

AFDELING B.

HIERDIE ONDERSOEK:

METING EN VERWERKING VAN DIE PRESTASIES

V A N

VEERTIEN- EN VYFTIENJARIGE SKOOLSEUNS.

H O O F S T U K V.DIE PROBLEEM EN DOELSTELLING VAN
DIE ONDERSOEK.1. 'n Uiteensetting van die probleem.

In die algemene opvoeding het opvoedkundiges dikwels die probleem dat leerlinge met verskillende belangstellings en met verskillende talente saam gegropeer word in een klas en as 't ware gedwing word om te kompeteer afgesien van hulle moontlike bekwaamhede. Dit lewer soms 'n probleem hoe om die kinders vir gewone klaswerk te groepeer. Die vraag ontstaan of al die swakkes in een klas moet kom en al die skranderes in 'n ander klas. Sommige opvoedkundiges meen dat die skrande kind skade ly deur saamgehoek te word met kinders wat minder intelligent is, en daarom beveel hulle aan dat kinders gegropeer moet word volgens hulle intelligensie. Ander opvoedkundiges is egter die mening toegedaan dat die intelligente kind saam met die minder intelligente kind gegropeer moet word, want dit prikkel die swak leerling om meer belangstelling te toon en harder te probeer.

Ook liggaamlike opvoeders staan voor dieselfde probleem. As onderwyser in Geskiedenis sowel as in Liggaamlike Opvoeding kan ek praat van eie ondervinding. As die belangstelling nie daar is nie, kan die kind nie presteer nie. Die belangstelling kan gewek word deur die simpatieke optrede van die onderwyser, en gebrek aan belangstelling by die kind is dikwels die skuld van die onderwyser. Die kind verloor egter belangstelling in Liggaamlike Opvoeding as hy les na les oefeninge moet herhaal wat hy reeds bemeester het; hy verloor belangstelling as hy in sy klas moet meeding met kinders wat baie swakker presteer as hy; in atletiek sal hy slegs soveel doen dat hy nog wen maar nie sy beste prestasies lewer nie; die kind verloor verder sy belang-

stelling wanneer hy les na les moet sukkel om een of ander vaardigheid te bereik wat sy ander maats lankal reeds bereik het. Hulle wat nie die prestasies gou kan bereik nie neem baie gou die houding aan: "ons kan dit nie doen nie, die ander kan maar voortgaan". Hierdie traak-my-nie-agtigheid ontstaan baie maklik by 'n klas wat nie volgens bekwaamheid ingedeel is nie. Belangstelling in die vak verdwyn omdat die groepie wat nie so atleties aangelê is nie, dikwels die spot word van die groep wat meer motoriese bekwaamheid besit.

Myns insiens kan hierdie probleem wel opgelos word en wel deur 'n groepering van die kinders op so 'n basis dat almal op gelyke voet kan wedywer. In die versameling van my gegewens vir hierdie ondersoek het ek 'n seun van 14 jaar teëgekom wat honderd-vyf-en-sewentig pond weeg. Ek het egter ook 'n seun gevind van 14 jaar wat nege-en-sestig pond weeg. Dit sal wel weer in 'n volgende hoofstuk ter sprake kom, maar ek wil hier net daarop wys dat dit 'n baie ongelyke indeling is om daardie twee seuns saam te groepeer op grond daarvan dat hulle albei veertien jaar is.

Toetsing en meting is in Suid-Afrika nog baie jonk, alhoewel dit in verskeie Europese lande al lankal beoefen word. Soos in vorige hoofstukke onder afdeling A reeds aangetoon is, het toetsing in die latere aantal jare geweldig toegeneem, en dit is eg wetenskaplik opgestel en uitgevoer. Prestasieskale is saamgestel deur McCloy, Rogers, Reilly en ander liggaamlike opvoeders. (Sien afd. A, bl. 30 - 33).

Wat betref die ontwikkeling van indekse vir die klassifisering van studente¹⁾, kan ons die volgende l. As hier van studente gepraat word, bedoel ek ook en veral kinders van skoolgaande ouderdom.

persone noem wat besondere bydraes gelewer het: Reilly, McCloy, Cozens en Breitingen. (Sien afd. A, bl. 8 - 11 en bl. 25 - 30).

Die toetsé van bogenoemde persone is regstreeks toegespits op atletiek. Dit is maklik te verklaar, omdat ons in atletiek fundamentele, ons kan byna sê primêre bewegings kry, soos spring, hardloop, gooi ens.

Met 'n studie vir die B.Ed.-graad is my aandag gevestig op die werk van Reilly wat hy genoem het "Age-Grade-Height-Weight Classification Plan" om so-doende verstandige atletiekkompetisies te laat plaasvind. Die groot waarde van die werk het ek besef en ook die leemte wat daar in ons land bestaan. Die behoefte aan 'n verstandige klassifikasiestelsel vir ons studerende jeug is baie groot. Die studente wat die minste behoefte het aan oefening en afrigting, kry dit, terwyl die groot massa, wat 'n wesenlike behoefte aan oefening en afrigting het, daar geen belang in stel nie om redes wat reeds genoem is. Dit is dus die probleem wat ek wil stel, nl. om 'n stelsel te ontwerp wat sal meebring dat studente ingedeel sal word, nie slegs op grond van ouderdomsgrense nie maar ook volgens liggaamslengte en liggaamsgewig. Per slot van rekening word die kind wat tengerig van postuur is, uitgesluit uit alle kompetisies, en dit is tog nie sy skuld dat sy liggaam swakker gebou is nie. As daar 'n skema ontwerp kan word wat sal posvat oor ons hele land, sal baie van ons studente wat vandag nie aan sport deelneem nie, dit wel doen omdat hulle deur oefening in hulle eie groep net so goed sal kan presteer as die motories vaardige student.

Reilly (sien afd.A, bl. 26) en Schiötz (sien afd. A, bl. 70) het die aandag gevestig op die ongelyke basis waarop kinders in die atletiek kompeteer, en nuwe indelings voorgestel wat die faktore van liggaamsontwikkeling en ouderdom 'n gesamentlike rol laat speel. Ook Breitinger het van die standpunt uitgegaan dat ouderdom alleen nie voldoende is nie. In sy inleiding tot sy werk verklaar hy dat sy doel in die ondersoek was om vas te stel of die korrelasie tussen liggaamsbou en fisieke prestasie genoegsaam is "to warrant the demand that in the evaluation of pupils' physical fitness their physical characteristics be taken into consideration"¹).

Breitinger het items gekies waarin natuurlike aanleg vereis word en nie verkreeë vaardigheid nie. Daarby het hy die items so gekies dat dit vir die jonger groepe nie te uitputtend is nie. Die werk van Breitinger is daadwerklik rigtinggewend vir enige onderwyser in Liggaamlike Opvoeding. Die werk is suiwer wetenskaplik aangepak en volvoer, en verder berus dit op suiwer biologiese en opvoedkundige grondslag.

Myns insiens is dit die aangewese weg wat hier in ons land gevolg moet word. Nou wil ek beweer dat solank Liggaamlike Opvoeding aan ons skole die plek behou wat dit tot op die huidige datum het, hierdie metode van Breitinger nie gevolg sal word nie en die metode wat in hierdie afdeling beskryf gaan word, ook nie van enige waarde sal wees nie. Liggaamlike Opvoeding aan ons skole neem nog te veel 'n ondergeskikte plek op die rooster in, en die liggaamlike op-

1. Breitinger: "Body form and Athletic Achievement of Youths". Translated from the German and condensed by Ernst Thoma in The Research Quarterly of the American Physical Education Association, Vol. VI, No.2 (May 1935), p. 85.

voeder is in die meeste gevalle maar net 'n nuttige personeellid om met sy span seuns die sportgronde te verfraai en in orde te hou gedurende die liggaams-oefeningperiodes.

McCloy¹⁾ het ook 'n studie gemaak van die invloed van chronologiese ouderdom op motoriese bekwaamheid. Hy kom tot die gevolgtrekking "that there is a high probability not only that the relationship between age and athletic or other motor performances is not a linear one, but that the relationships between height and performance, and weight and performance, are also non-linear"²⁾.

In dieselfde werk van McCloy spreek hy die hoop uit dat bogenoemde gevolgtrekking aanleiding mag gee tot 'n herbestudering van die hele probleem van verwantskap tussen ouderdom, lengte en gewig met 'n toereikende aantal proefpersone, om soveel moontlik foute uit te skakel. Hy meen dat die moontlikheid daar is dat sulke studies sal lei tot 'n meer bruikbare formule as wat op die oomblik tot ons beskikking is.

Deur prof. D.P.J. Smith³⁾ is vasgestel dat die indeling van persone vir mededinging in die atletiek in Suid-Afrika op die basis van leeftyd nie wetenskaplik getoets is nie; dat dié "waarskynlik gegrond is op die mening van die lede van die raad van die bond"⁴⁾

McCloy⁵⁾ het egter gevind dat leeftyd teen die sewentiende jaar ophou om 'n rol in atletiek te speel en dat studente van 17 jaar en ouer op gelyke basis kan kompeteer.

1. "The influence of Chronological Age on Motor Performance". The Research Quarterly of the American Physical Education Association, Vol. VI, No. 2 (May, 1935), p. 63.
2. Ibid., p. 64.
3. Die samestelling van prestasieskale in die atletiek vir studerende blanke jongelinge van 16 jaar en ouer. p. 143.
4. Idem.
5. "The influence of Chronological Age on Motor Performance" The Research Quarterly of the American Physical Education Association, Vol. VI, No. 2 (May, 1935).

Studente sal meer geïnteresseerd wees in atletiek en alle vorme van sport as die groepering op 'n wetenskaplik gesonde basis geskied. Breitinger¹⁾ het gewys dat in Duitsland liggaamsbou wel invloed uitoefen op liggaamlike prestasies. Ook in Suid-Afrika sal dit waar wees en wil hierdie verhandeling leiding gee.

2. Die doel van hierdie ondersoek.

Die doel van hierdie ondersoek kan kortliks soos volg saamgevat word:-

- a. om deur toetsing van 'n verteenwoordigende groep leerlinge op veertien- en vyftienjarige leeftyd vas te stel presies watter rol liggaamlike gewig en liggaamlike lengte onderskeidelik in motoriese bekwaamheid: speel (die bepaling hiervan sal ook duidelik aantoon of daar 'n verskil tussen biologiese en chronologiese leeftyd bestaan);
- b. om vas te stel of liggaamslengte, liggaamsgewig en ouderdom gekombineer moet word ten einde 'n verstandige indeling te maak by alle atletiekkompetisies;
- c. om 'n metode te vind waardeur studente se belangstelling in atletiek gehou kan word;
- d. om aan te toon dat toetsing en meting in Liggaamlike Opvoeding noodsaaklik is vir doeltreffende programme en ook om as gids te dien vir onderwysmetodes en vir onderrig;
- e. om die verskil tussen biologiese en chronologiese ouderdom aan te toon;

1. Body form and Athletic Achievement of Youths.

- f. om aan onderwysers in Liggaamlike Opvoeding 'n metode van klassifisering te gee waardeur hulle 'n diagnose van die moontlikhede van leerlinge kan maak.

3. Omvang van die ondersoek.

Na sorgvuldige oorweging en beraadslaging het ek besluit om vyf items te kies en die prestasies van 400 seuns van 14 en 15 jaar ten opsigte daarvan te toets. Ek het besluit om die volgende vyf nommers te kies:

- a. 100 tree-naelloop,
- b. standverspring,
- c. optrek aan 'n rekstok,
- d. hokkiebalgooi,
- e. gewigstoot.

Verder is die liggaamslengte en die liggaamsgewig van die seuns wat getoets is, en hulle ouderdomme in jare en maande vasgestel.

Die vyf nommers waarin die seuns getoets is, is om die volgende redes gekies.

a. Die 100 tree-naelloop:

Speed word algemeen aanvaar as een van die belangrikste faktore wat die prestasies van 'n individu in liggaamlike aktiwiteite beïnvloed. Verder is dit 'n fundamentele oefening wat geen vaardigheid verg nie; en ten laaste is dit 'n nommer wat altyd by atletiekbyeenkomste plaasvind.

b. Standverspring:

Standverspring is 'n besonder goeie toets vir dryfkrag. Die standverspring is 'n eenvoudige en tog baie doeltreffende toets om die dryfkrag wat iemand in verhouding tot sy liggaamsgewig kan ontwikkel, vas te stel. Die standverspring is 'n maatstaf van rela-

tiewe dryfkrag. Spoed is 'n belangrike vereiste vir die toets. Verder is dit 'n eenvoudige toets wat nie uitputtend is nie en wat min vaardigheid vereis.

c. Optrek aan rekstok:

Die doel is om die spierkrag en uithouvermoë van die arms en skouergordel te toets. Dit is 'n eenvoudige toets wat geen vaardigheid vereis nie. Dit is ekonomies om uit te voer, omdat byna alle skole oor 'n rekstok beskik. As daar nie 'n rekstok is nie, is dit baie eenvoudig om een saam te stel wat aan die doel sal beantwoord.

d. Hokkiebalgooi:

Hokkiebalgooi is nie 'n erkende atletieknommer nie, maar dit is 'n eenvoudige, fundamentele oefening wat baie goed aan die doel beantwoord. Hokkieballe word gebruik omdat dit baie ekonomies is. Hulle het dieselfde gewig as krieketballe, terwyl hulle baie goedkoper is. Een van die vereistes vir 'n goeie toets is dat dit ekonomies moet wees; daarom het ek drie nuwe hokkieballe van $5\frac{1}{2}$ ons gekoop teen 3/3 stuk, terwyl krieketballe ($5\frac{1}{2}$ ons) 17/6 gekos het. Verder is die hokkiebal gekies om 'n worp mee uit te voer, omdat daar geen vorige afrigting by nodig is nie. Die worp met die spies en die werpskyf vereis 'n vaardigheid wat aangeleer moet word.

e. Gewigstoot:

Na regte is gewigstoot geen worp nie maar 'n stoot en toets in die eerste plek nie krag nie maar spierkoördinasie. Dit is egter eenvoudig genoeg dat oningeleides die stoot kan uitvoer. Die neiging

bestaan egter dat proefpersone die gewig nie stoot nie maar van agter die skouer af bring en sodoende 'n worp maak. Dit is natuurlik foutief, en proefnemers moet fyn daarop let. Gewigstoot is verder 'n ekonomiese toets wat maklik uitvoerbaar is.

Vir hierdie ondersoek is die prestasies van veertien- en vyftienjarige blanke seuns aan middelbare skole getoets. Hieronder moet verstaan word seuns wat reeds veertien jaar is en in hulle vyftiende jaar staan, en seuns wat vyftien jaar is en in hulle sestiende jaar staan.

Aan skole waar die toetse uitgevoer is, is alle kinders wat medies geskik was, getoets, en daarom kan aangeneem word dat dit die gemiddelde deursnee sal wees van veertien- en vyftienjarige blanke seuns aan middelbare skole. Behalwe 26 vyftienjariges en 12 veertienjariges wat getoets is aan die Hoër Tegnieke Skool te Wolmaransstad, is alle gegewens verkry uit provinsiale middelbare skole. Elke proefpersoon moes bogenoemde vyf nommers uitvoer. Die toetse is afgeneem gedurende die maande April, Mei en Junie van 1954. Die toetse is verder gedurende die loop van die dag geneem; sommige tussen 9- en 12-uur voormiddag en sommige tussen 2.30 en 5.30 namiddag. Die toetse is onder die persoonlike aandag van die skrywer uitgevoer, behalwe waar die aantal proefpersone te veel was en waar opgeleide onderwysers in Liggaamlike Opvoeding die oefeninge verder voortgesit het.

Hier is slegs twee lewensjare gekies. Om 'n volledige oplossing vir die probleem te verkry behoort alle ouderdomme van skoolgaande kinders van

ses tot negentien jaar volgens hierdie metode getoets, gemeet en bereken te word. Soos reeds in afdeling A aangetoon, het Amerika en Duitsland ten opsigte hiervan reeds breër nagevors. Dit is dus wenslik dat in die nabye toekoms meer aandag geskenk sal word aan die probleem van liggaamsgewig, liggaamslengte en ouderdom en hoe dit die motoriese bekwaamheid van die studerende jeug beïnvloed.

H O O F S T U K VIDIE ONDERSOEK.1. Die verkryging van die gegewens.a. Prosedure wat gevolg is.

Vir hierdie studie is 401 blanke seuns van 14 en 15 jaar getoets. Soos reeds in die vorige hoofstuk aangetoon, is die toetse gedurende die maande April, Mei en Junie 1954 afgeneem. Die meeste toetse is in die voormiddag tussen 9- en 12-uur afgehandel. Na sorgvuldige beraadslaging en studie is die apparaat wat nodig sou wees vir die toetse, ontwerp en ook besluit watter metode gevolg sal word met die afneem van die toetse.

Met verskillende goedgesinde onderwysers in Liggaamlike Opvoeding is gereël om kinders aan te moedig om die tyd op te offer om die toetse af te neem. Die benodigde apparaat is gestandaardiseer. Die gewigte is geweeg en nuwe hokkieballe is gekoop en geweeg om vas te stel of hulle dieselfde gewig het as krieketballe. Die stopoorlosies wat gebruik is, is getoets deur die derde fluit van die tydsein oor die radio te neem. Die stopoorlosies wat gebruik is, kon tiendes van 'n sekonde aantoon. Staalmaatbande is deurgaans vir die toetse gebruik. Die skaal is gestandaardiseer volgens 'n metode wat later beskryf word.

Voordat die toetse afgeneem is, het ek 'n proefgroep van 50 leerlinge geneem. Hierdie 50 leerlinge is gemeet en geweeg, en hulle is in die vyf nommers getoets. Daarna het ek die proses herhaal, en nadat die toetse herhaal is en ek tevrede was met die verloop van die afneem van die toets, het ek, waar

nodig was, verbeterings aangebring. Die name van die proefpersone asook hulle ouderdomme in jare en maande is in tabelvorm neergeskryf. Hulle moes in die volgorde bly, om sodoende onnodige tydverkwisting uit die weg te ruim. Die doel van die ondersoek is kortliks aan hulle gestel. en aan hulle is die versoek gerig om absoluut hulle beste prestasies te lewer. Daar is op gewys dat dit nie 'n kompetisie is nie en dat dit nie saak maak as hulle tweede, derde of selfs laaste kom nie, want alleen hulle beste prestasies wil verkry word. 'n Prestasie wat nie iemand se beste poging is nie, is vir die ondersoek waardeloos.

b. Gestandaardiseerde instruksies.

(1) 100 tree-naelloop.

Hier het ek gebruik gemaak van die metode wat Cozens¹⁾ en Smith²⁾ aangewend het om hulle gegewens te verkry:

(a) Apparaat benodig.

- (i) 100 tree-baan.
- (ii) Kalk.
- (iii) Stopoorlosies.
- (iv) Twee staanders.
- (v) Wol.
- (vi) Wit sakdoeke.

(b) Beskrywing.

Die baan is reeds vooraf afgemerk, en die beginpunt en die eindpunt is duidelik gemerk en met

1. Frederick W. Cozens: Achievement Scales in Physical Education for College Men, p.26.
2. D.P.J. Smith: Die samestelling van prestasieskale in atletiek vir studerende blanke jongelinge van 16 jaar en ouer, p.151.

witkalk bestrooi. Die lengte van die baan word korrek gemeet met 'n staalmaatband. Die baan moet gelyk wees en vry van hinderlike gate of klippe.

Die afsetter gee die volgende bevel aan die deelnemers. "Op julle plekke", en elke deelnemer neem dan sy posisie in. Hier moet dan opgelet word dat die deelnemer se vingers agter die wit lyn is. Op die tweede bevel: "Klaar", kom die deelnemer se gewig na vore op sy hande en voorste voet. Op die derde bevel: "Gaan", swaai die afsetter sy hand met die wit sakdoek kragtig af as 'n teken vir die tydhouer. Die deelnemer spring weg op die bevel "gaan", en die tydhouer meet die tyd sodra die deelnemer se lyf die wol tussen die staanders raak. Die tyd word slegs met een stopoorlosie, wat tiendes kan aantoon, gemeet.

