprofiel geplot en dus visueel op grafieke voorgestel. Betekenisvolheid en die verskille is ook op die grafieke aangetoon deurdat die standaardfoute met z-waardes vermenigvuldig is en by gemiddelde z-waardes bygetel en afgetrek is. Alle data is deurgaans in al die speelposisies weergegee, naamlik: voorrye, hakers, slotte, flanke, agstemanne, skrumkakels, losskakels, senters, vleuels en heelagters. In hierdie hoofstuk is ook nagevors of die adolossente rugbyspelers per

speelposisie morfologiese ewebeelde van hul volwasse eweknieë word, indien die twee groepe proporsioneel met mekaar vergelyk word.

## **5.2 Gevolgtrekkings**

---

Die gevolgtrekkings waartoe in hierdie ondersoek gekom word, word gevorm aan die hand van die hipoteses wat gestel is.

**Hipotese 1:      *Rugbyspelers van verskillende ouderdomme word nie posisionele ewebeelde van mekaar indien hul met behulp van proporsieprofiel met mekaar vergelyk word nie.***

Hipotese 1 word verwerp aangesien dit duidelik uit die resultate uit hoofstuk 4 blyk dat die adolossente rugbyspelers wel in sekere van die speelposisies morfologiese ewebeelde van die volwasse spelers in die ooreenkomstige speelposisies is.

Wat die omtrekmates betref, toon die proporsieprofiel byvoorbeeld die voorrye (figuur 4.1), hakkers (figuur 4.2), skrumkakels (fig 4.6) en loskakels (fig 4.7) 'n tipiese grafiese patroon op die proporsieprofiel wat die gemiddelde z-waardes betref (sien lyn wat gemiddelde z-waardes verbind). Ook opvallend is die feit dat die meeste van die verskille tussen die twee groepe spelers wat ten opsigte van omtrekmates voorkom, verdwyn wanneer hierdie groepe proporsioneel vergelyk word. Dit wil tog blyk of die hakkers, voorrye, skrumkakels, loskakels en heelagters, meer eiesoortig tot mekaar is.

Ten opsigte van die velvolumes vertoon proporsieprofiel 'n tipiese grafiese patroon sover dit die gemiddelde z-waardes betref, byvoorbeeld die hakkers (figuur 4.12), die loskakels (figuur 4.16) en die senters (figuur 4.17). Die meeste verskille verdwyn indien die twee groepe ewe lank gemaak word. Met die uitsondering van drie gevalle is daar verder geen betekenisvolle verskille aangetref tussen die adolessente en volwasse rugbyspelers sover dit die velvolumes betref nie.

Proporsieprofiel van deursneemates (figure 4.21-4.30) toon aan dat die lyn wat die gemiddelde z-waardes verbind 'n tipe eweredige verspreiding toon, byvoorbeeld in die geval van die voorrye (figuur 4.21), hakkers (figuur 4.22) en loskakels (figuur 4.26) waar beide groepe dieselfde tendens vertoon. Geen betekenisvolle verskille is aangeteken ten opsigte van borsdeursnee en liggaamsmassa nie.

***Hipotese 2: Morfologiese modelle wat vir volwasse rugbyspelers aangewend word, kan nie direk op adolessente rugbyspelers van toepassing gemaak word nie.***

Alhoewel baie van die verskille wat as gevolg van die groeifaktor tussen adolossente en volwasse rugbyspelers staan verdwyn wanneer hierdie groepe proporsioneel met mekaar vergelyk word, kan daar nie ten volle in die groeiverskille gekompenseer word nie.

Betekenisvolle verskille met betrekking tot omtrekmates het voorgekom by voorye (figuur 4.1), hakers (figuur 4.2), slotte (figuur 4.3), flanke (figuur 4.4), skrumskakels (figuur 4.6), senters (figuur 4.8), vleuels (figuur 4.9) en heelagters (figuur 4.10). In laasgenoemdes wil dit voorkom asof die adolessente rugbyspelers in sekere opsigte oor meer spiermassa en beenmassa beskik.

