

***Die fisieke werkvermoë van inwoners in twee
Transvaalse stedelike gemeenskappe
(Projek VIGHOR)***

Daniël Cornelis van der Westhuizen (Hons. B.A., H.O.D.)

***Verhandeling voorgelê as gedeeltelike nakoming van die vereiste
vir die graad Magister Artium in Menslike Bewegingskunde in die
Fakulteit Lettere en Wysbegeerte van die Potchefstroomse Universiteit
vir Christelike Hoër Onderwys.***

Leier: Prof. G.L. Strydom

Medeleier: Prof. D.J.J. Malan

Potchefstroom

Mei 1991

VOORWOORD

Graag bedank ek die volgende persone en instansies vir hul onderskeie bydraes tot hierdie studie.

- Prof. G.L. Strydom, direkteur van die Johannes van der Walt instituut vir Biokinetika aan die PU vir CHO, wat my die geleentheid gebied het om te kon deel hê aan die VIGHOR-projek. Sy dinamiese en insiggewende leiding het my inspireer om die studie te kon voltooi. Ten spyte van, 'n baie besige program was hy tydig en ontydig gewillig om probleme aan te hoor en die nodige leiding te gee.
- Prof. D.D.J. Malan, medeleier vir die studie, wat met sy wetenskaplike benadering en krities-waarderende denke dit vir my 'n voorreg gemaak het om die studie te voltooi. Ook hy was ten spyte van 'n baie vol program altyd bereid om my met advies te bedien.
- Proff. T.S.P. van der Walt en W.J. Putter, onderskeidelik hoof en voormalige hoof van die departement Menslike Bewegingskunde vir hul gewaardeerde belangstelling.
- Al die instansies en toetsafnemers wat behulpsaam was met die afneem van data tydens die VIGHOR-projek.
- Prof. H.S. Steyn van die Sentrale Statistiekdiens, PU vir CHO, vir sy waardevolle hulp en advies met die statistiese verwerking van die resultate.
- Mnr. H.F. Malan vir die noukeurige taalkundige versorging van die studie.
- Mevv. Mossie Mostert, Miemie Verwey, Chrissie Blume en vir die netjiese figure en tabelle, asook Melanie Claassen vir die tegniese versorging van die verhandeling.
- Mevv. Engela van der Walt vir haar hulp met die bibliografiese verwysings, en Charisma Dreyer vir die taalversorging van die Engelse gedeelte.
- Die personeel van die Ferdinand Postma-biblioteek vir hul vriendelike hulp en bystand.
- My hartlike dank aan die personeel van die Mediese Biblioteke van respektiewelik UP en Wits vir die beskikbaarstelling en gebruik van hul fasiliteite.

- Die Suid-Afrikaanse Geneeskundige Dienste vir die studieverlof wat aan my toegestaan is asook Kmdt. H.C. Grobler, direkteur van Biokinetika (SAGD) vir sy belangstelling en aanmoediging tydens my studie.
- Aan my gewaardeerde vriende wat sal verstaan as ek hulle name nie persoonlik vermeld nie, vir hul aanmoediging en belangstelling, my hartlike dank.
- My skoonouers vir hul gewaardeerde belangstelling en hulp met die proeflees van die verhandeling.
- My innige dank aan my ouers en familie vir hul besondere belangstelling, aanmoediging en finansiële steun tydens my studiejare.
- Aan my liefdevolle kinders, Lizl en Jaco, vir hul kinderlike begrip tydens die voltooiing van die verhandeling.
- Aan my beste vriend, Lynn, vir die keurige tikwerk, haar onderskraging, liefde, deernis en begrip tydens my studiejare. Met dankbare erkentlikheid dra ek hierdie verhandeling aan haar op.
- Laastens, alle eer aan Hom as my bron van inspirasie en krag tydens my studietydperk (Jes. 40:29-31).

POTCHEFSTROOM

Mei 1991

D. C. VAN DER WESTHUIZEN

ABSTRACT

THE PHYSICAL WORKING CAPACITY OF RESIDENTS OF TWO TRANSVAAL CITY COMMUNITIES (VIGHOR PROJECT)

1. Problem and purpose of this research

It is extremely difficult to ascertain directly the role of physical activity/physical fitness in the prevention of coronary artery disease. Cardiorespiratory exercise or physical activity that complies to specific requirements, facilitates positive changes in the coronary artery disease risk profile, apparently reducing the overall risk for coronary heart disease and coronary heart disease deaths. In this respect, physical inactivity or low physical working capacity is regarded as a primary risk factor for coronary heart disease. Some of the numerous studies on this subject had shown that coronary artery disease is less frequent among physically active or physically fit individuals, than among physically inactive or physically unfit individuals. In this respect, good evidence exists to indicate that an increase in physical activity helps extend life and its desirable qualities into old age and that people with a high exercise index have half as much risk for coronary artery disease as their comparable colleagues with a low index. The incidence of coronary artery disease and coronary artery disease deaths attracted extensive interest, because it is brought directly in relation with health-care expenditures. The tendencies along which certain ageing and/or growth patterns in a population group develop, is necessary information for the planning of timely intervention programmes and/or precautionary measures.

Few studies concerning physical working capacity profiles of white South African population groups according to different age groups, exist. The aim of this study was to determine the physical working capacity of the residents of two Transvaal city communities, namely Vanderbijlpark and Witbank. Some other selected physical parameters namely body stature, body mass and the Quetelet ratio were, due to their inter-dependence to physical working capacity, included as part of this particular study.