(c) Reëls.

(i) Deeglike opwarming van elke deelnemer voor die lopie is 'n vereiste.

(ii) Die reëls van die S.A.A.A. en Fietsrybond word toegepas.

(iii) 'n Tweede poging kan toegestaan word indien een of ander ongeluk mag plaasvind, bv. as 'n deelnemer val. Die tyd van die deelnemer word getoets en nie wie die wedloop wen nie.

(iv) Die tyd word aangegee in sekondes en in tiendes van sekondes.

(2) Optrek aan rekstok.

Hier is weereens gebruik gemaak van die metodes

wat deur ander opvoedkundiges ook gebruik is, naamlik Cozens¹⁾ en Bovard, Cozens en Hagman²⁾.

(a) Uitrusting.

In Rekstok of in die buitelug of binnenshuis. Die rekstok moet ten minste hanghoogte wees en die deursnee van die dwarsbalk $1\frac{1}{2}$ duim.

(b) Beskrywing.

Die gewone greep word toegelaat: die kneukels wys na die gesig toe. Die deelnemer se voete mag nie die grond raak nie, en sy ken moet oor die dwarsbalk kom met elke optrek en dan afkom tot 'n gestrekte armhang alvorens die volgende optrek begin. Die optrek word herhaal soveel keer as wat dit vir die proefpersoon moontlik is. Geen halwa poging word in aanmerking geneem nie.

(c) Reëls.

(i) Die ken moet oor die dwarsbalk kom en terugsak tot 'n volle reguitarmhang. Dit moet stiptelik uitgevoer word.

(ii) Die voete mag nie die grond raak nie.

(iii) Geen ruskans word toegelaat tussen optrekke nie.

(iv) Die deelnemer se prestasie word opgeteken as die aantal kere wat hy in staat was om hom volledig op te trek. Geen gedeeltelike optrek, bv. $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ ens., sal aangeteken word nie.

1. Achievement Scales in Physical Education for College men, p.15.
2. Tests and Measurements in Physical Education, p.372.

(3) Standverspring.

Opvoedkundiges wie se metodes in hierdie nommer in aanmerking geneem is, is o.a. Cozens¹⁾, Van der Merwe²⁾, Bovard, Cozens & Hagman³⁾.

(a) Uitrusting.

- (i) 'n Gat gevul met sand of saagsel.
- (ii) 'n Staalmaatband.
- (iii) 'n Afspringplank, 12 duim wyd, of 'n toutjie in 'n reguitlyn gespan om die afspringplek duidelik aan te toon.

(b) Beskrywing.

Die proefpersoon neem posisie in sodat sy tone nie oor die vastrapplek gaan nie en sy voete langs mekaar is. Die voete mag nie oor die vastrapplank gaan nie; net soos in die geval van verspring met aanloop kan daar bietjie sand voor gegooi word om aan te toon as die persoon oortrap. Die persoon moet by die sprong gebruik maak van albei voete. Die meting vind plaas van die vastrapplek tot waar die hakskene die landingsgat geraak het.

(c) Reëls.

- (i) Die persoon mag nie van een voet afstoot nie.
- (ii) Die tone mag nie oor die vastrapplek gaan nie.
- (iii) Die afstand word gemeet net soos

-
1. Achievement Scales in Physical Education Activities for College men, p.31.
 2. G.W.v.d.Merwe: "Die samestelling van 'n motoriese fiksheidstoets vir blanke seuns 12-18 jaar" in Vigor, Vol.VII No.2 (Maart 1954), p.22.
 3. Tests and Measurements in Physical Education, p.378.

by verspring met 'n aanloop.

(iv) Die proefpersoon het drie spronge, en die beste afstand word neergeskryf.

(v) Die afstand word gemeet in voete en duime tot die naaste $\frac{1}{4}$ duim.

(4) Hokkiebalgooi.

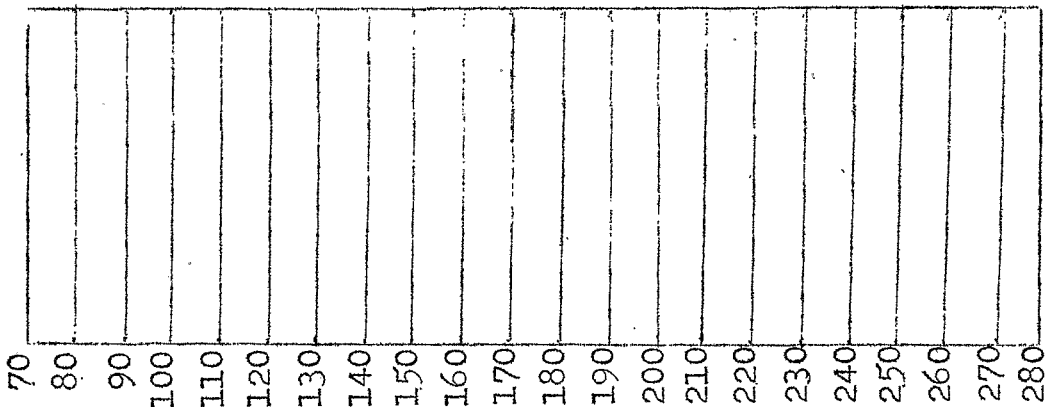
(a) Apparaat benodig.

(i) 3 nuwe hokkieballe van $5\frac{1}{2}$ ons gewig.

(ii) 'n Veld uitgemeet en gemerk soos in afbeelding.

FIGUUR 1.

VELD VIR HOKKIEBALGOOI.



(b) Beskrywing.

By hierdie toets word gebruik gemaak van nuwe hokkieballe, omdat hulle dieselfde afmetings en gewig het as krieketballe maar baie meer ekonomies is om te gebruik. Vooraf is die veld uitgemeet soos in die afbeelding aangetoon. Die deelnemer moet baie sorgvuldig die gooiarm opwarm om sodoende te

voorkom dat daar enige spierbesering voorkom. Elke deelnemer kry drie gooie, en die beste gooi word opgeteken in voete. Die deelnemers moet posisie inneem agter die werpstreep en mag nie oor die werpstreep trap nie. Hy het die reg om te hardloop en gooi.

Die hulpproefnemers dui die beste gooi aan, en die proefnemer skat die afstand tot die naaste voet en teken dit aan.

By hierdie nommer moet streng dissipline gehandhaaf word en persone moet onder geen omstandighede toegelaat word om rond te loop nie, aangesien die bal ernstige besering kan veroorsaak indien dit iemand tref. Nadat 'n deelnemer sy drie gooie gehad het en die distansie opgeteken is, word die balle deur 'n hulpproefnemer teruggerol na die deelnemers, om te voorkom dat 'n bal miskien iemand kan beseer.

(c) Reëls.

(i) Die balle moet nuut of redelik nuut wees en $5\frac{1}{2}$ ons weeg.

(ii) Drie worpe word toegelaat en die beste word opgeteken, tot die naaste voet.

(iii) 'n Deelnemer mag nie oor die werpstreep trap nie.

(5) Gewigstoot.

Cozens¹⁾ en Smith²⁾ het beide die nommer gebruik in hulle ondersoek, en hierdie item het in die onderhawige ondersoek plaasgevind onder dieselfde voor-

1. Achievement Scales in Physical Education Activities for College men, p.30.
2. Die samestelling van prestasieskale in die atletiek vir studerende blanke jongelinge van 16 jaar en ouer, p. 152.

waardes as hulle s'n.

(a) Apparaat benodig.

(i) Een of meer gewigte van 8 pd. 12 onse.

(ii) 'n Staalmaatband.

(b) Beskrywing.

Die gewone reëls van die S.A.A.A. en Fietsrybond word toegepas. Elke deelnemer kry drie worpe, en die beste een word gemeet met 'n staalmaatband en in voete en duime tot die naaste $\frac{1}{4}$ duim aangeteken. Die proefpersone stoot die gewig vanuit 'n sewe voet-ring. Hierdie ring word getrek en met 'n kalkstreep duidelik aangedui. Daar moet noukeurig op gelet word dat die gewig van voor die skouer af gestoot word en dat daar nie oor die sirkel getrap word nie. Vooraf word die proefpersone baie deeglik opgewarm; veral word daarop gelet dat die worparm deeglik losgemaak en die spiere opgewarm word, om sodoende beserings te voorkom.

(c) Reëls.

(i) Drie worpe word toegelaat en die beste word gemeet.

(ii) Proefpersone stoot vanuit 'n 7 voet-sirkel.

(iii) Die gewig moet 8 pd. 12 onse weeg.

(iv) Metings word gedoen met 'n staalmaatband.

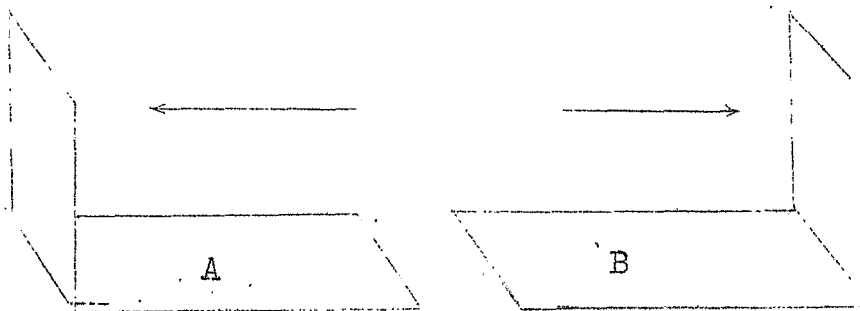
c. Lengte van proefpersone.

Omdat die lengte van proefpersone in hierdie

ondersoek baie belangrik is, moet hulle noukeurig gemeet word. Om die liggaamslengte sekuur te bepaal, is van die volgende metode gebruik gemaak. Twee plankies 8 duim by 12 duim word geneem en met skaniere aanmekaar geheg sodat hulle oop en toe kan klap. As die twee plankies oopgeklap is, moet hulle presies 'n regte hoek vorm. Twee sulke plankies word gemaak, wat dan sal lyk soos in bygaande afbeelding.

FIGUUR 2.

Apparaat om lengte van proefpersone te meet.



Die proefpersoon word gevra om op 'n gelyke oppervlakte, soos byvoorbeeld 'n sementvloer, op sy rug te gaan lê met sy hande gestrek langs sy sye en sy hakke teen mekaar geplaas. Apparaat B word nou geneem en onder sy hakke gesit sodat die platte van sy voete teen die vertikale plank druk. Apparaat A word onder die kop geplaas sodat die vertikale plank net teen sy kop raak. Die meting word nou met 'n staalmaatband uitgevoer van die binnekant van die vertikale plank by B tot aan die binnekant van die vertikale plank by A. Daar word sorg gedra dat die persoon absoluut gestrek lê en dat sy voete

en kop net teen die vertikale plankies raak. Dit is 'n baie eenvoudige apparaat wat baie maklik vervaardig kan word en wat betroubaar is. Die afmetings word gedoen in duime tot die naaste $\frac{1}{4}$ duim.

d. Gewig van proefpersone.

'n Gewone badkamerskaal is vir die doel gebruik, en die proefpersone se gewig is verkry tot die naaste pond.

Om te verseker dat die skaal gestandaardiseerd is, word dit op die volgende wyse geyk. Die proefnemer, in hierdie geval eksself, weeg my by 'n geykte skaal van 'n winkelier. Ek merk noukeurig aan watter klere ek aan het, bv. skoene, langbroek, homp, trui, ens. Die gewig word aangeteken, en sodra die proefpersone geweeg moet word, word die proefskaal op 'n gelyke basis geplaas en ek weeg my self en stel die skaal in sodat ek presies weer weeg soos by die geykte skaal. Nou is dit seker dat die skaal wat gebruik word, korrek is, en die proefpersone word geweeg en die gewig word aangeteken in ponde. Elke keer as die skaal verskuif is of vervoer is, word dit weer geyk op die metode wat nou net beskryf is.

Ten slotte wil ek hier vermeld dat die klere-drag van die proefpersone deurgaans dieselfde was, naamlik 'n onderhempie, atletiekbroeke en kaalvoet. Wanneer die lengte en gewig van die persone bepaal is, was hulle ook in die drag.

2. Statistiese verwerking van gegewens.

Die doel van hierdie ondersoek is in die eerste plek om die invloed van liggaamslengte en liggaamsgewig op die motoriese bekwaamheid van veertien- en

vyftienjarige seuns te bepaal. Ten einde dit vas te stel was dit nodig om 'n frekwensietabel op te stel wat die gewig en die lengte van 14- en 15-jarige seuns bepaal. As die frekwensietabel voltooi is, moet die rekenkundige gemiddelde (R.G.) bepaal word en die standaardafwyking (S.A.) bereken word.

Wat betref die R.G. van die liggaamslengte van vyftienjarige seuns, is gevind dat dit 66.7 duim is, en die standaardafwyking is vasgestel as 3.35. Wat liggaamsgewig van vyftienjarige seuns betref, is gevind dat die R.G. 125.1 pond en die S.A. 18.9 is.

Die rekenkundige gemiddeld en die standaardafwyking is in alle gevalle verkry deur wat bekend staan as die langmetode en die kortmetode.

a. Die rekenkundige gemiddelde (R.G.).

Die rekenkundige gemiddelde (R.G.) van elke groep kan ons kry deur al die prestasies van so 'n groep saam te tel en dan te deel deur die aantal gevalle. Die formule wat gebruik word is, die volgende: $R.G. = G.G. + \left(\frac{\sum fx}{N} \times i \right)$ waar G.G. staan vir geskatte gemiddelde, $\sum$ staan vir die som van, x die prestasies, N die aantal gevalle en i vir intervalle. 'n Voorbeeld van hoe dit gedoen word, kan gevind word op bladsy 96.

Die rekenkundige gemiddelde is bereken, omdat dit van waarde is om 'n vergelyking te tref tussen prestasies van verskillende groepe. 'n Rekenkundige gemiddelde is 'n sentrale waarde. Dit is 'n enkele

Berekening van die 100 treeprestasies van XV jarige seuns

X	FREKWENSIE	TABEL	F	x	fx	fx ²
17	1		1	-12	-12	144
16.7	-		0	-11	0	0
16.4	-		0	-10	0	0
16.1	1		1	-9	-9	81
15.8	1111		4	-8	-32	256
15.5	11		2	-7	-14	98
15.2	1111 1		6	-6	-36	216
14.9	1111 1111 111		13	-5	-65	325
14.6	1111		5	-4	-20	80
14.3	1111 1111 111		13	-3	-39	117
14	1111 1111 1111 1111 1111 1111		29	-2	-58	116
13.7	1111 1111 1111 11		17	-1	-17	17
13.4	1111 1111 1111 1111 1111		24	0	0	0
13.1	111 111 1111 1111 111 111 1111111		39	1	39	39
12.8	1111 1111 111		13	2	26	52
12.5	1111 1111 1111		15	3	45	135
12.2	1111 1 1111		10	4	40	160
11.9	1111 1		6	5	30	150
11.6	111		3	6	18	108

$$201 \quad \frac{-302}{198} \quad \frac{Sfx^2}{Sfx} = 2094$$

$$Sfx = -104$$

$$c = \frac{Sfx}{N} = \frac{-104}{201} = -.52$$

$$\begin{aligned} R.G. &= G.G. + \left(\frac{Sfx}{N} \times i \right) \\ &= 13.4 + (-.52 \times .3) = 13.4 - .156 \end{aligned}$$

$$R.G. = 13.556$$

$$\begin{aligned} S.A. &= \sqrt{\frac{Sfx^2}{N} - c^2 \times i} \\ &= \sqrt{\frac{2094}{201} - .52^2 \times .3} = \sqrt{10.42 - .27 \times .3} \\ &= \sqrt{10.15} \times .3 = 3.19 \times .3 \end{aligned}$$

$$S.A. = .95$$

c = korreksie; R.G. = rekenkundige gemiddelde;

G.G. = geskatte gemiddelde; S.A. = standaardafwyking

prestasie wat al die prestasies van die frekwensietabel voorstel. Dit is die prestasie waar al die ander prestasies van die groep om draai. Daar is drie sulke sentrale waardes, naamlik die rekenkundige gemiddelde, die mediaan en die modus. Van hierdie drie is die rekenkundige gemiddelde die betroubaarste.

Op sigself gee die rekenkundige gemiddelde nie 'n antwoord op die probleem nie, maar deur middel daarvan kan ons bereken of die verskil tussen twee groepe beduidend is of nie. As daar 'n beduidende verskil is, kan hulle nie saam bespreek word nie.

Ten laaste is die rekenkundige gemiddelde 'n waardevolle maatstaf om aan te dui die 50%-waarde van die prestasies van onderskeie leeftydsgroepe.

b. Die standaardafwyking.

Die standaardafwyking of σ (sigma) is die betroubaarste verspreidingswaarde en word die meeste gebruik. Dit is gebaseer op die vierkante van die afwykings bereken vanaf die rekenkundige gemiddelde¹⁾. Die formule is

$$S.A. = \sqrt{\frac{\sum f x^2}{N} - C^2} \times i$$

waar C = korreksie en i = interval.

Die betekenis van die standaardafwyking is dat 68.26 persent van die gevalle van enige normale verspreiding weerskante van die rekenkundige gemiddelde lê en dit dui dus aan hoe die frekwensies rondom die rekenkundige gemiddelde lê. "This gives us a

1. B. Taute en J. A. Jansen van Rensburg: Die navorsing van skoolprobleme, p. 241.

very definite idea of how the frequencies cluster around the mean"¹⁾.

Wat statistiese metings betref, gaan die rekenkundige gemiddelde en standaardafwyking hand aan hand. Met die standaardafwyking is dit moontlik om twee verskillende groepe gegewens van twee verskillende eksperimente met groter akkuraatheid te vergelyk.

McCloy²⁾ stel die berekening van die standaardafwyking kortliks soos volg: "Squaring all deviations from the mean, taking the average of these squares and then taking the square root of the result. This is called the standard deviation".

'n Voorbeeld hoe 'n standaardafwyking bereken word, word op bladsy 96 gegee.

c. Korrelasie.

Korrelasies word gebruik om die graad van verwantskap tussen verskillende metings aan te dui. 'n Volledige korrelasie kan óf positief óf negatief wees. 'n Algehele gebrek aan enige verwantskap word aangedui as zero.

Ons moet daarop let dat 'n korrelasiekoëffisiënt nie 'n persentasie is nie³⁾.

Korrelasies is belangrik, want ons wil graag weet of daar enige verwantskap bestaan tussen een bekwaamheid en 'n ander. Ons wil graag weet of daar enige verband bestaan tussen liggaamlike lengte en

1. Bovard, Cozens & Hagman: Tests and Measurements in Physical Education, p.271.
2. Tests and Measurements in Health and Physical Education, p.321.
3. Ibid., p.322.

die vermoë om gewig te stoot of om 'n hokkiebal te gooi; ons wil graag weet of daar enige verband bestaan tussen liggaamslengte en die 100 tree-naelloop. Dit kom dus hierop neer dat ons graag wil weet of 'n student as hy goed presteer in een besondere nommer, ook goed sal vaar in ander nommers en meer spesifiek in watter nommers, en ook of liggaamslengte verwantskap het met enige sportnommer. As dit wel die geval is, wil ons graag weet watter nommers beïnvloed word deur liggaamslengte en of dit ten goede of ten slegte beïnvloed word.

Die simbool wat algemeen vir korrelasie gebruik word, is " r "¹⁾. Die korrelasiëkoëffisiënt mag varieer van plus 1 tot minus 1, dit is van 'n volledig positiewe korrelasie tot 'n volledig negatiewe korrelasie. As die beste hardlopers ook die verste spring en die met middelmatige spoed ook middelmatige springers is en die stadige hardlopers ook die swakste springers is, dan sal ons praat van 'n volledige korrelasie, of 'n baie hoë positiewe korrelasie sal die resultaat wees, naamlik plus 1. As die beste hardlopers die swakste touklimmers is en omgekeerd, dan sal ons praat van 'n volledige of 'n byna volledige negatiewe korrelasie van minus 1. Met 'n derde kan moontlik gevind word dat daar net soveel goeie hardlopers is wat net so goed kan touklim as wat daar swakkes is wat goed kan touklim, en dat daar net soveel swak hardlopers is wat swak touklimmers is as wat daar goeie hardlopers is wat swak touklimmers is. So 'n kombinasie sal toon dat daar

1. Bovard, Cozens & Hagnan: Tests and Measurements in Physical Education, p. 276.

r van .00 tot $\pm$.20 is 'n onbeduidende korrelasie;
 r van .20 tot $\pm$.40 is 'n lae korrelasie;
 r van .40 tot $\pm$.70 is 'n taamlike hoë korrelasie;
 r van .70 tot $\pm$ 1 is baie hoog.