Met betrekking tot die velvoumates, wat 'n aanduiding van onderhuidse vet is, kom daar tog enkele betekenisvolle verskille voor. Betekenisvolle verskille is slegs aangetoon ten opsigte van die slotte se trisepsvelvoumate (figuur 4.13), vleuels se kuitvelvoumate (figuur 4.19) en die heelagters se trisepsvelvoumate (figuur 4.20).

Die veranderlike waar die duidelikste onderskeid tussen adolessente en volwasse rugbyspelers gemaak kan word, is by deursneemates. Deurneemates, soos reeds genoem, verteenwoordig skeletgroottes en dit het duidelik aan die lig gekom dat volwasse rugbyspelers betekenisvol groter as die adolessente rugbyspelers is in al die speelposisies (figure 4.21-4.30) ten opsigte van die biakromiale, humerus en femur deursneemates. Laasgenoemde is 'n duidelike aanduiding dat die adolessente nog in 'n groeifase verkeer.

In die lig van bogenoemde moet die gevolgtrekking gemaak word dat Hipotese 2 nie verwerp moet word nie, aangesien morfologiese modelle wat vir volwasse spelers geld nie ten volle op adolossente spelers geïmplementeer kan word nie.

### ***5.3 Aanbevelings en verdere navorsing***

---

Daar kan uit die gevolgtrekkings waartoe gekom is, aanbeveel word dat afrigters definitief liggaamsbou in berekening moet bring wanneer speelposisionele toewysings by adolessente gemaak word in rugby. Navorsing het egter uitgewys dat daar gewaak moet word daarteen om morfologiese modelle van volwasse spelers direk op adolossente spelers te implementeer, aangesien die adolessente in die verskillende speelposisies nie in alle opsigte posisionele ewebeelde vir volwasse spelers word wanneer vir groeiverskille gekompenseer word nie.

Wat die toekoms betref, sal dit van baie waarde wees as elke ouderdomsgroep in rugby voorsien kan word van 'n regressiemodel wat saamgestel is vir die behoefte van die spesifieke speelposisie. Dit sal afrigters se taak aansienlik vergemaklik om die regte besluite te neem ten opsigte van posisionele toewysings en of verskuiwings.

Ander faktore soos balvaardigheid, motoriese vermoëns, hand-oog-koördinasie ens. wat ook 'n groot rol speel by die bepaling van sukses, sal ook in berekening gebring moet word ten einde die mees akkurate en korrekte voorspellings te maak. Met die kennis wat in hierdie ondersoek opgedoen is, word aanbeveel dat by verdere navorsing van hierdie aard die volgende aspekte ingedagte gehou moet word:

- Om die praktiese gebruikswaarde van navorsing van hierdie aard te verhoog, sal gebruik gemaak moet word van 'n meervoudige regressiemodel wat nie net morfologiese parameters insluit nie, maar ook ander faktore soos fisiologiese, motoriese en psigologiese vaardighede in ag neem.

So 'n regressiemodel sal die belangrikste parameters uitwys wat deur afrigters gebruik moet word ten einde korrekte toewysings of verskuiwings ten opsigte van speelposisies te maak.

- Verskillende dissiplines soos sportsielkundiges, sportwetenskaplikes ensovoorts, sal moet saamwerk ten einde 'n holistiese benadering te volg by die identifisering van potensiaal en ontwikkeling van maksimale potensiaal. Op hierdie manier sal antwoorde gebied kan word aan afrigters en sportwetenskaplikes wat nie net die spel tot voordeel sal strek nie, maar ook aan die wetenskap 'n praktiese betekenisvolheid sal gee.

# *Bibliografie*

---

**BELL, W. 1979.** The body composition of rugby union football players. *British journal of sports medicine*, 13:19-23.

**BELL, W. 1980.** Body composition and maximal aerobic power of rugby union forwards. *Journal of sports medicine*, 20:447-451.

**BELL, W. 1995.** The estimation of body density in rugby union football players. *British journal of sports medicine*, 29:46-51.