Korrelasies alleen is myns insiens egter nie genoeg om 'n gevolgtrekking van bogenoemde aard te maak nie, en eers wanneer die tabellariese T-waarde bereken is, kan ons sien of die korrelasie beduidend of hoogsbeduidend is.

d. Berekening van T-waardes.

Om 'n t-waarde te bereken word die gemiddelde prestasie (R.G.) van een nommer van die veertienjariges geneem, sê bv. die standverspring. Ook die R.G. van die standverspring van vyftienjariges word geneem, en die verskil word bereken. Ook die standaardafwyking word in elk van die twee gevalle hierbo geneem.

Die standaardfout word dan volgens die

formule $\sqrt{\frac{S.A.^2}{N} + \frac{S.A.^2}{N}}$ bereken.

Die t-waarde word bereken deur die verskil wat gekry is tussen die rekenkundige gemiddeldes te deel deur die standaardfout (.S.F.). Hieruit kan dan gesien word of daar 'n beduidende, hoogsbeduidende of onbeduidende verskil tussen die twee groepe bestaan volgens die tabel van Fisher wat as volg is:

Vir $P = .05$ $n = 400$ is 1.95996, beduidend;

vir $P = .01$ $n = 400$ is 2.58, hoogsbeduidend.

As die berekende t-waarde groter is as $P = .01$, dit is 2.58, dan is die verskil hoogsbeduidend.

geen verwantskap of korrelasie bestaan tussen hardloop en touklim nie, en dus sal ons 'n korrelasie vind gelyk aan 0.

By die berekening van 'n korrelasie word die "Pearson Product-moment Method"¹⁾ gewoonlik gebruik.

In hierdie ondersoek is korrelasies bereken tussen liggaamslengte en vyf atletieknommers, te wete standverspring, 100 tree-naelloop; hokkiebal-gooi vir afstand, gewigstoot en optrek aan 'n rekstok.

Ook is die korrelasies bereken tussen bogenoemde vyf items en liggaamsgewig. Hierdie korrelasies is bereken vir veertienjarige en vir vyftienjarige seuns, met ander woorde twee-en-twintig verskillende korrelasies is bereken want ook die korrelasies tussen liggaamslengte en liggaamsgewig is bereken. 'n Voorbeeld van die metode om 'n korrelasie uit te werk word gegee op bladsy 102.

Die formule wat gebruik is by die berekening, is:

$$r = \frac{\frac{SXY}{n} - \bar{cx} \times \bar{cy}}{S.Ax \times S.Ay}$$

As ons die korrelasie en daarna die beduidenheid van r bereken het, kan ons praat van hoë of lae korrelasie. Ons kan dan 'n denkbeeld vorm van die verhouding van een nommer tot 'n ander of van die verwantskap wat daar bestaan tussen liggaamslengte en verskillende sportnommers.

Taute en Van Rensburg²⁾ gee die volgende as 'n aanduiding van hoë en lae korrelasies:

1. Bovard, Cozens & Hagman: Tests and Measurements in Physical Education, p.277.
2. Die navorsing van skoolprobleme, p.302.

Berekening van die "product-moment" korrelatiekoeffisiënt tussen liggaamslengte en gewigstoot van 201 vyftienjarige seuns.

FIGUUR 3.

GEWIGSTOOT X.

Vyftienjariges

102

		15-16:11	17-18:11	19-20:11	21-22:11	23-24:11	25-26:11	27-28:11	29-30:11	31-32:11	33-34:11	fy	dy	fdy	fd ² _y	S _{xy}
Y. LIGGAAMSLENGTE	74-75.9					1	1 (4)					2	4	8	32	4
	72-73.9						1 (3)		1 (9)			2	3	6	18	12
	70-71.9					1111 1	1111 (8)	1111 (24)	1111 (24)		1 (10)	21	2	42	84	66
	68-69.9			1 (-2)	1111 (-4)	1111 1	1111 (13)	1111 (26)	1111 (27)	1111 (32)	1 (5)	58	1	58	58	91
	66-67.9			11	11111111	1111	1111	111	1		1	45	0	114		
	64-65.9		11 (6)	11 (4)	11111111	1111	1111 (-4)	1111 (-8)				30	-1	-30	30	11
	62-63.9	111 (12)		1111 1 (24)	1111 1 (12)	1111	1 (-2)	11 (-8)				26	-2	-52	104	38
	60-61.9	1 (12)	1 (9)	1111 (30)	1 (3)		11 (-6)					10	-3	-30	90	48
	58-59.9			111 (24)	1 (4)		1 (-4)					5	-4	-20	80	24
	56-57.9											0	-5	-0	0	0
	54-55.9		11 (36)									2	-6	-12	72	36
f _x		4	5	19	34	45	42	28	13	8	3	201		-144	568	330
d _x		-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5					
f _d x		-16	-15	-38	-34	103	42	56	339	32	15	184				
f _d ² _x		64	45	76	34	10	42	112	117	128	75	330				
S _{xy}		24	51	80	28		12	34	54	32	15	330				

Eers wanneer ons dus 'n antwoord kan gee op die vraag of die verskil beduidend, hoogsbeduidend of betekenisloos is, kan die berekende korrelasie vir ons van waarde wees.

Om die gegewens duidelik weer te gee word dit op grafieke voorgestel. Veertien grafieke is getrek, wat ook die liggaamslengte en liggaamsgewig weergee. Om die gegewens grafies voor te stel vergemaklik die studie aansienlik, daar mens met een oogopslag kan sien hoe die verspreiding vir 'n sekere nommer is.

H O O F S T U K VII.BESPREKING VAN DIE GEGEWENS.

In hierdie hoofstuk word die ingesamelde gegewens en die statistiese berekeninge bespreek ten einde tot 'n gevolgtrekking te kom watter invloed liggaamslengte en liggaamsgewig op motoriese bekwaamheid van veertien- en vyftienjarige seuns het.

1. Die hokkiebalgooi vir afstand.a. Die rekenkundige gemiddelde (R.G.).

Die rekenkundige gemiddelde is bepaal vir die twee ouderdomsgroepe, naamlik veertienjarige en vyftienjarige seuns. Van die eerste groep is daar 200 getoets, en van die tweede groep is daar 201 getoets. Nadat die frekwensietabel opgestel is (intervalle is op 10 geneem), is die rekenkundige gemiddelde bereken soos die voorbeeld op bladsy 96 aantoon.

Om die rekenkundige gemiddelde duidelik te stel maak ek gebruik van onderstaande tabel.

TABEL III.STATISTIEKE UIT DIE HOKKIEBALGOOI VIR AFSTAND.

<u>Gem.Lig.Gewig.</u> <u>(pond)</u>	<u>Ouder-</u> <u>dom.</u>	<u>Aantal.</u>	<u>R.G.¹⁾</u> <u>(voet)</u>	<u>S.A.²⁾</u> <u>(voet)</u>	<u>Gem.Lig.³⁾</u> <u>Longte.</u> <u>(duime)</u>
113.4	14 jaar	200	146	29.44	64.18
125.15	15 jaar	201	151.52	22.98	66.7

Bostaande tabel toon 'n styging in die gemiddelde prestasies van veertien- en vyftienjarige

1. R.G. staan vir rekenkundige gemiddelde.

2. S.A. staan vir standaardafwyking.

3. Gem.Lig. Staan vir gemiddelde liggaamsgewig

seuns van 5.52 voet. Hieruit kan ons dus aflei dat die werpkrag met die leeftyd toeneem. Die toename kan ook toegeskryf word aan die feit dat die vyftienjariges 'n gemiddelde liggaamlike lengtevoordeel van 2.52 duim bo die veertienjariges het. Die vyftienjariges weeg ook as groep gemiddeld 11.75 pond swaarder as die veertienjariges as groep. Die 201 vyftienjariges oortref die 200 veertienjariges in hokkiebalgooi om drie moontlike redes:

- (1) Die werpkrag het toegeneem;
- (2) hulle het 'n voordeel wat liggaamslengte betref;
- (3) hulle het 'n voordeel wat liggaamsgewig betref.

Prof. dr. D.P.J. Smith¹⁾ het ook opgemerk dat die hoër leeftydsgroepe die laer leeftydsgroepe oortref met die kricketbalgooi. Hy skryf dit toe aan die feit dat die werpkrag toeneem en dat die seniors oefen om spies te gooi en dus beter sal presteer.

By die groep wat in my ondersoek getoets is, kan die tweede moontlikheid buite rekening gelaat word, omdat hulle nog nooit spiesgooi beoefen het nie.

b. Die verspreiding van die prestasies.

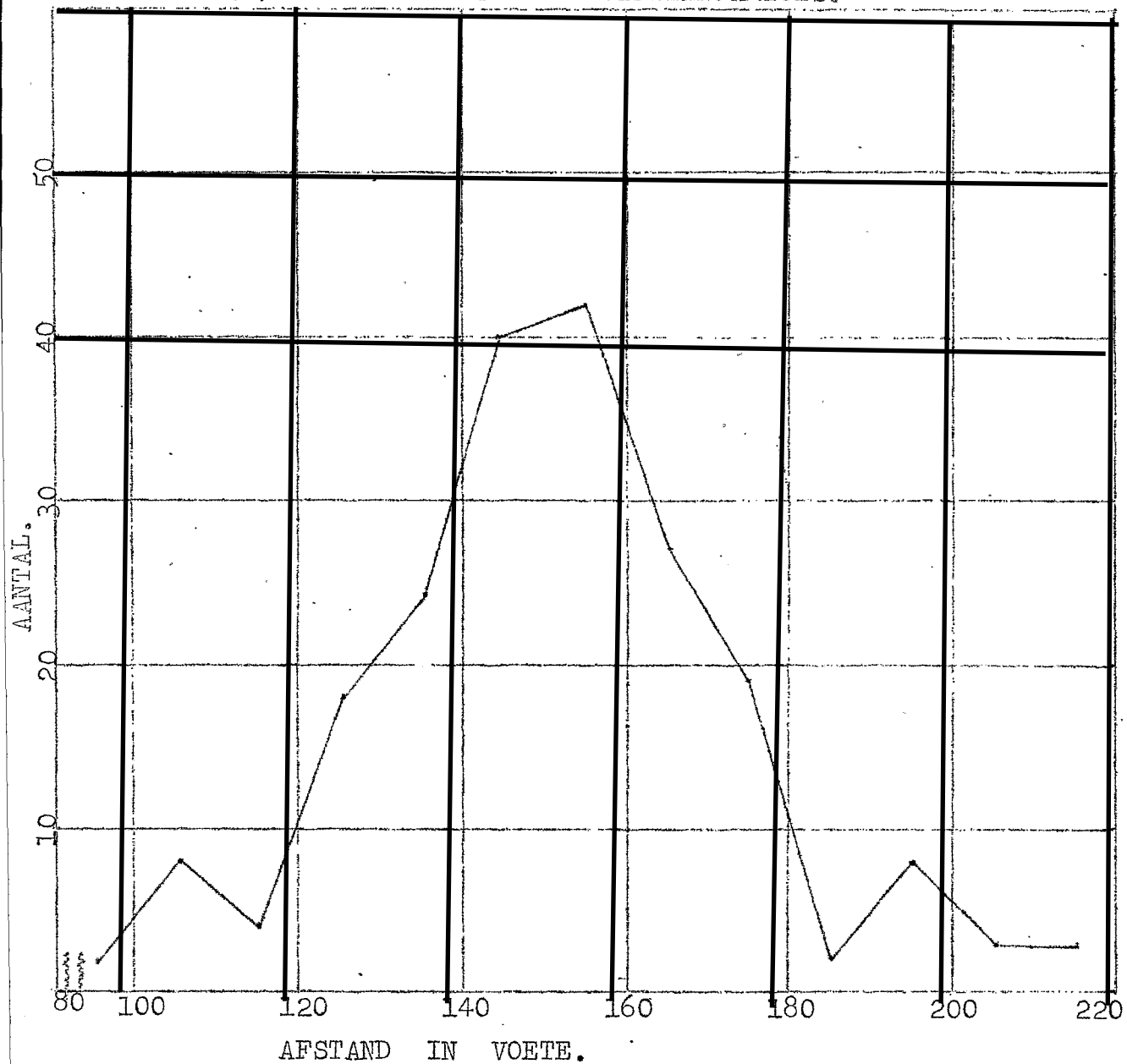
Van 401 leerlinge wat in hokkiebalgooi vir afstand getoets is in die leeftydsgroepe van veertien en vyftien jaar, is die verspreiding van die prestasies grafies voorgestel in grafieke 1 en 2.

Op die basislyn, x-as, is die afstand in voete aangebring.

Omdat die lyn nie op 0 begin nie maar wel op 80

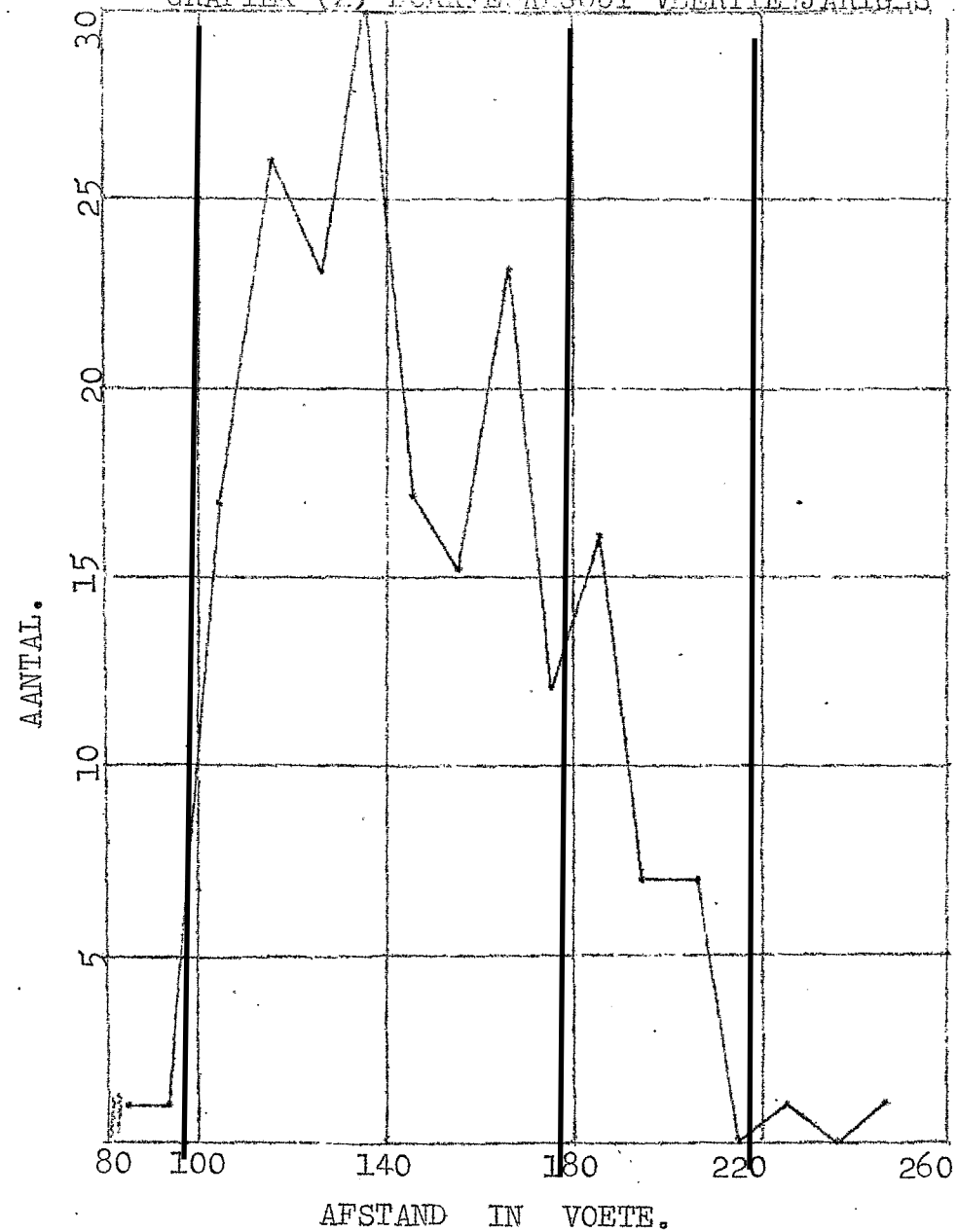
1. Die samestelling van prestasieskale in die atletiek vir studerende blanke jongelinge van 16 jaar en ouer, p.204.

GRAFIEK (1) HOG KIEBALGOOI VIFTIENJARIGES.



FREK WENSIE VERSPREIDING.

GRAFIEK (2) HOG KIEBALGOOI VEERTIENJARIGES



vir grafiek (1) en op 60 vir grafiek (2) is die lyn gebroke. Die aantal prestasies (frekwensies) is op die vertikale lyn, y-as, aangebring. Die afstand op die skaal vir grafiek (1) is 1 duim vir 20 voet maar die prestasies is in intervalle van 10 voet verdeel sodat die grafiek duidelik kan wees. Wat grafiek (2) betref, is die skaal 40 voet op 1 duim op die x-as, en die prestasies is in intervalle van 10 voet. Wat grafiek (1) betref, vind ons dat dit 'n normale kromme is wat oploop tot 'n hoogtepunt. Die hoogste punt van die grafiek lê regs van die R.G. Wat grafiek (2) betref, toon dit nie minder as vier hoogtepunte nie. Twee van die hoogtepunte lê links en twee regs van die R.G.

Hierdie besondere afwyking wil ek toeskryf aan die feit dat op veertienjarige leeftyd die seun in sy puberteitsjare is, en sy prestasie is baie wisselend. Sommige kinders het op hierdie leeftyd die moeilike puberteitsleef tyd al in 'n mate oorkom, maar ander is nog heeltemal ongebalanseerd. Ten tweede wil ek dit daaraan toeskryf dat in hierdie leeftydsgroep 'n seun 'n verbasende lengtegroei beleef en geringe spierkoördinasie besit. Sy lengte het so vinnig toegeneem dat hy nog nie die volle voordeel daarvan kan trek nie. Ek wil met prof. dr. D.P.J. Smith¹⁾ saamstem dat sommige van die seuns nog nooit krieket gespeel het nie en gevolglik geen ervaring het van krieketbalgooi nie. In my toetse het ek gebruik gemaak van hokkieballe, maar die afmetings en die gewig van hokkieballe en krieketballe is presies

1. Die samestelling van prestasieskaal in die atletiek vir studerende blanke jongelinge van 16 jaar en ouer, p.201.

dieselfde, vandaar dat ek die worp met hokkieballe kan vergelyk met die worp van cricketballe.

c. Korrelasie.

TABEL IV.

KORRELASIE TUSSEN HOKKIEBALGOOI EN LIGGAAMSLENGTE
EN LIGGAAMSGEWIG.

<u>Ouderdom.</u>	<u>Liggaamslengte.</u>	<u>Liggaamsgewig.</u>
14	.07	.17
	$\pm .0002$	$\pm .03$
15	.41	.32
	$\pm .04$	$\pm .04$

Nadat ek die korrelasie tussen liggaamslengte en hokkiebalgoot vir veertien- en vyftienjarige seuns bereken het, het ek gevind dat $r = .07$ en $r = .41$ respektiewelik. Met dié gegewens tot my beskikking het ek die beduidendheid van r bereken, en die resultaat was die volgende: Vir veertienjariges is gevind dat dit onbeduidend is, $r = 1^1$). Hiervolgens blyk dus dat liggaamslengte nie 'n invloed op die werp van 'n hokkiebal by veertienjarige seuns uitoefen nie.

Wat die vyftienjarige seuns betref, het ek gevind dat die korrelasie hoogsbeduidend is ($r = .41$). Die t -waarde is 6.956, en dit is hoogsbeduidend. Die gevolgtrekking hieruit is dat lengte by vyftienjariges wel deeglik invloed uitoefen op die werpkrag soos deur hokkiebalgoot getoets. Die lang seun geniet dus voordeel in hierdie nommer.

1. Volgens die tabel van Fisher:

Vir $P.05$, $n = 401$ is $t = 1.95996$ (beduidend).

Vir $P.01$, $n = 401$ is $t = 2.58$ (hoogsbeduidend).

By die berekening van die betekenisvolle verskil-
le tussen veertien- en vyftienjarige seuns het ek ge-
vind dat $t = 1.895$. Die werklike verskil van die ge-
middelde prestasie is 5 voet en die standaardfout van
verskil is 2.638 voet. Die t -waarde is bereken as
1.895, wat kleiner is as die $P = .05$ - basis, wat,
volgens die tabel van Fisher, dus onbeduidend is.

Die feit dat lengte 'n belangrike invloed uitoefen
by hokkiebalgooi vir vyftienjarige seuns en by veer-
tienjariges 'n onbeduidende invloed het, kan moontlik
verklaar word uit die feit dat die vyftienjarige
seun meer gebalanseerd is. Die lengtegroei het
stadiger geword en breedtegroei vind plaas. Gepaard
hiermee is daar 'n toename van gewig en spierkoördi-
nasie.

Ek wil aanhaal uit die "Leerplan vir Liggaamlike
Opvoeding", Senior boek 1, om aan te toon die invloed
van die puberteitsjare op die kind: "Die puberteits-
jare het 'n diepgaande invloed op die hele lewe van die
kind. Die gimnastiese onderrig moet hom hierby aan-
pas. Hierdie periode word deur 'n vinnige ietwat
oneweredige groei gekenmerk (die "uitsit" word deur
die "opskiet" oortref), waardeur die liggaamsbewegings
onewewigtig en lomp word, terwyl daar ook geestelik
en verstandelik skommeling en oordrywing intree.
Die ontwikkeling op hierdie stadium is van so 'n aard
dat die liggaam meer vatbaar is vir oorspanning.
Die vroeëre drang tot kragtige liggaamlike bedrywig-
heid verminder, dikwels hand aan hand met 'n pres-
tasieafname"¹⁾.

1. Leerplan vir Liggaamlike Opvoeding, Senior Boek 1,
p.5.

Bostaande aanhaling geld vir die periode 14 tot 16 jaar. Dit blyk dat die veertiende lewensjaar meer gekenmerk is deur onewewigtige en lomp bewegings en dat dit gedurende die vyftiende jaar stadigaan te bowe gekom word en dat kinders hul kragte herwin.

Die lengte van die vyftienjarige word nuttig gebruik in 'n nommer soos die worp met 'n hokkiebal. Prof. dr. D.P.J. Smith¹⁾ kom tot die gevolgtrekking dat liggaamslengte geen betekenis het vir krieketbalgooi nie maar liggaamsgewig wel. Hy haal ook aan uit 'n werk van Breitinger²⁾ om aan te toon dat laasgenoemde dieselfde resultate behaal het.

Ek wil egter hier daarop wys dat prof. Smith met die ouderdomsgroepe XVI, XVII, XVIII en XIX gewerk het en nie met XIV en XV nie. Hy toon ook nie aan met watter groep hy die besondere korrelasie gevind het nie en of dit met die hele groep is nie.

Die invloed van liggaamsgewig by die twee ouderdomsgroepe is ewe interessant. Die betekenisvolle en werklike verskille tussen veertien- en vyftienjariges in die hokkiebalgooi is bereken, en daar is gevind dat $t = 1.895$, wat onbeduidend is³⁾. Hiervolgens kan afgelei word dat die twee groepe wel wat hokkiebalgooi betref, saamgegroepeer kan word en met mekaar vergelyk kan word. Nadat die beduidendheid van r uitgewerk is, is die volgende gevind. By die veertienjariges is $r = .17$, met 'n t -waarde van 2.46, wat beduidend is. Liggaamsgewig

1. Die samestelling van prestasieskale in die atletiek vir studerende blanke jongelinge van 16 jaar en ouer, p.205.

2. Idem.

3. Volgens die tabel van Fisher:
Vir P.05, $n = 401$ is $t = 1.95996$ (beduidend).
Vir P.01, $n = 401$ is $t = 2.58$ (hoogsbeduidend).

het 'n beduidende rol by die gooi van die hokkiebal. Wat die vyftienjariges betref, is gevind dat $r = .32$, met 'n t-waarde gelyk aan 5, wat hoogsbeduidend is. In albei groepe speel liggaamsgewig dus 'n beduidende tot hoogsbeduidende rol.

2. Die 100 tree-naelloop.

a. Die rekenkundige gemiddelde.

Daar is 401 seuns getoets in die 100 tree-naelloop. Van hierdie getal was 200 veertienjarige seuns en 201 vyftienjariges. Die rekenkundige gemiddelde is bepaal vir die wedloop. In onderstaande tabel word die gegewens getabelleer, sodat die verkreeë resultate duideliker gestel kan word.

TABEL. V.

STATISTIEKE UIT DIE 100 TREE-NAELLOOP.

Ouderdom.	Aantal.	R.G. (sek)	S.A. (sek)	Lig.Gewig. (ponde)	Lig.Lengte. (duine)
14	200	13.73	1.008	113.4	64.18
15	201	13.55	1.95	125.15	66.7

Uit bogaande tabel is die verskil tussen die prestasies van veertien- en vyftienjarige seuns in die 100 tree-naelloop .174 sekonde. Dit toon dus aan dat die prestasie toeneem tussen die twee lewensjare. Daar is 'n definitiewe styging waarneembaar. Ook wat die liggaamsgewig betref, is daar 'n styging merkbaar, want die vyftienjariges oortref die veertienjariges met 11.75 pond. Ook die liggaamslengte tussen die twee groepe verskil, en hier oortref die vyftienjariges die veertienjariges met

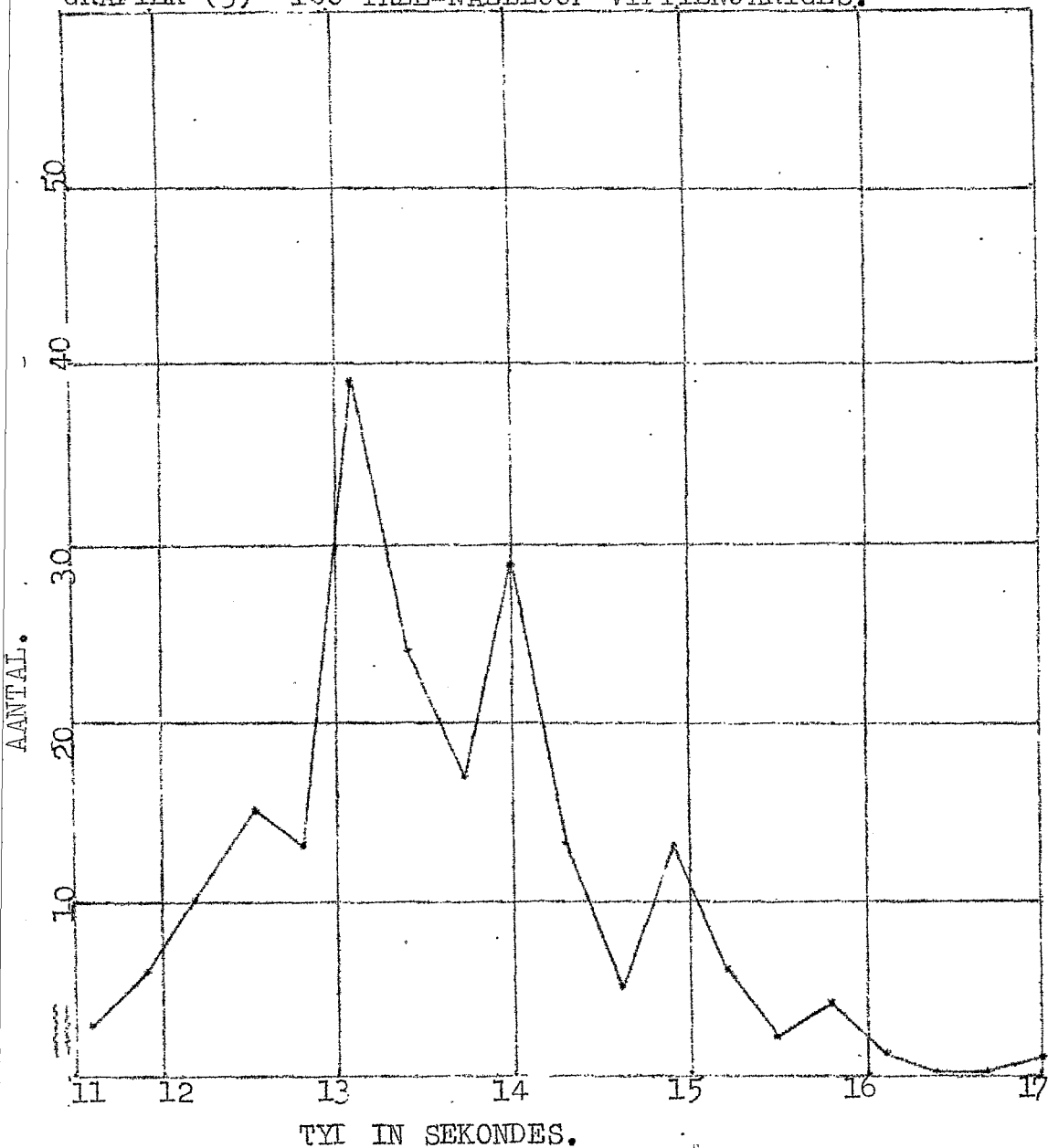
2.52 duim. Uit hierdie verskil in lengte lei ons af dat daar 'n geweldige lengtegroei plaasvind vanaf die veertiende jaar. Onder die bespreking van die korrelasie tussen liggaamslengte en liggaamsgewig en die 100 tree-naelloop sal die beduidendheid van r behandel word. Die betekenisvolle verskil tussen die twee groepe is bereken, en daar is gevind dat t gelyk is aan 6.243 vir die liggaamsgewig, en t is gelyk aan 7.763 vir die liggaamslengte. In albei gevalle is hierdie verskil hoogsbeduidend volgens die tabel van Fisher en moet die twee groepe nooit saamgegroepeer word nie.

b. Die verspreiding van die prestasies.

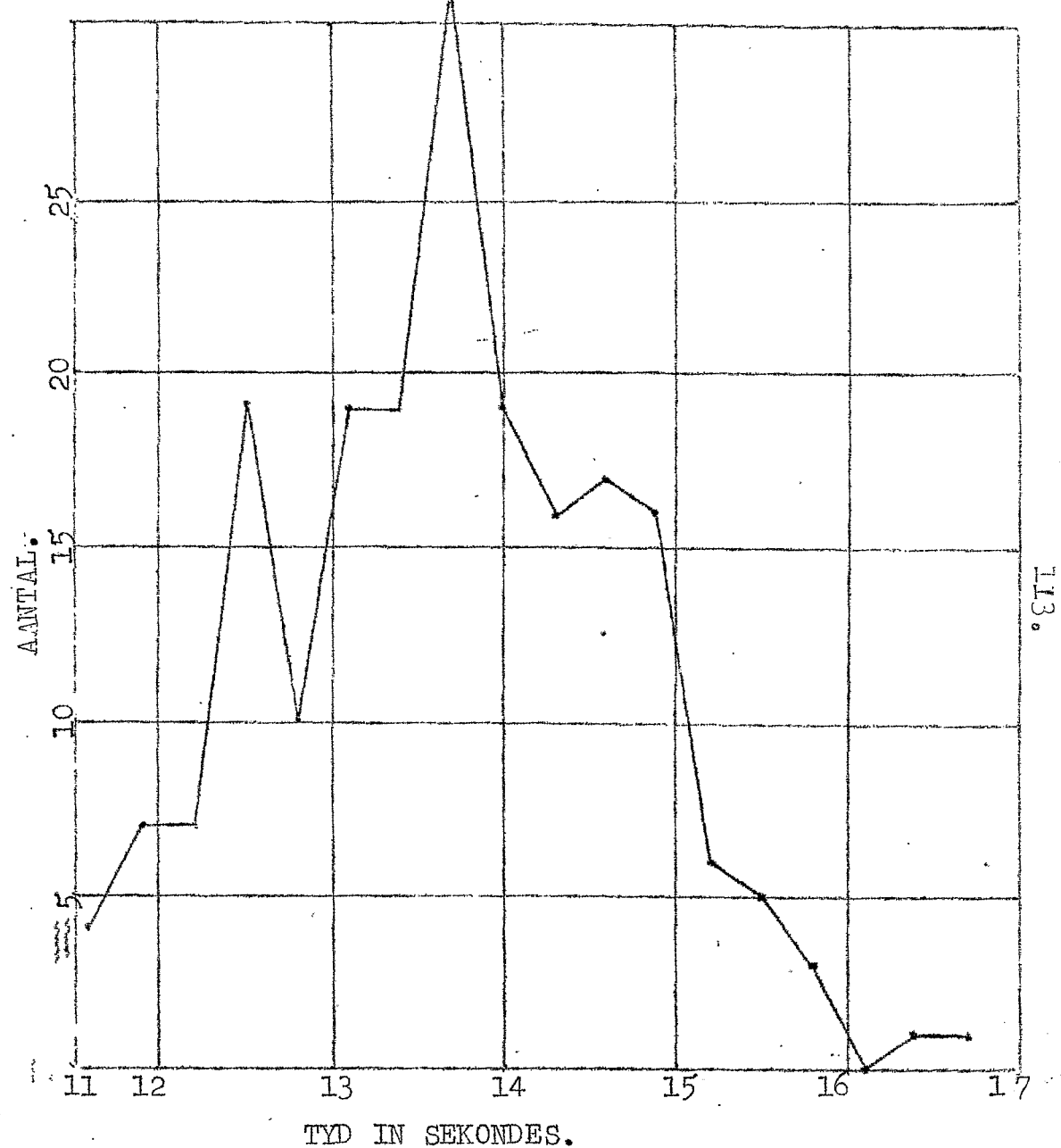
Die gegewens van 401 leerlinge verkry in die 100 tree-naelloop is in 'n frekwensietabel gerangskik waarvan 'n voorbeeld op bladsy 96 verskyn. 'n Verspreiding van die frekwensies is grafies voorgestel in die grafieke (3) en (4).

Op die basislyn, x-as, is die tyd in sekondes aangebring. Die lyn is gebroke omdat dit nie op 0 begin nie maar wel op 11.7 vir beide grafieke. Die aantal prestasies is op die vertikale lyn, y-as, aangebring. Die skaal van die grafieke is: 1 duim stel voor 1 sekonde; die prestasies is in intervalle van .3 sekonde verdeel. As daar 'n studie van die twee grafieke gemaak word, sal ons sien dat beide die grafieke twee hoogtepunte vertoon. Die hoogste punt van grafiek (3) lê links van die rekenkundige gemiddelde. Dit is die grafiek van die vyftien-jariges. Hierdie selfde verskynsel is ook waarge-

GRAFIEK (3) 100 TREE-NAELLOOP VYFTIENJARIGES.



GRAFIEK (4) 100 TREE-NAELLOOP VEERTIENJARIGES



neem deur prof. D.P.J. Smith¹⁾. Dieselfde verskynsel is ook waargeneem in 'n dergelyke ondersoek van die "Eidgenössisches Statistisches Amt"²⁾, Switserland, oor die 80 meter-naelloop.

Grafiek (4) toon dat die hoogste punt presies op die gemiddelde prestasie van die groep lê.

In grafiek (3) lê die twee hoogtepunte weerskante van die gemiddelde prestasie. 'n Vergelyking tussen grafiek (3), vir vyftienjariges, en dié van prof.D.P. J. Smith³⁾ vir sestienjariges in die 100 tree-naelloop toon groot ooreenkoms. Die aantal persone deur hom getoets in die besondere nommer was 315, en die aantal wat ek getoets het, was 201. Die gemiddelde prestasie vir sestienjarige seuns in sy ondersoek was 12.61 sekondes, en die gemiddelde prestasie van vyftienjarige seuns in my ondersoek was 13.55 sekondes. Hieruit kan dus afgelei word dat die prestasie nog toeneem na die vyftiende jaar. In beide die grafieke was daar twee duidelike hoogtepunte met die gemiddelde prestasie daartussen. Na aan die 15 sekondes was daar in beide grafieke weer 'n hoogtepunt maar veel geringer as die twee hoogtepunte wat reeds genoem is. Verder loop die grafieke geleidelik verder af. Albei die grafieke is simmetries, met 'n groter verspreiding by die laagste prestasies.

c. Korrelasie.

Soos reeds in die vorige hoofstuk aangetoon, is die korrelasie tussen die 100 tree-naelloop en liggaamsgewig sowel as liggaamslengte ook bereken vir beide leeftydsgroepe.

1. Die samestelling van prestasieskale in die atletiek vir studerende blanke jongelinge van 16 jaar en ouer, p.161.

2. Idem.

3. Ibid., p.162.

Die vraagstuk wat hier ondersoek word, naamlik die invloed van liggaamslengte en liggaamsgewig op die motoriese bekwaamheid van veertienjarige en vyftienjarige seuns, is 'n aktuele probleem, en daarom is dit vir belanghebbendes in atletiek en gimnastiek van waarde om te weet wat die korrelasie is. In onderstaande tabel word die korrelasie wat bereken is aangetoon.

TABEL VI.

KORRELASIE TUSSEN 100 TREE-NAELLOOP EN LIGGAAMSLENGTE
EN LIGGAAMSGEWIG.

<u>Ouderdom.</u>	<u>Liggaamslengte</u> <u>(duime)</u>	<u>Liggaamsgewig.</u> <u>(ponde)</u>
14	-.07	-.24
	$\pm .00024$	$\pm .02$
15	-.25	-.21
	$\pm .044$	$\pm .003$

Uit bostaande tabel kan ons nog nie veel afleë nie, maar nadat ek die beduidendheid van r bereken het, kon die volgende afgeleë word: wat die vyftienjariges betref met 'n korrelasie van $-.25$ tussen liggaamslengte en die 100 tree-naelloop, het ek gevind dat r gelyk is aan -3.76 , wat hoogsbeduidend is. Liggaamslengte het dus wat die 100 tree-naelloop betref, 'n duidelike negatiewe invloed. Die korrelasie tussen liggaamslengte en die 100 tree-naelloop vir veertienjariges is gevind $-.07$ met 'n t -waarde wat gelyk is aan -1 , wat onbeduidend is.

Hieruit kan dus afgeleë word dat die liggaamslengte by die vyftienjariges tot nadeel is in die 100

tree-naelloop. Die kort seun het 'n voorsprong bo die lang seun in die naelloop. By die veertienjariges het ek gevind dat liggaamslengte geen invloed uitoefen nie, want $r = -.07$, en die t-waarde is -1 , wat onbeduidend is volgens die tabel van Fisher. Die resultate wat hier gevind is, kan miskien verklaar word as ons die versnelde lengtegroei in aanmerking neem en wat teoreties eers aan die einde van die vyftiende lewensjaar ten einde loop. Hierdie versnelde lengtegroei het 'n nadelige uitwerking op die 100 tree-naelloop.

Breitinger¹⁾ kom egter tot die gevolgtrekking dat liggaamlike prestasies en liggaamslengte in die naelloop tussen die jare 12 en 17 positief korreleer; daarvoor en daarna is daar prakties geen korrelasie nie.

Volgens my ondersoek kan ek nie met Breitinger saamstem nie, en dit toon duidelik dat die korrelasie by vyftienjarige seuns tussen liggaamslengte en die 100 tree-naelloop hoogsbeduidend en negatief is. By die veertienjariges is daar ook 'n negatiewe verskil, maar dit is onbeduidend.