**BOLONCHUK, W.W., & LUKASKI, H.C. 1987.** Changes in somatotype and body composition of college football players over a season. *Journal of sports medicine*, 27:247-252.

**CARTER, J.E.L. 1985.** Morphological factors limiting human performance. (*In Limits of human performance: American Academy of Physical Education papers. Champaign, Illinois: Human Kinetics. p. 106-117.*)

**CARTER, J.E.L. & ACKLAND, T.R. 1994.** Kinanthropometry in aquatic sports: a study of world class athletes. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

**CLARKSON, P.M. & FREEDSON, P.S. 1989.** Antropometric measurements of adolescent and professional classical ballet dancers. *The journal of sports medicine and physical fitness*, 29(2):157-163, Jun.

---

**CRAIES, D.H. 1982.** Second five-eight and centres. ( *In Vodanovich, I. & Coates, P., eds. Rugby: skills and tactics. Auckland: Landsowne Press. p.142-145.*)

**CRAVEN, D.H. 1974.** Rugby handbook. Kaapstad: Tafelberg.

**DE RIDDER, J.H. 1988.** Geselekteerde Suid-Afrikaanse en Amerikaanse manlike populasie - 'n Vergelykende antropometriese studie. Potchefstroom: PU vir CHO. (Verhandeling - M.A.)

**DE RIDDER, J.H. 1993.** 'n Morfologiese profiel van junior- en senior Cravenweek rugbyspelers. Potchefstroom: PU vir CHO. (Proefskrif - Ph.D.)

**DESIPRÉS, M., BARNARD, J.G & GELDERBLOM, I.J. 1982.** Groei en motoriese ontwikkeling van primêre en sekondêre skoolkinders wat op 'n gevorderde vlak aan rugby, netbal en hokkie deelneem. *S.A. tydskrif vir navorsing in sport, liggaamlike opvoedkunde en ontspanning*, 5(1):45-58.

**GODWIN, T & RHYS, C. 1981.** The guinness book of rugby facts and feats. London: Guinness Superlatives.

**GLEIM, G.W. 1984.** The profiling of professional football players. *Clinics in sports medicine*, 3(1):185-197, Jan.

**GREENWOOD, J. 1985.** Total rugby: fifteen man rugby for coach and player. London: Adam and Black.

**HELWIG, J.T., ed. 1983.** SAS Introductory guide. Revised Edition. USA. SAS Institute Inc. 93p.

**HENDERSON, D. 1982.** Half-back play. ( *In* Vodanovich, I. & Coates, P., eds. Rugby: skills and tactics. Auckland: Landsowne Press. p.128-135.)

**HOUSH, T.J., THORLAND, W.G., JOHNSON, G.O., THARP, G.D., CISAR, C.J., REFSELL, M.J. & ANSORGE, C.J. 1984.** Body composition as discriminators of sports participation of elite adolescent female athletes. *Research quarterly for exercise and sport*, 55(3):302-304.

**LÜBBERT, G.H., VAN DER MERWE, G.W. & VAN DER WALT, W.H. 1984.** Body composition of top sportsmen. *S.A. journal of research in sport, physical education and recreation*, 7(2):79-92, Feb.

**MAAS, G.D. 1974.** The physique of athletes. Leiden: Leuden University Press.

**MATHUR, D.N. & SALOKUN, S.O. 1985.** Body composition of successful Nigerian female athletes. *Journal of sports medicine*, 25:27-31.

**NATHAN, W. 1982.** Loose forwards. ( *In* Vodanovich, I. & Coates, P., eds. Rugby: skills & tactics. Auckland: Landsowne Press. p.74-79.)

**MAUD, P.J. 1983.** Physiological and anthropometric parameters that describe a rugby union team. *British journal of sports medicine*, 17(1): 16-23, March.

**NORTON, T. 1982.** Hookers. ( *In* Vodanovich, I. & Coates, P., eds. Rugby: skills and tactics. Auckland: Landsowne Press. p.64-69.)

**QUARRIE, K.L., HANDCOCK, P., WALLER, A.E., CHALMERS, D.J., TOOMEY, M.J. & WILSON, B.D. 1995.** The New Zealand rugby injury and performance project.III. Anthropometric and physical performance characteristics of players. *British journal of sports medicine*, 29(4):263-270.

**QUARRIE, K.L., HANDCOCK, P., TOOMEY, M.J. & WALLER, D.J. 1996.** The New Zealand rugby injury and performance project.IV. Anthropometric and physical performance comparisons between positional categories of senior A rugby players. *British journal of sports medicine*, 30: 53-60.

**REILLY, T. & HARDIKER, R. 1981.** Somatotype and injuries in adult student rugby football. *Journal of sports medicine*, 21:186-191.

**RIGG, P. & REILLY, T. 1988.** A fitness profile and anthropometric analysis of first and second class rugby union players. (*In* Reilly, T., Lees, A., Davids, K. & Murphy, W.J. eds. Science and Football. London: E & P.N. Spin. p. 194-201.)

**ROSS, W.D., DRINKWATER, D.T. & SWENSON, P.L. 1981.** Proportionality body composition in male and female Olympic athletes: A kinantropometric overview. ( *In* Jokl, E., ed. *Medicine and sport*, vol. 15. Basel : Krager.)

**ROSS, W.D., & MARFELL-JONES, J.M. 1991.** Kinanthropometry (*In* Macdougall, J.D., Wenger, H.A. & Green, H.J. eds. *Physiological testing of the high-performance athlete*. Champaign, Illinois: Human Kinetics. p. 223-283.)

**ROSS, W.D., LEAHY, R.M., MAZZA, J.C. & DRINKWATER, D.T. 1994.** Relative Body Size. (*In* Carter, J.E.L. & Ackland, T.R., eds. *Kinanthropometry in Aquatic Sports. A study in world class athletes*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books. p. 83-101.)

**SARR**

*kyk*

**SUID-AFRIKAANSE RUGBYRAAD**

**SARVU**

*kyk*

**SUID-AFRIKAANSE RUGBYVOETBALUNIE**

**SHEPARD, R.J., LABARRA, R., JÉQUIER, J.C., LAVALLEE, H., RAJIC, M. & VOLLE, M. 1985.** The "Unisex Phanthom", sexual dimorphism and proportional growth assessment. *American journal of physical anthropology*, 67: 403-412.

**SUID-AFRIKAANSE RUGBYRAAD. 1987.** Reëls van die spel van rugbyvoetbal. Kaapstad: SARR.

**SUID-AFRIKAANSE RUGBYVOETBALUNIE. 1994.** Afrigtingshandleiding vlak 2. SARVU. Kaapstad. p.1-191.

**THORLAND, G.W., JOHNSON, G.O., THARP, G.D. & HOUSH, T.J. 1988.** Comparitive charateristics of elite junior- and senior-level athletes. (*In* Brown, E.W. & Brenta, C.F. eds. Comparitive sports for children and youth. An overview of research and issues. Champaign, Illinois: Human Kinetics. p. 129-142.)

**VAN DER WALT, T.S.P. & OOSTHUIZEN, O.W. 1980.** Evaluering van die liggaamlike toerusting van rugbyspelers deur middel van somatotipering. *S.A. tydskrif vir navorsing in sport, liggaamlike opvoedkunde en ontspanning*, 3(1):89-99.

**VAN DER WALT, T.S.P., BLAAUW, J.H., DESIPRÉ, M., DAEHNE, H.O. & VAN RENSBURG, J.P. 1986.** Proportionality of muscle volume calculations of male and female participants in different sports. (*In* Day, A.P. ed. Perspectives in kinanthropometry, vol.1. Champaign, Illinois: Human Kinetics. p. 229-238.)

**WATSON, A.W.S. 1981.** Factors predisposing to sports injury in school boy rugby players. *Journal of Sports Medicine*, 21:417-422.

**WATSON, A.W.S. 1988.** Discriminant analysis of the physiques of schoolboy rugby players, hurlers and non-team members. *Journal of sports science*, 6:131-140, Jun.

**WHINERAY, W. 1982.** The front row. ( *In* Vodanovich, I. & Coates, P., eds. Rugby: skills and tactics. Auckland: Landsowne Press. p.80-85.)