Ook die liggaamsgewig en die 100 tree-naelloop toon 'n negatiewe korrelasie. By die veertienjarige seuns is die korrelasie bereken as $-.24$, en die t-waarde is bereken as -3.582 , wat hoogsbeduidend is. Liggaamsgewig beïnvloed die 100 tree-naelloop by veertienjarige seuns nadelig. Hieruit kan dus afgelei word dat die tengerige seun 'n voorsprong

1. "Body form and Athletic Achievement of Youths" in Research Quarterly, p.88.

het by die 100 tree-naelloop. Prof. dr. D.P.J. Smith¹⁾ het gevind dat daar 'n geringe positiewe korrelasie bestaan. Cozens²⁾ het gevind dat daar "is a small but real negative correlation between being slender and scoring well in a battery of seven general athletic ability tests".

Breitinger³⁾ het gevind dat "before and during the accelerated growth in body height the relatively light pupils are the better runners".

Wat die vyftienjariges betref, is gevind dat die korrelasie tussen liggaamsgewig en die 100 tree-naelloop ook negatief is, naamlik $r = -.21$. Die beduidendheid van r is bereken en gevind dat $r = -3.134$, wat hoogsbeduidend is. Dieselfde gevolgtrekkings wat in die vorige paragraaf gemaak is, sal dus hier ook geld.

Die betekenisvolle en werklike verskille tussen veertien- en vyftienjariges is ook bereken, en t is gevind 1.779, wat 'n onbeduidende verskil tussen die twee groepe aantoon, omdat t kleiner is as 1.95. Dus op die basis $P = .05$, volgens die tabel van Fisher, is die betekenis onbeduidend. Die twee ouderdomsgroepe kan dus wat hierdie nommer betref, saamgegroepeer word en met mekaar vergelyk word. Die werklike verskil in gemiddelde prestasie is .174 sekonde, en die standaardfout van verskil is .0978.

1. Die samstelling van prestasieskale in die atletiek vir studerende blanke jongelinge van 16 jaar en ouer, p.166.
2. Achievement Scales in Physical Education Activities for College Men, p.11.
3. Body form and Athletic Achievement of Youths, p.89.

3. Die gewigstoot.a. Die rekenkundige gemiddelde.

Die rekenkundige gemiddelde is bepaal vir die twee leeftydsgroepe, naamlik veertienjarige en vyftienjarige seuns. Daar is 401 seuns getoets, naamlik 200 veertienjariges en 201 vyftienjariges. In die onderstaande tabel is die gegewens wat verkry is in tabelvorm aangegee.

TABEL VII.STATISTIEKE UIT DIE GEWIGSTOOT.

<u>Ouder-</u> <u>dom.</u>	<u>Aantal.</u>	<u>R.G.</u> <u>(voete)</u>	<u>S.A.</u> <u>(voete)</u>	<u>Liggaams-</u> <u>gewig.</u>	<u>Liggaams-</u> <u>lengte.</u>
14	200	22.84	4.56	113.4	64.18
15	201	24.81	3.214	125.15	66.7

Uit bostaande tabel blyk dit dat die vyftienjarige seuns die veertienjariges in die gewigstoot oortref met 1.97 voet. Hiervolgens lei ons dus af dat die prestasie in gewigstoot toeneem met die leeftyd. Daar is ook gevind dat die vyftienjariges die veertienjariges wat liggaamsgewig betref, oortref met 11.75 pond, en wat lengte betref, met 2.52 duim. Verder kan ons van die tabel aflei dat die toenemende liggaamsgewig en liggaamslengte nie die prestasie ten nadele beïnvloed nie. Dit is ook in die praktyk waarneembaar dat die groot seun die kleinere se meerdere is met gewigstoot. Om hierdie invloed van liggaamsgewig en liggaamslengte wetenskaplik vas te stel en te verklaar, moet daar eers 'n korrelasie uitgewerk en daarna die beduidendheid van r bereken word.

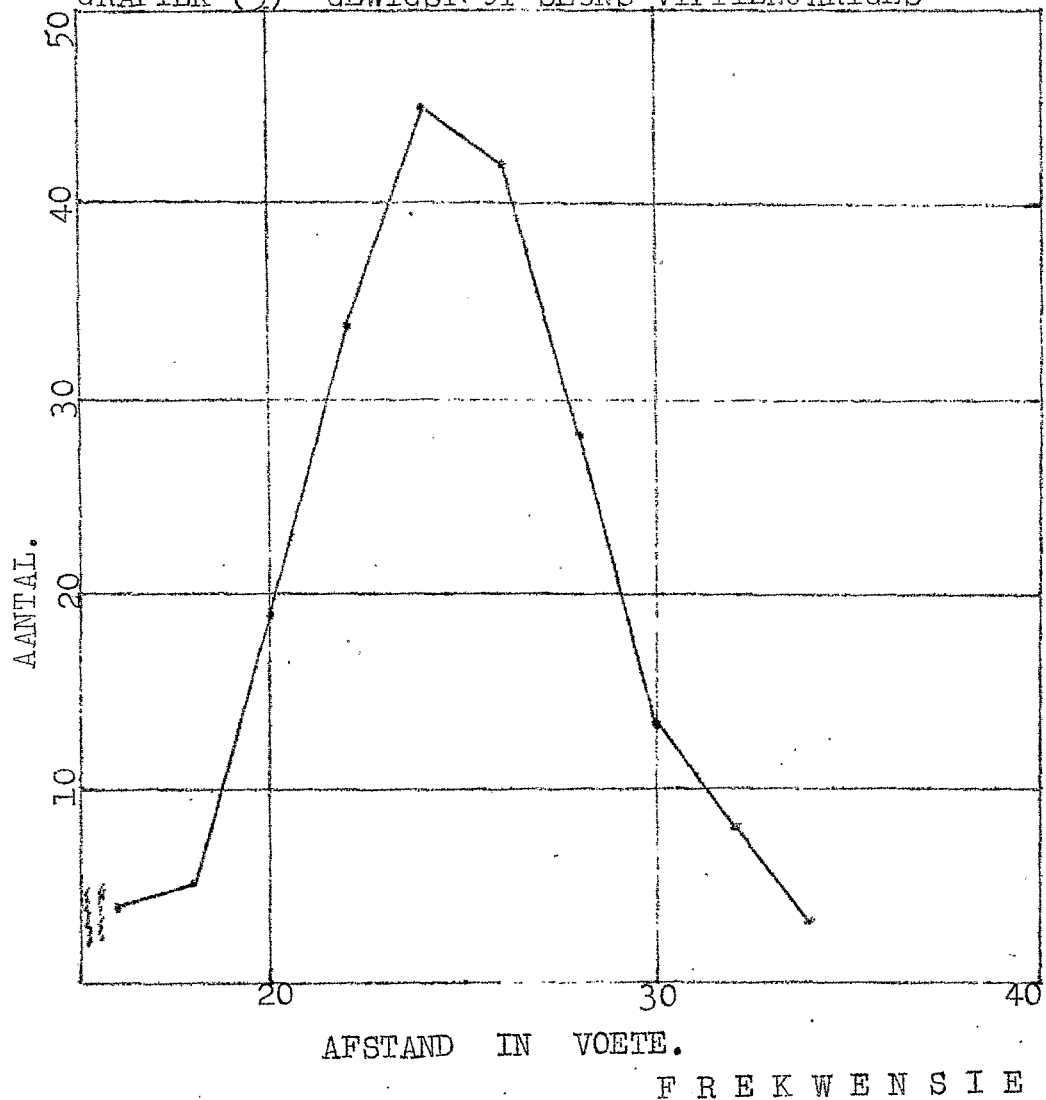
Hierdie verwerking word gedoen en verklaar in para-graaf c hieronder.

b. Die verspreiding van die prestasies.

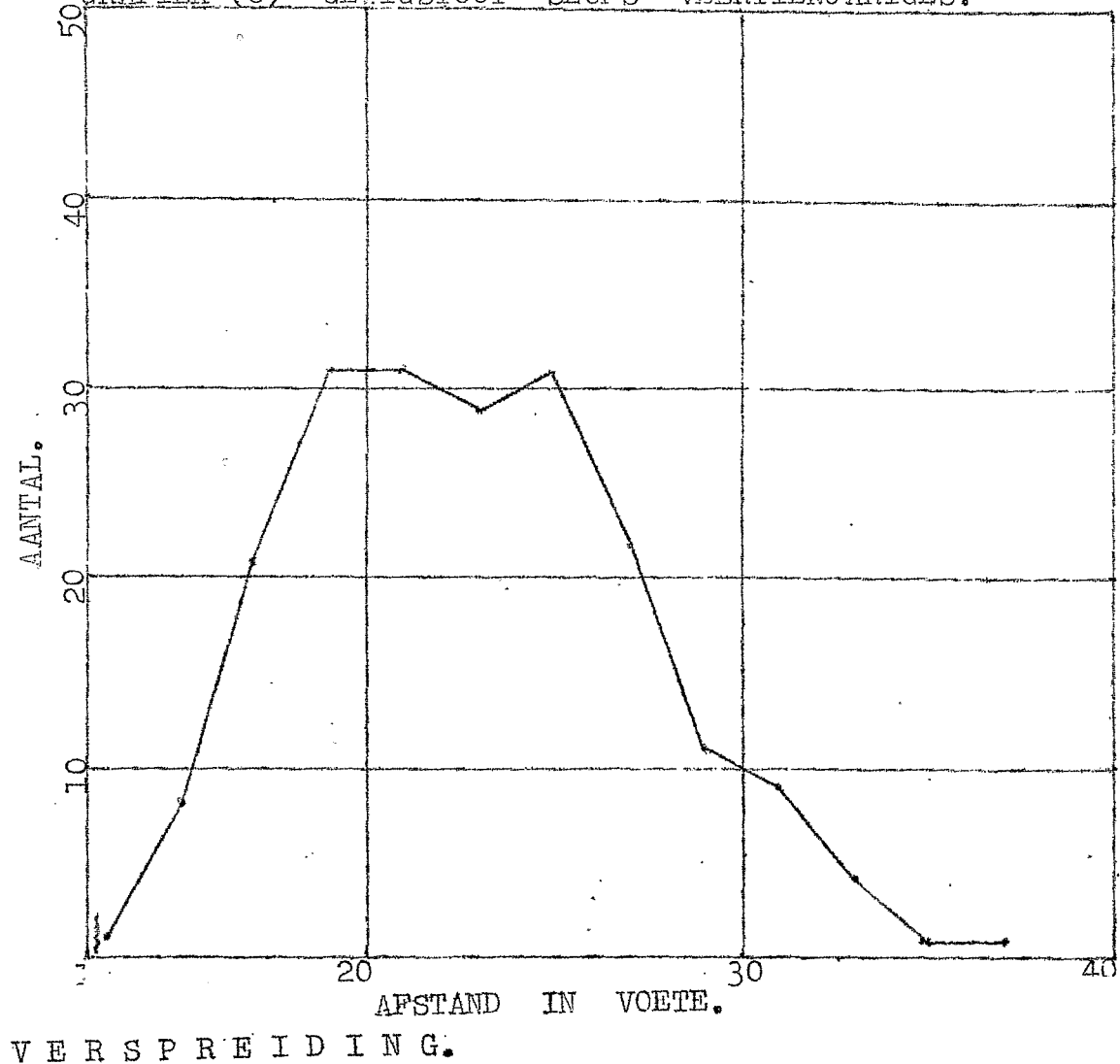
Vierhonderd-en-een seuns is getoets en hulle prestasies vir gewigstoot geneem. Frekwensietabelle van die gegewens is opgestel, en om dit vir die leser duideliker voor te stel, is dit grafies voorgestel op grafieke (5) en (6). Grafiek (5) toon die prestasies van vyftienjarige seuns in die gewigstootnommers. Die grafiek is simmetries met slegs een hoogtepunt. Die hoogste punt van die grafiek lê 'n weinig links van die gemiddelde prestasie van die groep. Op die basislyn, x-as, is die afstand in voete aangetoon, en elke 2 duim stel voor 10 voet. Op die y-as is die aantal prestasies aangebring in intervalle van 2 voet elk.

Grafiek (6) toon duidelik twee hoogtepunte, en die gemiddelde prestasie lê tussen die twee hoogtepunte, byna presies in die middel. Net soos in grafiek (5) is die afstand in voete op die basislyn, x-as, aangetoon, en elke 2 duim stel 10 voet voor. Op die y-as is die aantal prestasies aangebring in intervalle van 2 voet. Die afwyking van die grafiek, naamlik met twee hoogtepunte, kan moontlik verklaar word as die feit in aanmerking geneem word dat die groep weinig onderrig ontvang het in atletiek, en gevolglik kry ons twee groepe wat parallel is. Die een groep, heel waarskynlik met bietjie ondervinding van gewigstoot en wat goed presteer; naas hulle 'n tweede groep wat geen ondervinding het van gewigstoot

GRAFIEK (5) GEWIGSTOOT SEUNS VYFTIENJARIGES



GRAFIEK (6) GEWIGSTOOT SEUNS VEERTIENJARIGES.



nie maar wat 'n natuurlike aanleg het, en tussen hulle die gemiddelde groep.

c. Korrelasie.

Die vraag wat in hierdie ondersoek opgelos moet word, is om vas te stel of liggaamsgewig en liggaamslengte enige invloed uitoefen op sportprestasies van veertien- en vyftienjarige seuns. Alvorens hierdie vraag beantwoord kan word, is dit nodig om die korrelasie tussen liggaamslengte en gewigstoot en liggaamsgewig en gewigstoot te bereken. As die korrelasie gevind is, kan die beduidendheid van r bereken word, en dan eers kan daar 'n gevolgtrekking gemaak word. In die volgende tabel word die korrelasies aangegee.

TABEL VIII.

KORRELASIE TUSSEN GEWIGSTOOT EN LIGGAAMSGEWIG EN
LIGGAAMSLENGTE.

<u>Ouderdom.</u>	<u>Liggaamslengte.</u>	<u>Liggaamsgewig.</u>
14	.18	.36
	$\pm .04$	$\pm .04$
15	.61	.69
	$\pm .03$	$\pm .02$

In bostaande tabel sien ons dat die korrelasie tussen gewigstoot en liggaamslengte by veertienjarige seuns .18 is en by vyftienjarige seuns .61. Nadat die beduidendheid van r bereken is, is gevind dat by veertienjariges t gelyk is aan 2.647, en dit is volgens die tabel van Fisher hoogsbeduidend. By vyftienjariges is die beduidendheid van r bereken en is gevind dat t gelyk is aan 13.55, wat hoogsbe-

duidend is. Hieruit kan dus afgelei word dat liggaamslengte vir gewigstoot veertien- en vyftienjarige seuns tot voordeel strek. Die lang seun het dus die voordeel bo die kort seun wat hierdie nommer betref. McCloy¹⁾ het ook tot die oortuiging gekom dat "a good big one will always beat a good little one". Op bladsy 57 het ek reeds die teoretiese invloed van liggaamslengte bespreek.

Die korrelasie tussen liggaamslengte en gewigstoot by vyftienjarige seuns is aansienlik hoër as by veertienjarige seuns. Dit kan moontlik verklaar word as in gedagte gehou word dat gewigstoot krag en fyn koördinasie van spierbeweginge vereis²⁾. Nou is dit heel moontlik dat die veertienjariges nog nie oor die fyn koördinasie van spierbewegings beskik nie. Hulle maak nog nie so goed gebruik van die spierkrag wat hulle besit nie, en hulle het oor die algemeen nog baie minder gelcentheid gehad as die vyftienjariges om gewigstoot as 'n atletieknommer te beoefen. In my ondersoek en met die insameling van die gegewens het ek telkemale bespeur dat veral die veertienjarige seun nie gebruik maak van sy lengte óf van sy gewig om die gewig te stoot nie maar meer net konsentreer om die gewig met die arm te "gooi".

Ook wat die liggaamsgewig betref, wil ek dieselfde verklaring gee waarom die korrelasie by die veertienjarige seun geringer is as die van die vyftienjarige. Ek kan hier ook nog byvoeg dat die versnelde lengtegroei wat die veertienjarige seun beleef, hom nadelig beïnvloed in sportprestasies³⁾.

1. Tests and Measurements in health and Physical Education, p.41.

2. Leerplan vir Liggaamlike Opvoeding, Senior boek 1, p.5.

3. Idem.

Die korrelasie tussen liggaamsgewig en gewigstoot by veertien- en vyftienjarige seuns is bereken as $r = .36$ en $r = .69$ respektiewelik. Die t-waarde in beide gevalle is gevind as $t = 5.8$ en $t = 18.646$, wat hoogsbeduidend is volgens Fisher se tabel. Liggaamsgewig is dus tot daadwerklike voordeel in gewigstoot by veertien- en vyftienjarige seuns.

Die betekenisvolle verskil tussen die twee leeftydsgroepe is vir die nommer bereken, en daarvolgens kan hier gemeld word dat die twee groepe nie in gewigstoot saam kan kompeteer nie en dat daar dus ook nie 'n vergelyking getref kan word nie.

Die werklike verskil in gemiddelde prestasies is 1.97 voet, en die standaardfout van verskil is .3938. Die t-waarde is gelyk aan 5.0025, wat hoogsbeduidend is, omdat dit groter is as $P = .01$ volgens die tabel van Fisher.

4. Standverspring.

a. Die rekenkundige gemiddelde.

Die rekenkundige gemiddelde is bepaal vir die twee groepe, naamlik veertien- en vyftienjarige seuns. Tesame is 401 seuns getoets in die nommer, 200 veertienjariges en 201 vyftienjariges. Nadat die frekwensietabel opgestel is (intervalle is geneem op 3 duim by die vyftienjariges en op 4 duim by die veertienjariges), is die R.G. bereken soos die voorbeeld op bladsy 96 aantoon. Ook die standaardafwyking van elke groep is bereken en is gevind as 7.12 duim by die vyftienjariges en 8.028 duim by die veertien-

jariges.

TABEL IX.

STATISTIEKE UIT DIE STANDVERSPRING.