**WHITE, R.A. 1982.** Locks. ( *In* Vodanovich, I. & Coates, P., eds. Rugby: skills and tactics. Auckland: Landsowne Press. p.70-73.)

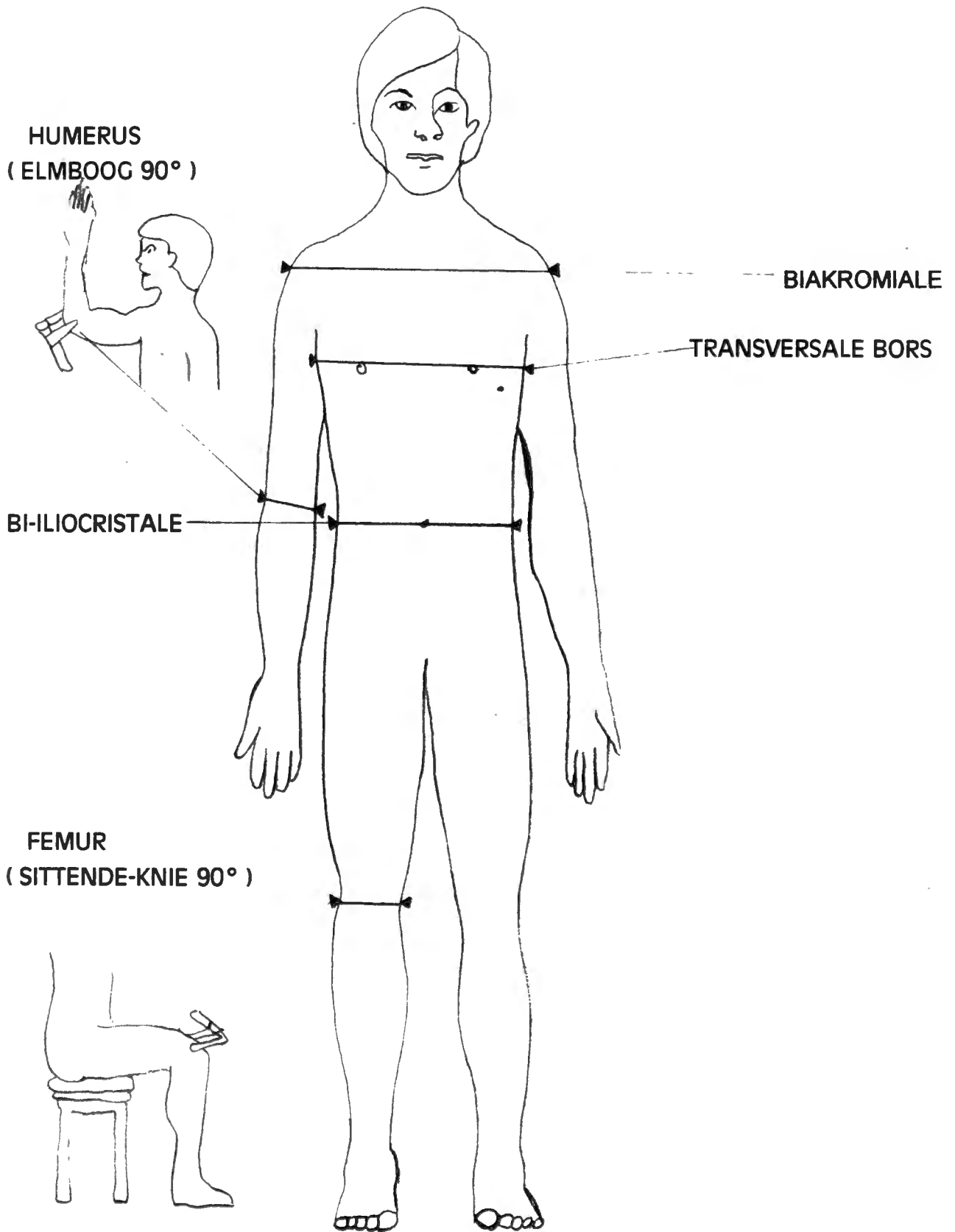
**WILLIAMS, B. 1982.** Three-quarter play. ( *In* Vodanovich, I. & Coates, P., eds. Rugby: skills and tactics. Auckland: Landsowne Press. p.146-151.)

**WILLEMENT, M. 1982.** The mordern full-back. ( *In* Vodanovich, I. & Coates, P., eds. Rugby: skills and tactics. Auckland: Landsowne Press. p.152-155.)

**BYLAE A**

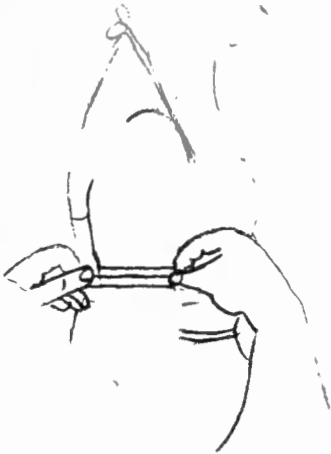
**LANDMERKE, HOOGTE-, DEURSNEE-,  
OMTREK- EN VELVOUMATES**

# FIGUUR A.2 : DEURNEEMATES

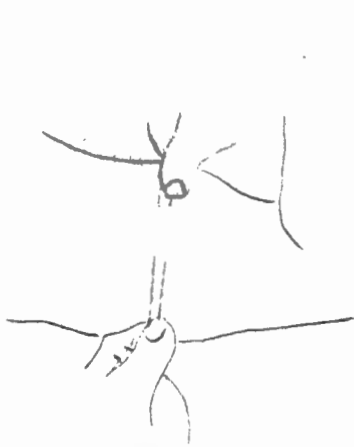


# FIGUUR A.3 : OMTREKMATES

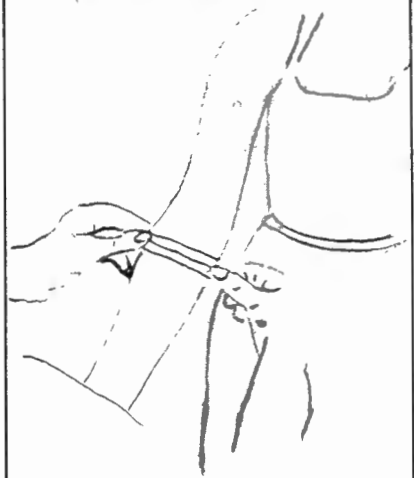
BOARMOMTREK  
(ONTSPANNE)



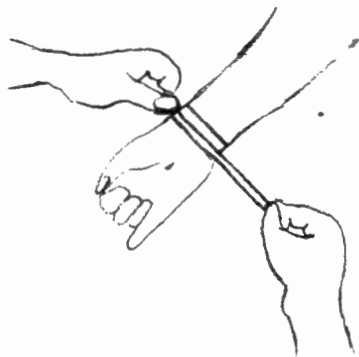
BOARMOMTREK  
(GESPANNE)