Ouder- dom.	Aantal.	R.G. (voete)	S.A. (voete)	Gem.Lig. Lengte (duime)	Gem.Lig.Gewig. (ponde).
14	200	81.3	8.028	64.18	113.4
15	201	84.92	7.12	66.7	125.15

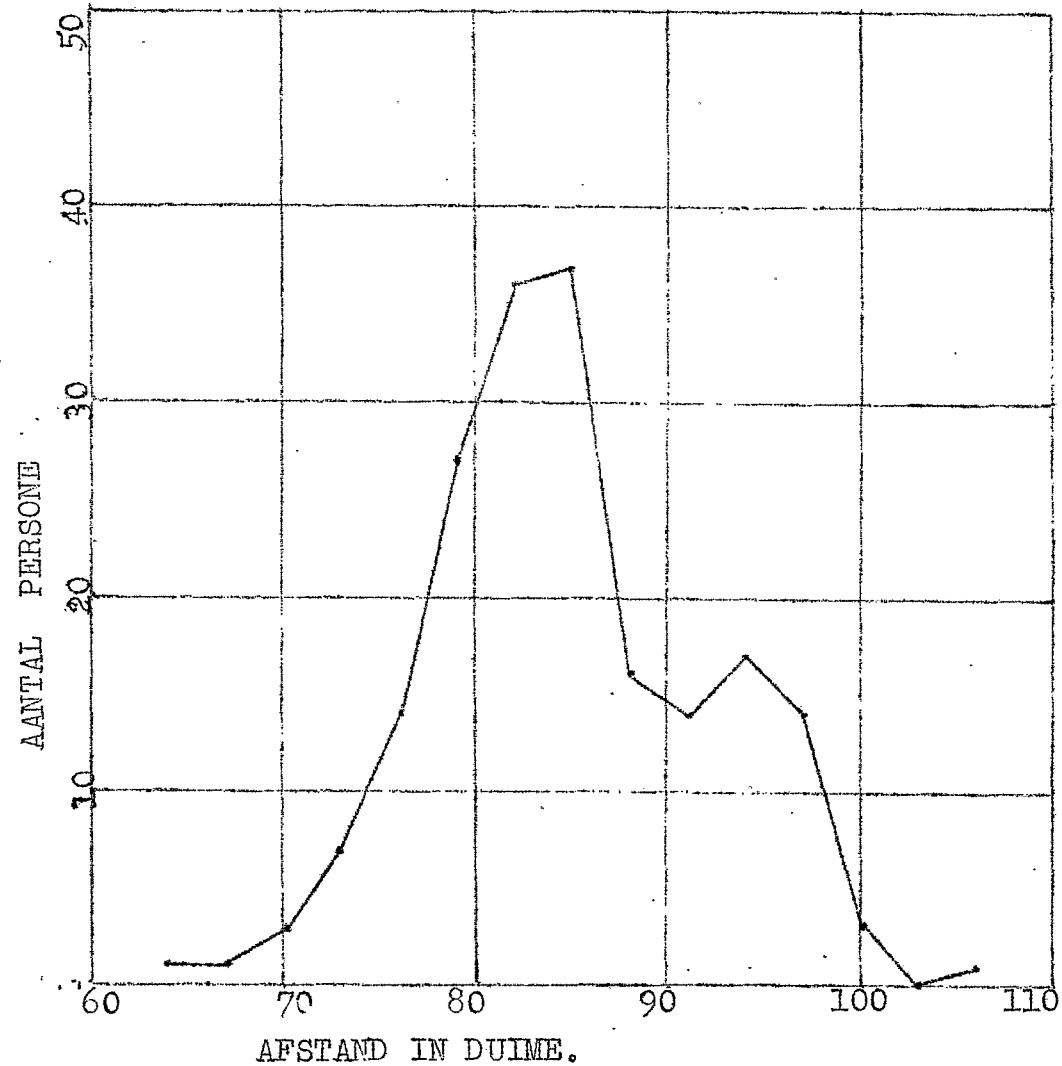
Uit bostaande tabel kan afgelei word dat die gemiddelde prestasie vir standverspring toegeneem het met 3.62 duim. Dus kan ons aanneem dat die prestasi in standverspring styg by die veertien- en vyftienjariges. Die vyftienjariges het 'n lengtevoordeel van 2.52 duim en 'n gewigsvoordeel van 11.75 pond bo die veertienjariges. Die toename in liggaamsgewig en liggaamslengte het dus heelwaarskynlik die vyftienjariges tot voordeel gestrek. 'n Afdoende antwoord sal egter eers gegee kan word nadat die korrelasie bereken is en die beduidendheid van r vasgestel is.

b. Die verspreiding van die prestasies.

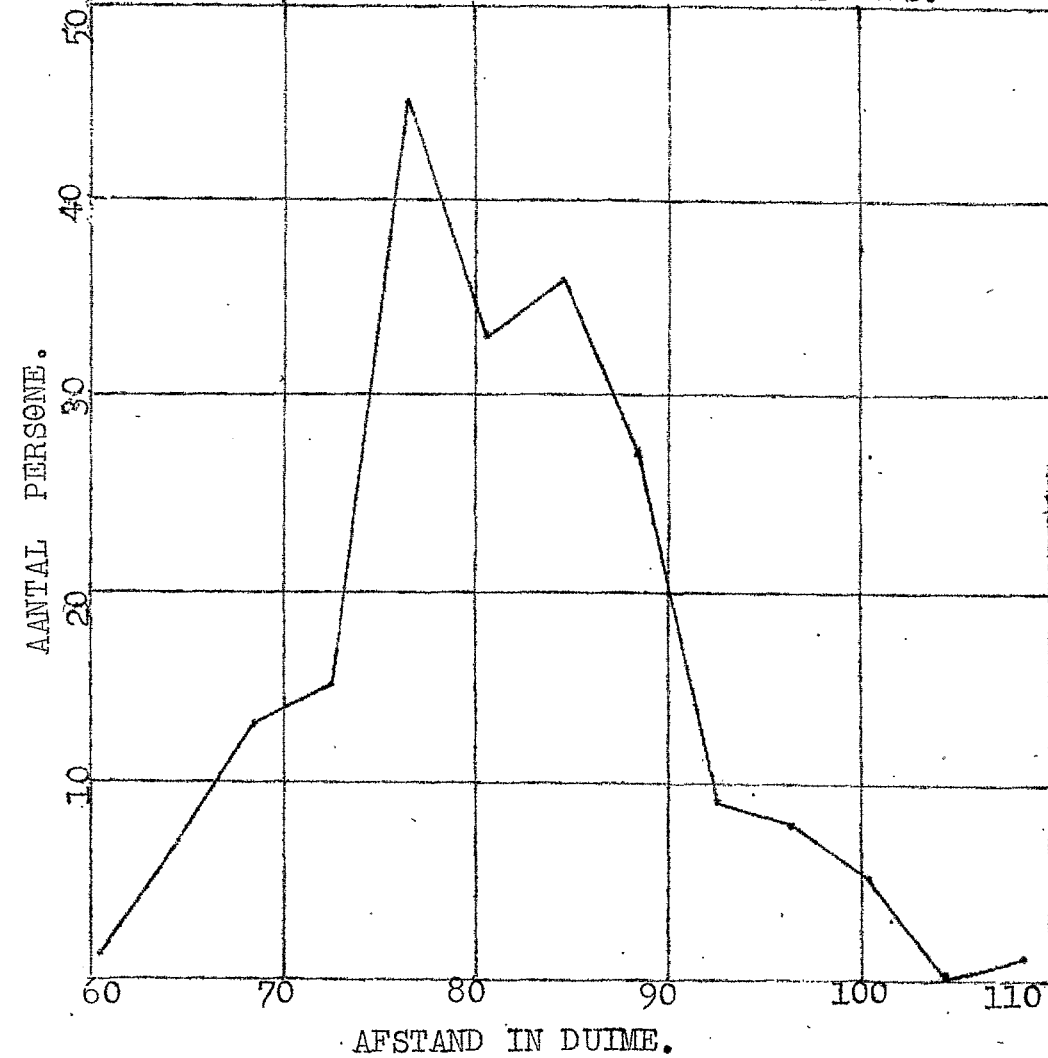
Van die 401 leerlinge wat getoets is in die leeftydsgroepe van veertien en vyftien jaar in die standverspring, is die verspreiding van die prestasies grafies voorgestel in grafieke (7) en (8).

Op die basislyn, x-as, is die afstand in duime aangebring, op die skaal 1 duim stel voor 10 duim. Omdat die lyn nie op 0 begin nie maar wel op 64 vir grafiek (7) en 59 vir grafiek (8), is die lyn gebroke. Die aantal prestasies is op die vertikale lyn, y-as,

GRAFILK (7) STANDVERSPRING VYFTTIENJARIGES.



GRAFIEK (8) STANDVERSPRING VEERTIENJARIGES.



FREK WENSIE

VERSPREIDING.

aangebring. Die skaal vir beide grafieke is 1 duim stel voor 10 duim op die x-as, en op die y-as is die skaal 1 duim stel voor 10 prestasies. Beide die grafieke het 'een hoogtepunt. In grafiek (7) val die hoogtepunt slegs 'n weinig regs van die gemiddelde prestasie. Vir praktiese doeleindes kan ons aanneem dat die hoogste punt van die grafiek en die gemiddelde prestasie saamval.

Wat grafiek (8) betref, val die hoogste punt links van die gemiddelde prestasie. As ons 'n gevolgtrekking moet maak na aanleiding van 'n studie van die grafieke, moet ons sê dat die twee groepe hierdie besondere nommer nie saam kan doen nie. In grafiek (7), vir vyftienjariges, het die hoogste aantal prestasies regs van die gemiddelde prestasie geval, dit wil sê dat die meeste vyftienjarige seuns verder gespring het as die gemiddelde prestasie. In grafiek (8), vir veertienjariges, is die hoogste punt van die grafiek links van die gemiddelde prestasie, wat in hierdie geval 81.3 duim is. Dit beteken dus dat die grootste getal veertienjariges nie die gemiddelde prestasie kon bereik nie. Hieruit blyk dus dat die verskil tussen die twee groepe aansienlik moet wees.

c. Korrelasie.

TABEL X.

KORRELASIE TUSSEN STANDVERSPRING EN LIGGAAMSLENGTE
EN LIGGAAMSGEWIG.

<u>Ouderdom.</u>	<u>Liggaamslengte.</u>	<u>Liggaamsgewig.</u>
14	.04	.35
	$\pm .03$	$\pm .04$
15	.10	.27
	$\pm .001$	$\pm .01$

Alvorens die vraag beantwoord kan word of liggaamslengte en liggaamsgewig enige invloed uitoefen op die prestasies van veertien- en vyftienjarige seuns in standverspring, is dit eers nodig om die beduidendheid van r te bereken. Die korrelasie tussen liggaamslengte en standverspring by veertien- en vyftienjarige seuns is gevind dat r gelyk is aan .04 en aan .01 respektiewelik. Die beduidendheid van r is bereken vir die twee ouderdomsgroepe, en t is gevind .563 en t is gelyk aan 1.428 respektiewelik, wat in beide gevalle onbeduidend is. Hiervolgens blyk dus dat liggaamslengte by veertien- en vyftienjarige seuns 'n onbeduidende invloed uitoefen in standverspring. Breitinger¹⁾ het gevind dat daar 'n geringe positiewe korrelasie tussen lengte en spronge bestaan tussen 12 en 18 jaar. Ook prof. dr. D.P.J. Smith²⁾ het gevind dat "korrelasie tussen verspring en liggaamslengte en -gewig 'n geringe positiewe rol speel". In my ondersoek, as ek slegs die korrelasie in oënskou neem, moet ek ook sê dat tussen standverspring en liggaamslengte 'n geringe positiewe korrelasie bestaan. Die t -waarde toon aan dat die invloed onbeduidend is.

Die korrelasie tussen liggaamsgewig en standverspring is egter aansienlik groter by die twee ouderdomsgroepe. Breitinger³⁾ vind ook dat daar 'n positiewe korrelasie bestaan maar dat dit nie so groot is nie. Nadat die korrelasie in hierdie ondersoek tussen liggaamsgewig en standverspring bereken is, is gevind $r = .35$ en $r = .27$ by veertien- en vyftienjariges

1. "Body form and Athletic Achievement of Youths" in Research Quarterly, Vol.VI, No.2 (May 1935), p.88.
2. Die samestelling van prestasieskale in die atletiek vir studerende blanke jongelinge van 16 jaar en ouer, p.196.
3. a.w., p.88.

respektiewelik. Die beduidendheid van r is bereken, en toe is gevind dat $t = 5.645$ en $t = 4.09$ by veertien- en vyftienjariges respektiewelik. In beide groepe is die korrelasie hoogsbeduidend¹⁾ en kan ons aanneem dat liggaamsgewig by veertien- en vyftienjarige seuns 'n hoogsbeduidende positiewe invloed uitoefen op standverspring.

As die korrelasie wat gevind is tussen gewigstoot en liggaamslengte sowel as liggaamsgewig, vergelyk word met die korrelasie wat gevind is tussen standverspring en liggaamslengte sowel as liggaamsgewig, sal ons saamstem met Breitinger²⁾ waar hy sy bevinding soos volg stel: "It (korrelasie tussen atletiese prestasie en liggaamsgewig) is strongest in events where a foreign weight is propelled and increases with the weight of the object. In events where the own body weight is propelled it is decidedly less and about the same in all".

Die betekenisvolle en werklike verskille tussen veertien- en vyftienjarige seuns in die standverspring is vervolgens bereken. Die waarde van $t = 4.7908$; dus is daar 'n hoogsbeduidende verskil tussen die twee groepe, want t is groter as 2.58 ³⁾. Daarom behoort die twee ouderdomsgroepe nie saamgegroepeer te word nie en moet nie met mekaar vergelyk word in die besondere nommer nie. Die werklike verskil in gemiddelde prestasie is 3.62 duim, en die standaardfout van verskil is .7556 by bogenoemde twee ouderdomsgroepe.

1. Tabel van Fisher:

Vir $P.05$, $n = 401$ is $t = 1.95996$ (beduidend).

Vir $P.01$, $n = 401$ is $t = 2.58$ (hoogsbeduidend).

2. "Body form and Athletic Achievement of Youths" in Research Quarterly, Vol. VI, No. 2 (May 1935), p. 88.

3. Tabel van Fisher; sien voetnoot 1.

5. Optrekke aan die rekstok.a. Die rekenkundige gemiddelde.

Die rekenkundige gemiddelde is bepaal vir die twee leeftydsgroepe, naamlik veertien- en vyftienjarige seuns. Daar is 401 seuns getoets, naamlik 200 veertienjariges en 201 vyftienjariges. Dit is 'n redelike groot groep, wat die betroubaarheid van die berekeninge dus verhoog.

TABEL XI.STATISTIEKE UIT DIE OPTREKKE AAN DIE REKSTOK.

Ouderdom.	Aantal.	R.G. (aantal kerø).	S.A.	Gem.Lig. Gewig. (pond)	Gem.Lig. Lengte. (duim)
14	200	4.52	2.35	113.4	64.18
15	201	5.09	2.33	125.15	66.7

Bostaande tabel toon dat die prestasie toeneem het van veertien jaar na vyftien jaar en wel met .57 keer. Soos reeds in vorige besprekinge in hierdie werk aangetoon is, is daar ook 'n gewigsvermeerdering van 11.75 pond en 'n lengtevermeerdering van 2.52 duim by die twee groepe. By die afneem van die toetse is gevind dat daar 'n hele aantal seuns nie in staat was om hulle aan die rekstok op te trek nie. Hulle is gevolglik by die verwerking van die gegewens buite rekening gelaat, met die gevolg dat die totale aantal seuns vir die besondere nommer te staan gekom het op 383 en nie op 401 soos die aantal was wat getoets is nie. Ons kan van bostaande tabel ook aflei dat die toenemende liggaamslengte en liggaamsgewig nie die nommer in so 'n mate beïnvloed het dat die prestasie met leeftyd

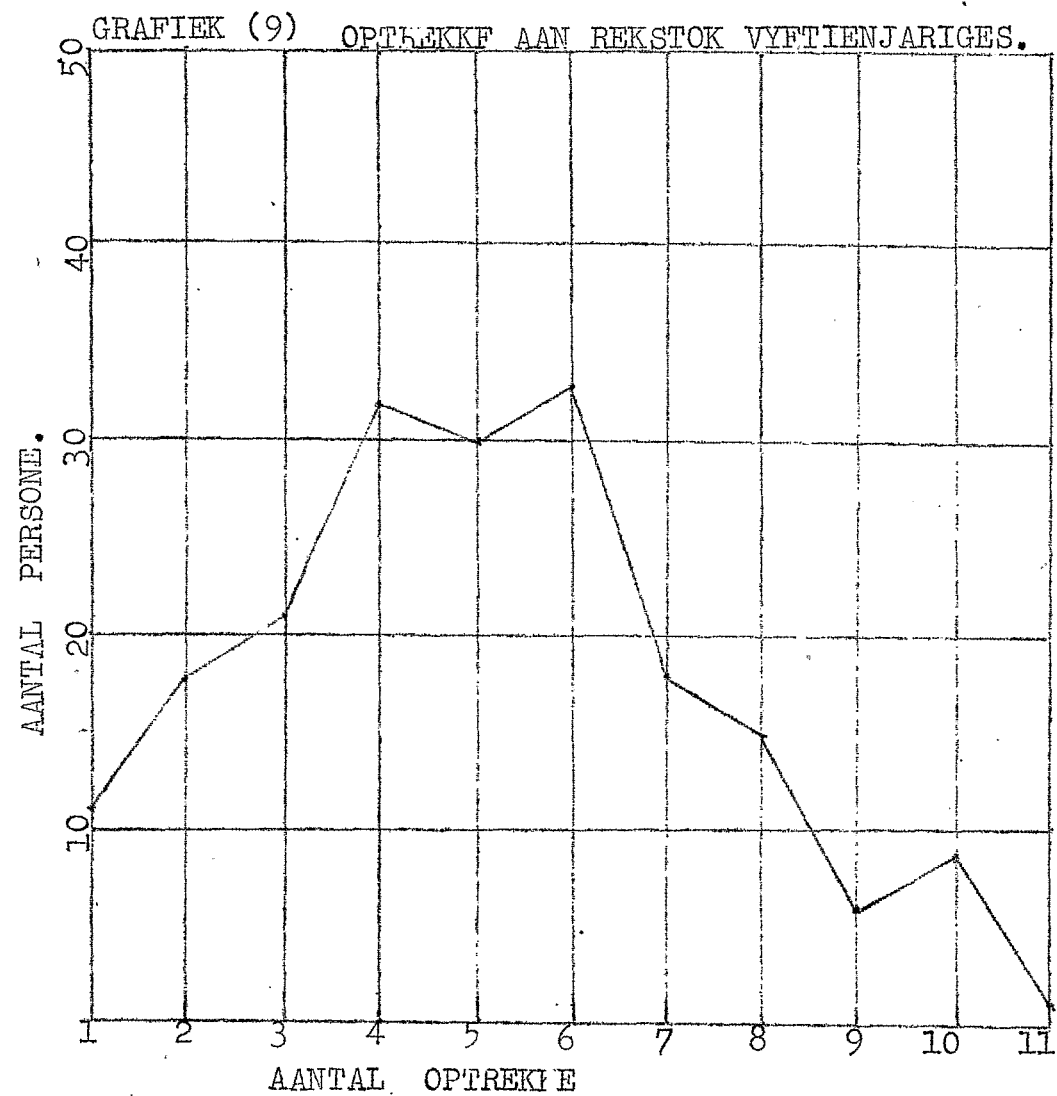
nie kon verbeter nie.

b. Die verspreiding van die prestasies.