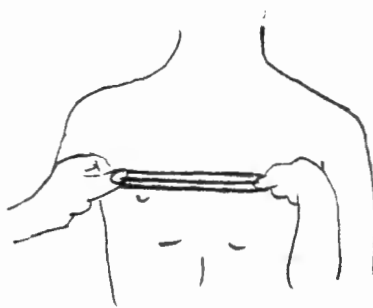
VOORARMOMTREK



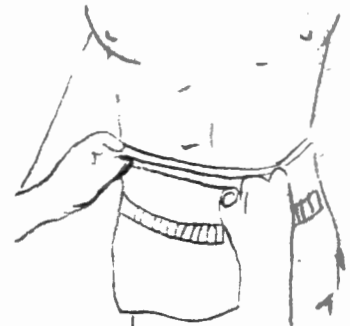
POLSOMTREK



BORSOMTREK



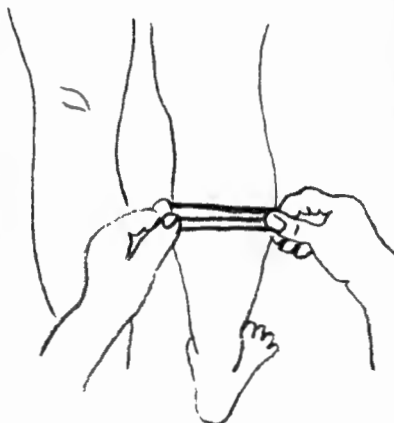
ABDOMENOMTREK



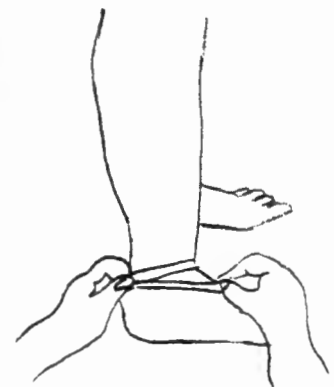
DYOMTREK



KUITOMTREK



ENKELOMTREK

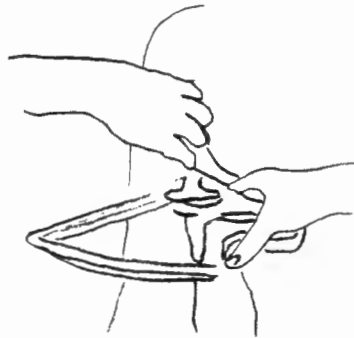


# FIGUUR A.4 : VELVOUMATES

TRISEPS



BISEPS



SUBSKAPILÊR



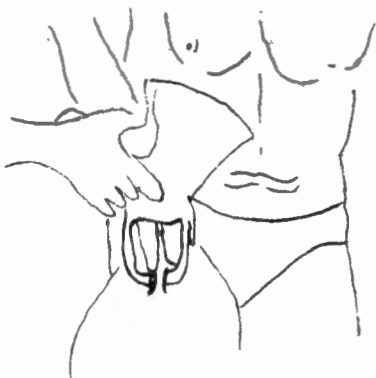
SUPRASPINAAL



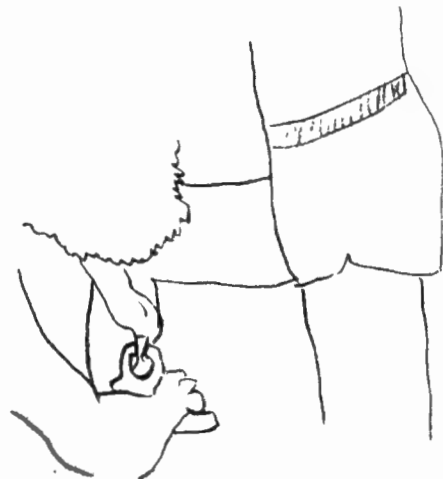
ABDOMINAAL



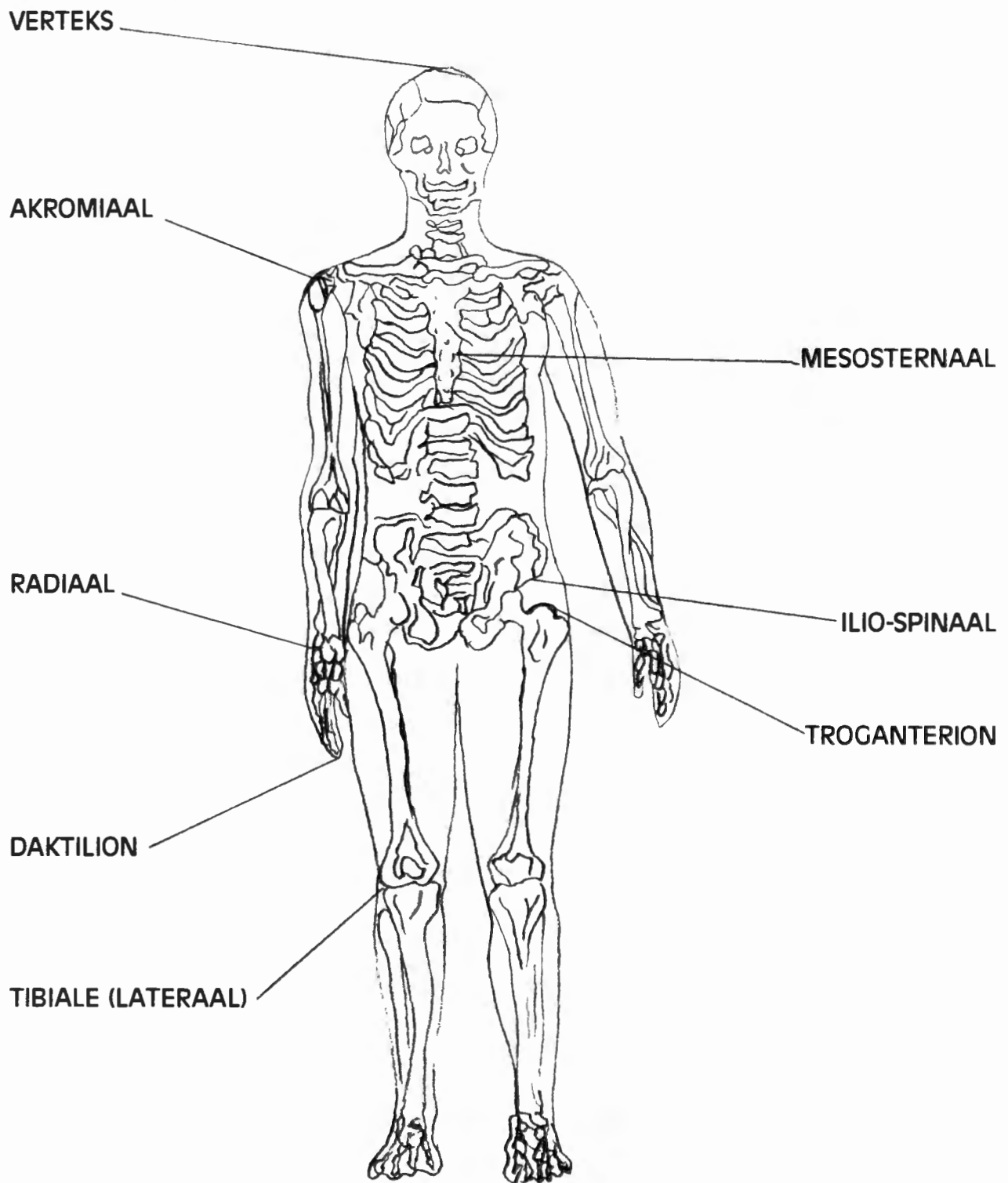
DY



KUIT



# FIGUUR A.1 : LANDMERKE EN HOOGTEMATES



# **BYLAE B DATAKAART**



27. Daktilionhoogte	10				•	
28. Iliospinale hoogte	14				•	
29. Trochanterionhoogte	18				•	
30. Tibiale hoogte	22				•	
31. Sithoogte	26				•	

### OMTREKMATES

32. Boarmomtrek (ontspanne)	30				•	
33. Boarmomtrek (gespanne)	34				•	
34. Voorarmomtrek (ontspanne - maksimum)	38				•	
35. Polsomtrek	42				•	
36. Borsomtrek	46				•	
37. Abdomenomtrek (minimum)	50				•	
38. Heupomtrek (maksimum)	54				•	
39. Dyomtrek	58				•	
40. Kuitomtrek	62				•	
41. Enkelomtrek	66				•	
42. Kopomtrek	70				•	
43. Nekomtrek	74				•	

### DEURSNEEMATES

44. Proefpersoon	1					
45. Kaartnummer	5	3				
46. Biakromiale deursnee	6				•	
47. Bi-iliocristale deursnee	10				•	
48. Transversale Borsdeursnee	14				•	
49. Humerusdeursnee	18				•	
50. Femurdeursnee	22				•	
51. Anterior-Posterior (A-P) Borsdiepte	26				•	
52. Voetlengte	30				•	