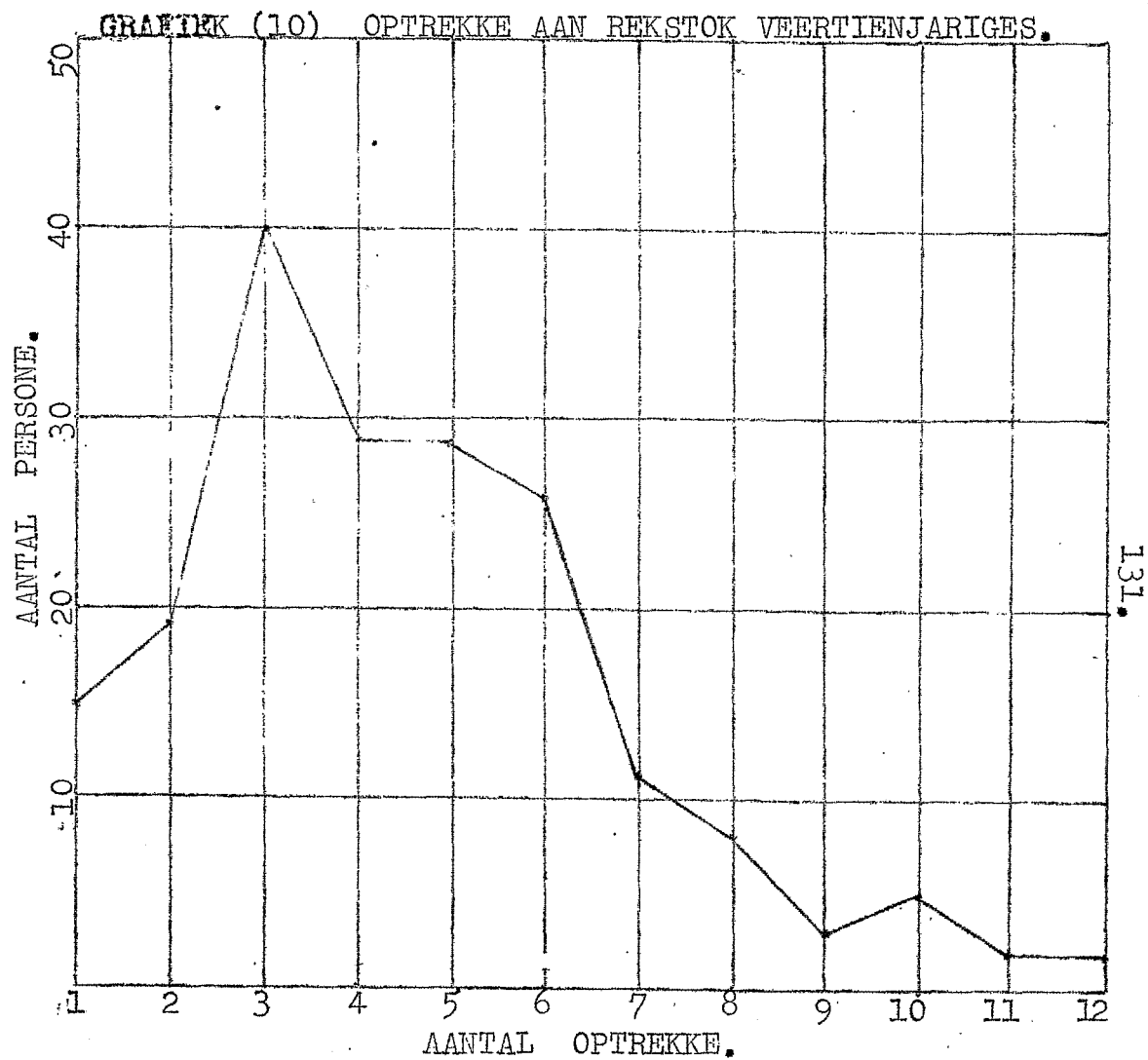
Vierhonderd-en-een seuns is getoets, en hulle prestasies is geneem vir die aantal kere wat hulle hulle volledig aan die rekstok kon optrek. Frekwensietabelle is van die gegewens opgestel, en dit word grafies voorgestel in grafiek (9) en (10). Grafiek (9) toon die prestasies van vyftienjarige seuns in die nommer. Die grafiek toon twee duidelike hoogtepunte. Die rekenkundige gemiddelde lê presies tussen die twee hoogtepunte. Die verspreiding op die grafiek toon verder dat 'n betreklik hoë aantal persone - om presies te wees: 11 - hulle slegs een keer aan die rekstok kon optrek. Daarna is daar 'n skerp styging tot die hoogtepunt, wat links van die rekenkundige gemiddelde lê. Die hoogtepunt aan die linkerkant dui aan dat daar 32 persone was wat hulle 4 keer kon optrek en die hoogtepunt aan die regterkant dat 33 persone hulle 6 keer kon optrek. Daar is 'n groter verspreiding by die hoë prestasies as wat die geval was by die laer prestasies.

Op die basislyn, x-as, van beide grafieke is die aantal optrekke aangetoon, en elke halfduim stel 1 optrek voor. Op die vertikale lyn, y-as, is die aantal prestasies aangebring in intervalle van 1. Die afwyking in grafiek (9), met twee hoogtepunte, toon dat ons nie met 'n homogene groep te doen het nie maar dat ons kan praat van twee parallelle groepe.

Wat grafiek (10) betref, sal ons dadelik merk dat dit glad nie simmetries is nie. Dit toon slegs



FREK W E N S I E V E R S P R E I D I N G .



een hoogtepunt waar 40 persone hulle 3 keer kan optrek. Daar is 'n besonder skerp styging tot die hoogtepunt, om dan meer verspreid en egalig af te kom namate die prestasies verbeter. Die hoogtepunt lê links van die rekenkundige gemiddelde.

c. Korrelasie.

Die korrelasie tussen optrekke aan die rekstok en liggaamslengte sowel as liggaamsgewig is vir beide leeftydsgroepe bereken. Optrekke aan die rekstok is in die eerste plek 'n kragtoets. Dit kan egter ook dien as 'n toets vir uithouvermoë. Die korrelasie wat gevind is, kan dus ook genoem word 'n korrelasie tussen krag en liggaamslengte sowel as liggaamsgewig. Dit is vir die belangstellende in Liggaamlike Opvoeding en atletiese prestasies belangrik om te weet of daar enige verwantskap bestaan tussen liggaamsgewig, liggaamslengte en krag. In die volgende tabel word die resultate getoon.

TABEL XII.

KORRELASIE TUSSEN OPTREKKE AAN REKSTOK EN LIGGAAMSLENGTE EN LIGGAAMSGEWIG.

<u>Ouderdom.</u>	<u>Liggaamslengte.</u>	<u>Liggaamsgewig.</u>
14	.08	.02
	$\pm .002$	$\pm .0004$
15	.018	.01
	$\pm .01$	$\pm .004$

Uit bostaande tabel blyk dat daar by veertienjarige seuns positiewe korrelasie bestaan tussen die optrekke en liggaamslengte, maar by die vyftienjarige

seuns is daar 'n negatiewe korrelasie. By veertienjariges is gevind dat die korrelasie tussen liggaamslengte en optrekke aan die rekstok is $r = .08$.

Nadat die beduidendheid van r bereken is, is gevind dat $t = 1.095$, wat onbeduidend is volgens die tabel van Fisher. Dus blyk dit dat liggaamslengte by veertienjarige seuns 'n onbeduidende invloed uitoefen op die optrekke aan die rekstok.

Wat die vyftienjariges en optrekke aan die rekstok betref, is die korrelasie tussen liggaamslengte en optrekke gevind, r is $-.018$, wat onbeduidend is. Die t -waarde is $-.139$, wat onbeduidend is. In beide leeftydsgroepe het liggaamslengte dus 'n onbeduidende invloed op die optrekke aan die rekstok.

Die korrelasie tussen liggaamsgewig en optrekke aan die rekstok is by veertienjariges bereken, en r is $.02$, en by vyftienjariges is $r = .01$. Nadat die beduidendheid van r bereken is in beide gevalle, is gevind dat $t = 2.75$ en $t = .14$ respektiewelik.

In albei gevalle is dit dus onbeduidend volgens die tabel van Fisher. Hierdie bevinding kom ooreen met 'n studie van McCloy¹⁾. Hy druk dit soos volg uit: "..... that height could safely be neglected as a factor for predicting strength. Both age and weight were highly correlated with the strength index".

Breitinger²⁾ is egter van mening dat die korrelasie tussen atletiese prestasies en gewig afhang of dit, soos hy dit stel, "a foreign weight"

1. "The influence of Chronological Age on Motor Performance" in Research Quarterly, Vol. VI, No. 2 (May 1935), p. 61.
2. "Body form and Athletic Achievement of Youths" in Research Quarterly, Vol. VI, No. 2 (May 1935), p. 88

is en of dit "own body weight" is. In hierdie geval is dit die eie liggaamsgewig, en gevolglik sal die korrelasie volgens Breitinger laer wees.

Ook die betekenisvolle en werklike verskille tussen veertienjariges en vyftienjariges is bereken vir die optrekke aan die rekstok. Die werklike verskil is gevind as .57, en die t-waarde is 2.37. Daar is dus 'n beduidende verskil tussen die twee groepe, want $t = 2.37$, wat kleiner is as die $P = .01$ - basis volgens die tabel van Fisher.

6. Liggaamslengte.

a. Die rekenkundige gemiddelde.

Die rekenkundige gemiddelde is bepaal vir die twee leeftydsgroepe. Die lengte van 401 seuns is bepaal op die metode wat beskryf is in hoofstuk VI, bladsy 92. Van die groot totaal was 200 veertien jaar oud en 201 was vyftien jaar oud.

TABEL XIII.

STATISTIEKE UIT DIE LIGGAAMSLENGTE.

<u>Ouderdom.</u>	<u>Aantal.</u>	<u>R.G. van Lengte.</u> (duim)	<u>R.G. van Gewig.</u> (pond)
14	200	64.18	113.4
15	201	66.7	125.15

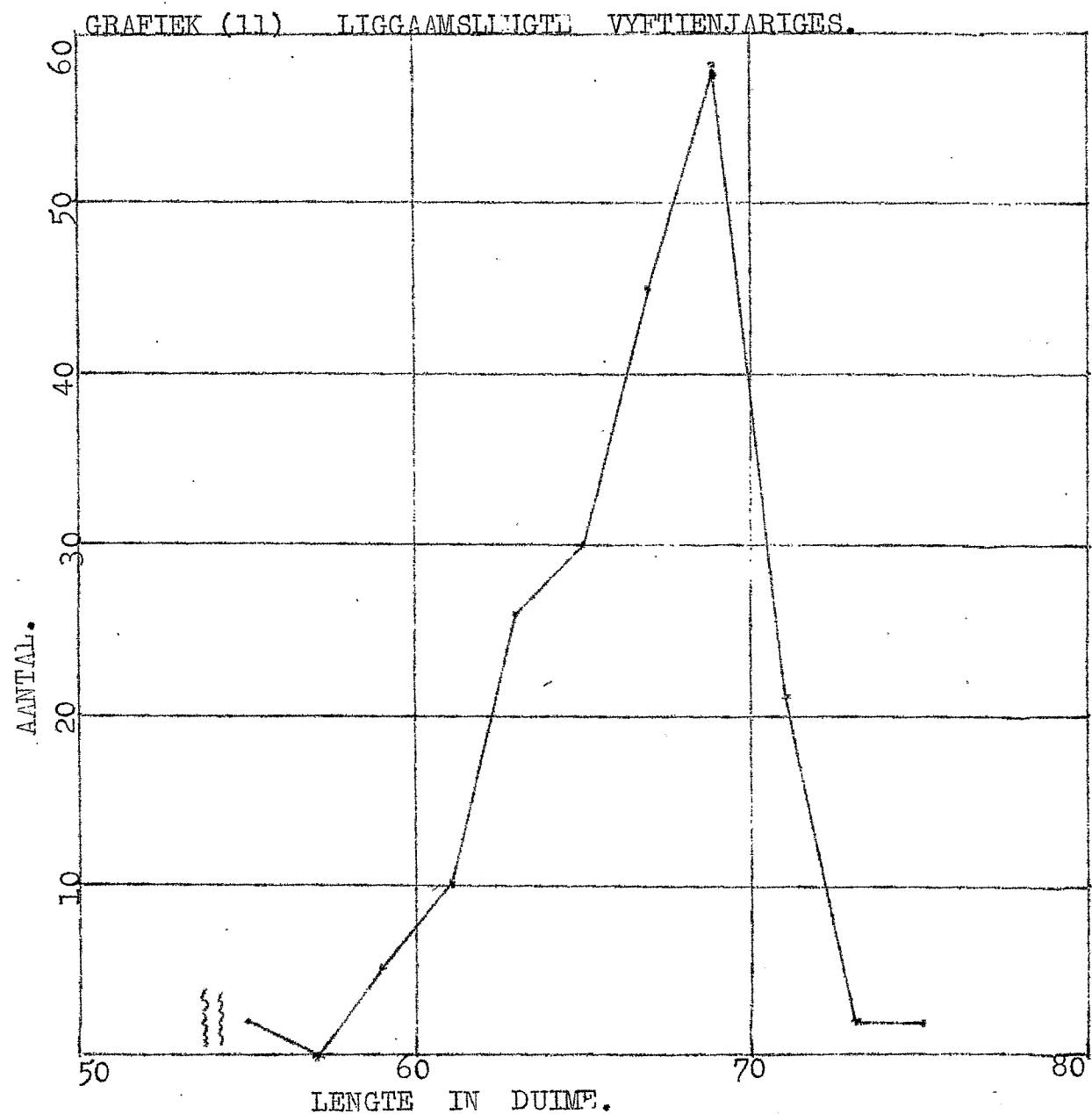
Uit bostaande tabel blyk dit dus dat liggaamslengte tussen die veertiende en vyftiende jaar toeneem met 2.25 duim. Die veertienjarige seun beleef 'n geweldige lengtegroei, wat ietwat verminder gedurende die vyftiende jaar. Volgens Breitinger¹⁾

1. "Body form and Athletic Achievement of Youths" in Research Quarterly, Vol.VI, No.2 (May 1935), p.87.

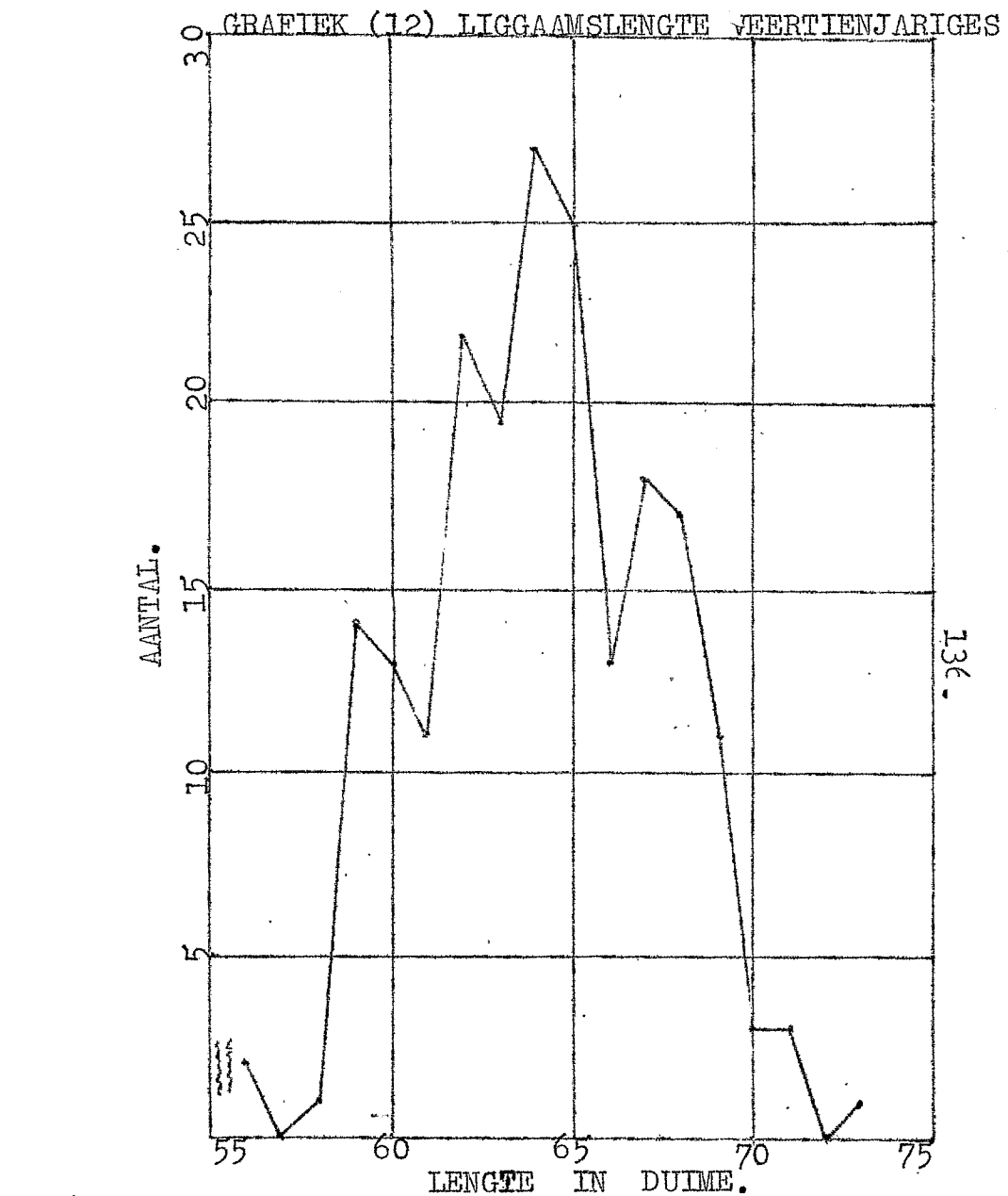
neem die lengtegroei tussen die 11de en 16de jaar die vinnigste toe. Ook die liggaamsgewig neem toe met 11.75 pond. Dit is heeltemal verstaanbaar dat as die lengte toeneem, die gewig ook moet toeneem, tensy daar een of ander siekte by die kind aanwesig is. Volgens bostaande tabel behoort die lengte van veertienjarige seuns dus 64.18 duim te wees en die gewig 113.4 pond. Die vyftienjarige seun se lengte moet 66.7 duim en sy gewig 125.15 pond wees. Ons kan aanneem dat as die veertien- en vyftienjarige seuns se lengte en gewig met bostaande gegewens ooreenkom, hulle die beste in staat sal wees om te presteer op atletiekgebied.

b. Die verspreiding van die prestasies.

Die 401 seuns se lengte is noukeurig gemeet soos beskrywe in hoofstuk VI. Frekwensietabelle is van die gegewens opgestel, en dit word grafies voorgestel in grafieke (11) en (12). Grafiek (11), van die vyftienjariges, toon een hoogtepunt. Op die basislyn, x-as, van grafiek (11) is die lengte van die persone in duime voorgestel op die skaal: 2 duim stel voor 10 duim in liggaamslengte. Op die vertikale lyn, y-as, is die frekwensieverspreiding aange-
toon. Grafiek (11) se hoogtepunt lê regs van die rekenkundige gemiddelde. Grafiek (12) vertoon baie puntig. Dit is heel waarskynlik te wyte aan die versnelde lengtegroei-periode. Die veertiende jaar is 'n oorgangsperiode en in baie gevalle die begin van die puberteitsjare. Ons kan dus van die groep meld dat hulle lengte baie onreëlmatig styg na



FREKWE NSIE



VERSPREIDING.

'n hoogtepunt, 'wat naasteby op die rekenkundige gemiddelde lê; daarna daal dit weer meer reëlmstig.

c. Korrelasie.

Die korrelasie tussen liggaamslengte en liggaamsgewig is vir beide leeftydsgroepe bereken. Dit is gevind dat by die vyftienjariges die korrelasie tussen liggaamslengte en liggaamsgewig .77 is. Die beduidendheid van r is bereken, en t is gevind as 26.55, wat hoogsbeduidend is volgens die tabel van Fisher. Dus kan ons merk dat die liggaamsgewig en liggaamslengte baie nou met mekaar verbonde is. In die volgende tabel word die resultate wat gevind is, aangetoon.

TABEL XIV.

KORRELASIE TUSSEN LIGGAAMSLENGTE EN LIGGAAMSGEWIG.

<u>Ouderdom.</u>	<u>Liggaamsgewig (pond).</u>
14	.18 ±.0018
15	.773 ±.019

Dit blyk uit bostaande tabel dat daar by die veertienjarige seuns 'n positiewe korrelasie bestaan tussen liggaamslengte en liggaamsgewig, maar $r = .18$ teenoor die van die vyftienjariges: $r = .773$. Die rede hiervoor is heel waarskynlik dat die versnelde lengtegroei afneem gedurende die vyftiende jaar en dat ons 'n breedtegroei aantref. Die gewig van die vyftienjarige seun neem verbasend toe in die bestek

van een jaar. Die veertienjarige groei meer in die lengte, en die toename in gewig kan nie toegeskryf word aan breedtegroei nie, maar slegs omdat hy in lengte toeneem, vermeerder die gewig ook noodsaaklikerwys. Die korrelasie is hier .18, en nadat die beduidendheid van r bereken is, is gevind dat $t = 2.61$, wat hoogsbeduidend is.

Vervolgens is die betekenisvolle verskil en werklike verskil in die liggaamslengte van veertienjariges en vyftienjariges bereken. Dit is gevind dat $t = 7.763$, wat hoogsbeduidend is volgens die tabel van Fisher. Die twee groepe kan dus wat hulle liggaamslengte betref, nie saamgegroepeer word nie en ook nie met mekaar vergelyk word nie. Die werklike verskil in liggaamslengte is 2.52 duim, en die standaardfout van verskil is .3246.

7. Liggaamsgewig.

a. Die rekenkundige gemiddelde.

Van 401 veertien- en vyftienjarige seuns is die rekenkundige gemiddelde vir die liggaamsgewig van elke groep bepaal. Van die veertienjariges is 200 se liggaamsgewig bepaal en van die vyftienjariges is 201 se liggaamsgewig bepaal soos beskryf is in hoofstuk VI.

TABEL XV.

STATISTIEKE UIT DIE LIGGAAMSGEWIG.

<u>Ouderdom.</u>	<u>Aantal.</u>	<u>R.G. van Liggaams- lengte (duim)</u>	<u>R.G. van Lig- gewig (pond)</u>
14	200	64.18	113.4
15	201	66.7	125.15

Uit bostaande tabel blyk dit dus dat die liggaamsgewig tussen die veertiende en vyftiende jaar toegeneem het met 11.75 pond.

b. Die verspreiding van die prestasies.

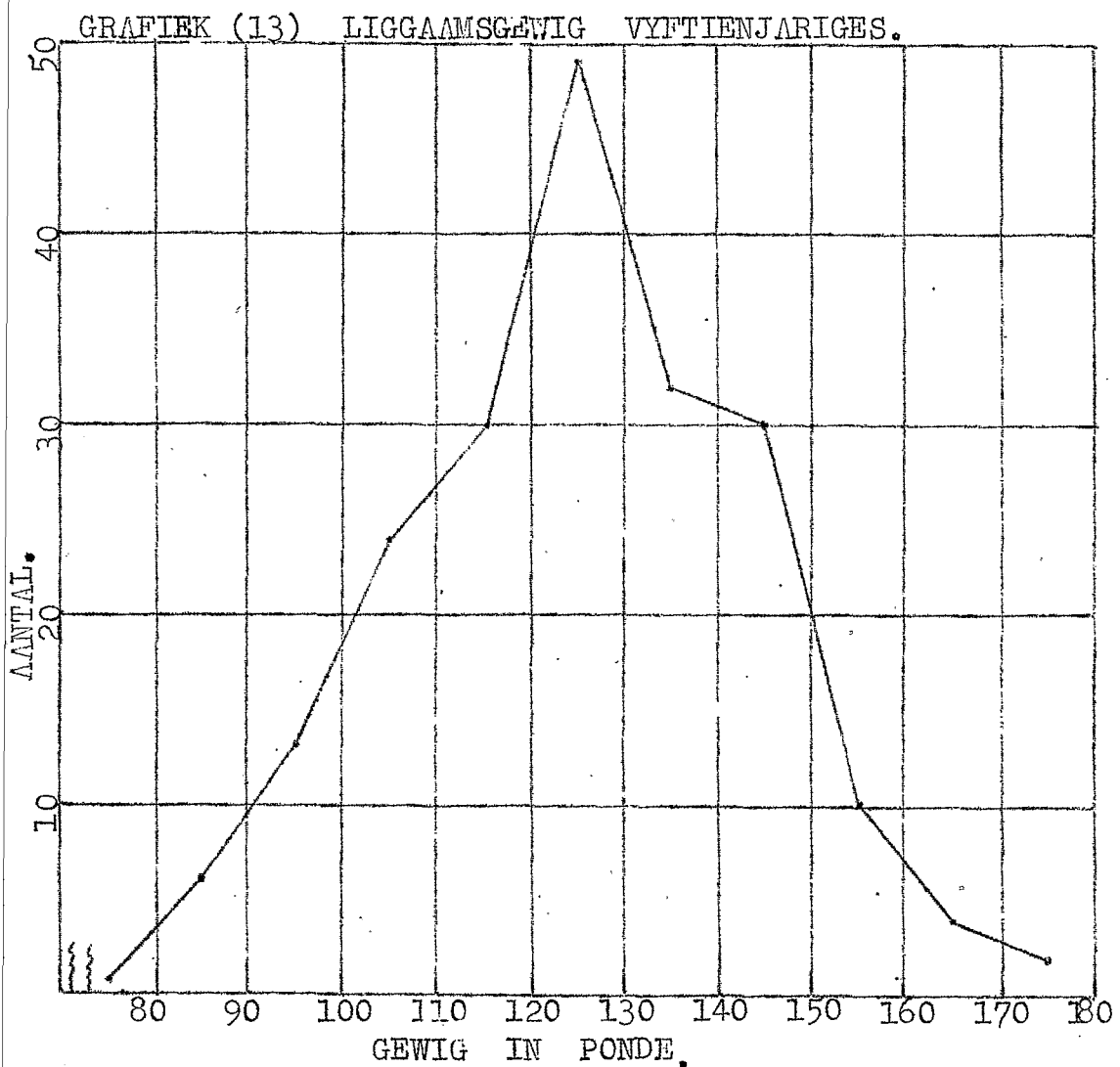
Om die gegewens duidelik te stel is 'n frekwensie-tabel opgestel van die liggaamsgewig van veertien- en vyftienjarige seuns en is dit grafies voorgestel in grafieke (13) en (14).

Op die basislyne van die grafieke is die gewig in ponde aangetoon op die skaal van 'n halfduim vir 10 pond liggaamsgewig. Op die vertikale lyn is die verspreiding van die geweegde persone aangebring op 'n skaal van 1 duim stel voor 10 persone.

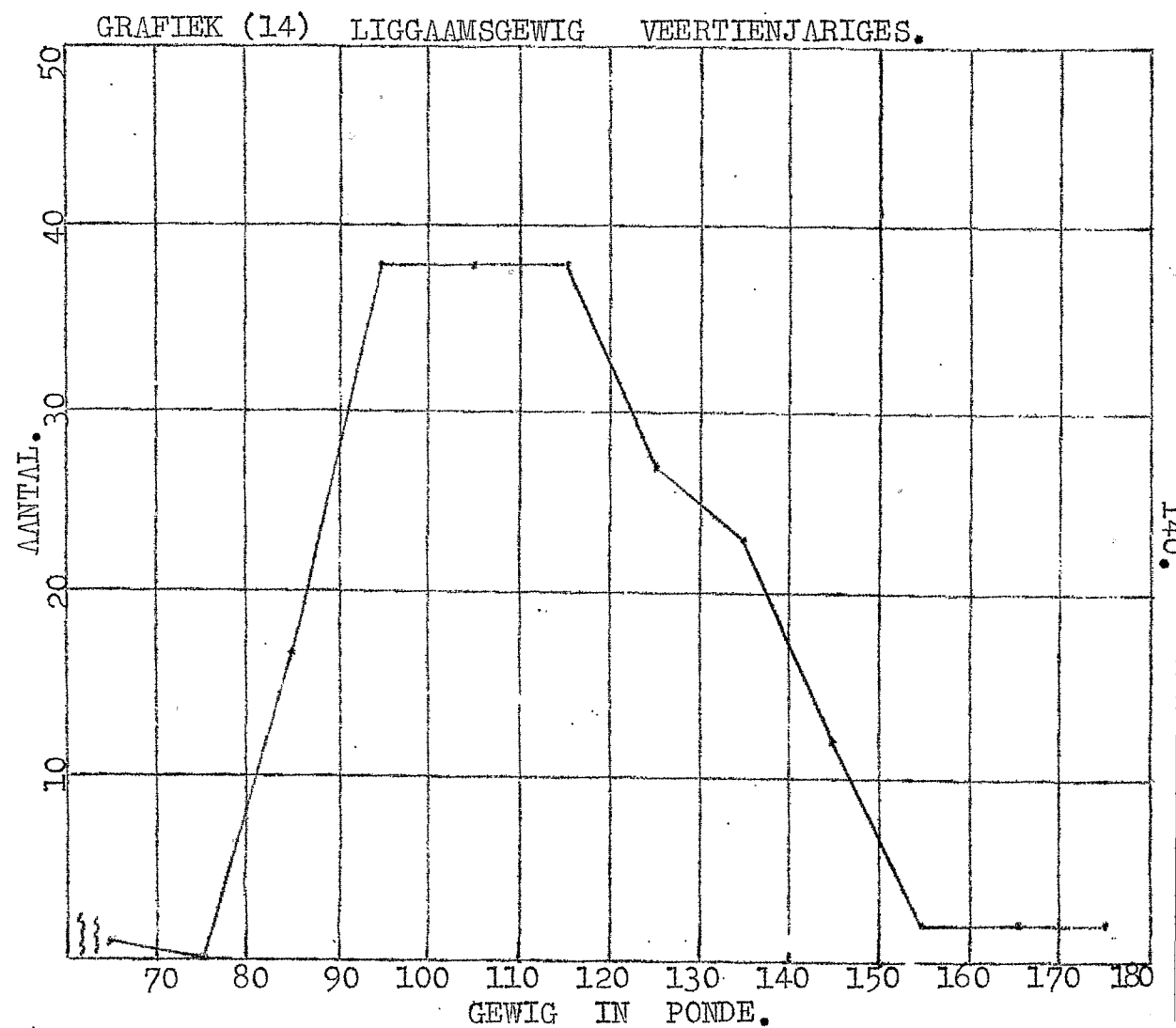
Daar is gevind dat beide grafieke simmetries is. Grafiek (13) loop skerp op na 'n hoogtepunt, wat omtrent op die rekenkundige gemiddelde 10; daarna daal dit skerp tot by die hoogste gewig. Die grafiek van die veertienjariges loop ook skerp tot 'n hoogtepunt maar daal dan nie skerp nie maar loop presies ewewydig met die x-as van die grafiek en daal dan skielik tot byna op die x-as en loop dan weer ewewydig met die x-as. Ons merk dus uit die grafiek dat die gewig van 57% van die getoetste persone varieer tussen 95 en 115 pond; wat dan ook die hoogtepunt van die grafiek is. Die rekenkundige gemiddelde is 113.4 pond, en hier is dit dus baie duidelik hoe 'n hoë persentasie van die gewig van die proefpersone rondom die rekenkundige gemiddelde is.

c. Korrelasie.

Die korrelasie tussen liggaamslengte en liggaamsgewig van die twee ouderdomsgroepe is bespreek op bladsy 137.



FREK WENSIE



VERS PREIDING.

Die betekenisvolle en werklike verskille in die liggaamsgewig van veertien- en vyftienjarige seuns is bereken. Die werklike verskil is 11.75 pond, en die t-waarde is bereken as 6.2433. Omdat $t = 6.2433$ is daar 'n hoogsbeduidende verskil tussen die twee groepe, omdat t groter is as 2.60, dit wil sê op die basis $P = .01$ volgens die tabel van Fisher.

Die twee ouderdomsgroepe kan dus wat liggaamsgewig betref, nie saamgegroepeer word nie en ook nie met mekaar vergelyk word nie.

H O O F S T U K VIII.SAMEVATTING EN GEVOLGTREKKINGE.1. Samevatting.

Toetsing en meting het 'n lang en interessante geskiedenis. Ons kan egter beweer dat eers laat in die negentiende eeu die toetse wat op atletiekgebied gedoen is vir die vak waardevol geword het. Toe het die ontwikkeling ook baie snel gegaan, en verskillende persone het ondersoekinge gedoen en resultate bereik wat baie belangrik was vir die bevordering van atletiek en Liggaamlike Opvoeding. Persone wat hulle besig gehou het met die antropometrie, was o.a. Hitchcock en dr. D.A. Sargent. Laasgenoemde het verder gevorder en begin om krag te meet, en ons kry die verskuiwing van die beklemtoning van die waarde van simmetrie en grootte na aktuele werkvermoë of uithouvermoë. Persone wat baie gedoen het om die kragtoetse uit te brei, is o.a. Rogers, Kellogg en McCloy soos beskrywe in hoofstuk II.

Die Italiaan Mosso het aangetoon dat daar 'n noue verband bestaan tussen die vermoë van die spier en die bloedsomloop soos beskrywe in hoofstuk I (bladsy 5) hierbo. Na 1890 is snelle ontwikkeling gemaak in die fisiologie van die hart en bloedsomloop.

Verskillende persone wat belang gestel het in prestasies op atletiekgebied het gevoel dat die basis waarop daar op sportgebied meegeding word, on-

billik en onregverdig is. Reilly was die baanbreker op die gebied om 'n metode te vind wat billik is, en gevolglik kry ons sy "Rational Athletics for Boys and Girls" (bl.9). Sy klassifikasiesisteen staan bekend as die "Age-Grade-Height-Weight Plan". McCloy (bl. 9) het leeftyd, lengte en gewig gekombineer en 'n klassifikasie-indeks gegee.

Tussen die jare 1917 en 1935 het daar nie minder as sewe verskillende klassifikasie-indekse te voorskyn gekom nie.

In hierdie ondersoek het ek probeer om die invloed van liggaamslengte en liggaamsgewig op die motoriese bekwaamheid van veertien- en vyftienjarige seuns aan te toon. Dat daar wel 'n invloed uitgeoefen word deur liggaamslengte en liggaamsgewig, is teoreties deur McCloy bewys (vgl. hoofstuk IV, bl. 56). Breitinger (vgl. hoofstuk IV, bl.65) het ook bewys dat liggaamsbou 'n invloed het op sportprestasies. Die moontlikheid dat liggaamsbou by sekere leeftydsgroepe meer invloed uitoefen, is heel moontlik. Dit is moontlik dat liggaamslengte by veertienjariges geen invloed uitoefen op die 100 tree-naelloop nie maar dat dit later wel 'n definitiewe invloed het op die prestasie.

2. Gevolgtrekkings.

Nadat die verskillende toetse afgeneem is en die berekeninge uiteengesit is (vgl. hoofstuk VII hierbo), regverdig die ondersoek gevolgtrekkings wat van waarde kan wees in die middelbare skool. Ek het gevind dat die persentasie veertien- en vyftienjarige

kinders op die middelbare skool ongeveer een derde van die totale skoolgaande populasie is.

a. Die hokkiebalgooi vir distansie.

Die hokkiebalgooi is 'n natuurlike oefening wat aangebore is by die kind. Die spiesgooi en die werpskyf is ook worpe, en afleidings wat gemaak kan word van die hokkiebalgooi, sal ook van toepassing wees op die bogenoemde twee worpe. Ek het tot die gevolgtrekking gekom dat liggaamslengte by veertienjarige seuns omtrent geen invloed uitoefen op die werp van die hokkiebal nie maar by vyftienjarige seuns wel. Die feit dat 'n verskil in invloed gevind is tussen die twee leeftydsgroepe word verklaar in hoofstuk VII (bl.109) hierbo. Die liggaamsgewig beïnvloed die gooi van die hokkiebal in beide ouderdomsgroepe maar geringer by die veertienjariges as by die vyftienjariges, naamlik .17 ±.03 en .32 ±.04 respektiewelik. Nog 'n gevolgtrekking waartoe ek geraak het, is dat die twee leeftydsgroepe wat hokkiebal betref, saam kan kompeteer, want daar is 'n onbeduidende verskil tussen die twee groepe. 'n Veertienjarige seun met 'n liggaamslengte van 64.18 duim en gewig van 113.4 pond behoort die hokkiebal 146 voet ver te gooi.

b. Die 100 tree-naelloop.

Wat die 100 tree-naelloop betref, het ek gevind dat liggaamslengte sowel as liggaamsgewig by veertien- en vyftienjarige seuns negatief korreleer met die 100 tree-naelloop.

Ten tweede het ek gevind dat daar 'n onbeduidende verskil bestaan tussen die twee leeftydsgroepe wat die 100 tree-naselloop betref, en dat hulle saam kan kompeteer. Die gemiddelde prestasie van veertienjarige seuns wat 64.18 duim lank is en 113.4 pond weeg, behoort 13.73 sekondes te wees, en die vyftienjariges wat 66.7 duim lank is en 125.15 pond weeg, behoort die 100 tree in 13.5 sekondes af te lê. Hierdie twee groepe kan dan saam kompeteer. Breitinger¹⁾ het ook tot die gevolgtrekking gekom dat "before and during the accelerated growth in body height, the relatively light pupils are the better runners".

c. Gewigstoot.

Liggaamslengte sowel as liggaamsgewig is die kind tot voordeel in die nommer. Die groot seun het dus in die gewigstootkompetisie die voordeel bo die tingerige seun en presteer beter. Dit is dus nie billik dat hierdie kompetisie slegs op 'n basis van leeftyd sal geskied nie.

Breitinger²⁾ het tot dieselfde gevolgtrekking gekom en stel dit soos volg: "The body height could well be ignored in the baseball throw, but in the heavy medicine ball throw it must be taken into consideration".

d. Standverspring.

Liggaamslengte besorg aan die atleet in standverspring 'n geringe voordeel, maar liggaamsgewig

1. Body form and Athletic Achievement of Youths, p.89.
2. Ibid., p.88.

is hier tot groter voordeel. Dit is onbillik dat die klassifikasiestelsel in die nommer slegs sal geskied op 'n basis van leeftyd. Die verskil tussen groepe is ook hoogsbeduidend, en hulle moenie saam kompeteer nie.

e. Optrekke aan die rekstok.

Liggaamslengte en liggaamsgewig korreleer baie gering met optrekke aan die rekstok. Dit is gevind dat liggaamslengte $.08 \pm .002$ en $-.018 \pm .01$ korreleer met optrekke aan die rekstok by veertien- en vyftienjarige seuns respektiewelik. Liggaamsgewig korreleer $.02 \pm .0004$ en $.01 \pm .004$ met optrekke aan die rekstok by veertien- en vyftienjarige seuns respektiewelik. Lengte kan dus wat hierdie ouderdomme betref, veilig uitgelaat word waar dit krag geld. Die liggaamsgewig egter nie, want Breitinger (vgl. hoofstuk VII hierbo), toon aan dat dit 'n verskil maak wanneer 'n "foreign weight" gebruik word en wanneer dit die gewig van die eie liggaam, is. Hier is dit die gewig van die eie liggaam, en nou word die kind nie bevoordeel omdat hy swaarder weeg nie. Wanneer hy egter gewigstoot sal hy baat by sy meerdere liggaamsgewig. Daar is 'n onbeduidende verskil tussen die twee groepe wat die nommer betref, en hulle kan saamgegroepeer word.

f. Samevatting.

Liggaamslengte en liggaamsgewig is vir veertien- en vyftienjarige seuns tot voordeel in gewig-

stoot en standverspring; dit het geen of 'n baie geringe invloed op hokkiebalgooi vir afstand en optrekke aan 'n rekstok en strek tot nadeel in die 100 tree-naelloop.

In afdeling A, hoofstuk II het ek die werk van McCloy, naamlik Athletic Handicapping by Age, Height and Weight, kortliks uiteengesit en die "best-fit index" genoem, naamlik $2A + 0.475H + 0.16W$, en hoe dit later gewysig is na $2A + 0.481H + 0.16W$. Dit toon dus dat ouderdom in die adolessensiejare die belangrikste is, en dan volg lengte. Gewig het die minste invloed.

Breitinger¹⁾ het na sy omvattende ondersoek tot die gevolgtrekking gekom dat "height and weight are antagonistic to the fourteen-year period and later harmonious energy factors".

3. Verdere studie.

Hierdie ondersoek kan verder uitgebrei word. Ten eerste is daar slegs vyf nommers geneem waarin toetse uitgevoer is; en alhoewel daar getrag is om dit verteenwoordigend te maak, kan daar tog nog vir dieselfde leeftydsgroepe ander nommers gekies word. Hier is byvoorbeeld nie 'n nommer wat die uithouvermoë van die atlete getoets het nie. Dit kan ook uitgebrei word tot ander ouderdomsgroepe. Slegs die liggaamslengte en liggaamsgewig is geneem. Breitinger het veel

1. Body form and Athletic Achievement of Youths, p. 89.

verder gegaan deur ook die skouerhoogte, omvang van die bors, ens., te neem. In Suid-Afrika is nog nie so 'n werk aangepak en uitgevoer nie.

Daar is dus veel studieruimte oorgelaat, en hierdie ondersoek dek slegs 'n geringe gedeelte.

Ek hoop dat persone met die nodige kennis en ervaring later verdere ondersoek sal instel om sodoende die vak Liggaamlike Opvoeding en die atletiek in besonder verder te ontwikkel.

Verder kan hier op uitgebrei word deur 'n korrelasie tussen liggaamslengte en 'n prestasie-indeks van die nommers gesamentlik bereken word, want dit sal ons die invloed gee van liggaamslengte en sportprestasies oor die algemeen. Ook kan daar 'n korrelasie tussen liggaamsgewig en 'n prestasie-indeks van die nommers gesamentlik bereken word, wat dan die invloed van liggaamsgewig en sportprestasies oor die algemeen sal aantoon.