2. Method of research

To achieve above mentioned objective, part of the data obtained during a survey at Vanderbijlpark and Witbank was analysed. Data was obtained from a systematically stratified randomized sample of white male and white female residents of the two cities between the ages of 10 and 64 years. The aim was to get approximately 1500

residents of each city involved in the project. The age groups in this study were divided as follows: 10-14; 15-19; 20-24; 25-29; 30-34; 35-39; 40-44; 45-49; 50-54 and 55-64 years.

Before partaking in any form of physical activity a comprehensive medical/physical history questionnaire and informed consent was completed and signed.

The sequence of the physical activity part was as follows: measurement of stature, body mass, completion of combined medical/physical activity questionnaire and informed consent and the determination of the physical working capacity.

The measurements were done in the following manner:

Measurement of stature. An anthropometer which is mounted to a Detecto-scale was used to determine the stature to the nearest centimeter. The subjects were barefoot. The head, back and gluteus touch the anthropometer, while the subject stretches up maximally. The hair along the vertex was pushed aside so that the lower branch of the anthropometer was in firm contact with the scalp. The direction of vision was horizontal.

Measurement of body mass. All the subjects, wearing only light summer clothes, were weighed on a Detecto-scale. Body mass was registered to the nearest 0,1 kilogram.

Quetelet ratio. The Quetelet ratio (M/H^2) which bears a close relationship to the percentage body fat (Kemper, 1986:71) and which is preferred by epidemiologists (Shephard, 1986b:31) was used in this study.

Determination of physical working capacity. A multistage submaximal physical working capacity test up to 70%-85% of the age-predicted maximal heart rate of the subject, according to the protocol of Sinning (1875:65-70) and Watson (1983:156-157) was executed. All subjects except those with contra-indications like acute myocardial infarction, unstable angina pectoris and acute infection (ACSM, 1986:13-14) underwent a physical working capacity test. Pregnant women, subjects with amputations of the lower extremities and/or using certain types of medication like beta blockers were also excluded from the physical working capacity test. A Monark cycle ergometer (model 864) was used for the determination of the physical working capacity.

3. Results

The following results were found:

3.1 The smallest difference (0,31 cm) in average stature between boys and girls was found to occur in the 10-14 year old age group.

3.2 The average maximum stature of 177,63 cm was found in men between 20-24 years. They were 2,84 cm taller than the average stature of men in the 55-64 year old category. The average maximum stature in women of 164,57 cm was found in the 30-34 year old age group. They were 2,42 cm taller than women in the 50-54 year old age group .

3.3 The biggest average Quetelet ratio in both sexes (27,11) or highest percentage increase (50,1% or 48,2%) respectively in the men and women, compared to the 10-14 year old boys and girls, were respectively found in the age groups 50-54 year old men and 55-64 year old women.

3.4 A Quetelet ratio of bigger than 25, which is considered as a health risk, was present in men and women respectively from the age of 25-29 years and 40-44 years.

3.5 The relation between relatively big increases in body mass (16,3 kg) and Quetelet ratio (3,37) with the small increase in stature in the age group, 15-19 year old girls probably indicate a big increase in fat mass, which has a detrimental effect on an increase in PWC after 15 years of age in women. Fat deposits at the breasts and the hips probably account for part of this decrease.

3.6 It seems that the growth spurt has a favourable effect on the peak average $PWC_{170}.kg^{-1}$ of the 15-19 year old boys (2,27 watt. kg^{-1}) and the 10-14 year old girls (1,89 watt. kg^{-1}).

3.7 It seems that after the above mentioned peak values, the average $PWC_{170}.kg^{-1}$ basically follows, , a straight line with all the consecutive age groups except the 55-64 year old men and the 50-55 year old women.

3.8 The average $PWC_{170}.kg^{-1}$ of adult men partaking in the VIGHOR project, namely 1,95 watt. kg^{-1} , compares unfavourably to values of 3,0 watt. kg^{-1} and 2,5 watt. kg^{-1} respectively indicated by Mellerowicz & Smolaka (1981:398), as well as Jones & Campbell to be the average index of men (1982:250).

3.9 The average $\text{PWC}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ of the adult women partaking in the VIGHOR project, namely $1,63 \text{ watt} \cdot \text{kg}^{-1}$, compares unfavourably with the average value of $2,5 \text{ watt} \cdot \text{kg}^{-1}$ as proposed by Mellerowicz & Smolaka (1981:398).

3.10 A gradual decrease (0,75%-1% per year from approximately 30 years) in the functioning of several organs and physiological functions of the body, as well as the age related decrease in maximal heart rate, vital capacity, muscle strength and nervous system functioning, probably contributes to the equable decrease (6,8%-55% as well as 19%-49,6%) in the $\text{PWC max} \cdot \text{kg}^{-1}$ with increasing age in men and women respectively.

3.11 International comparisons of fitness patterns specifically $\text{PWC}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ are hampered by the absence of true random samples.

3.12 One of the main advantages of this particular community study was the accessibility of data for the constructing of percentile norms which permit comparison of any individual's scores with the norms.

HOOFSTUK 1

PROBLEEM EN DOELSTELLING

1.1	Probleemstelling	1
1.2	Doelstelling	4

HOOFSTUK 2

DIE FISIEKE WERKVERMOË (FWV₁₇₀) AS MAATSTAF VIR DIE BEPALING VAN FISIEKE WERKVERMOË

2.1	Inleiding	5
2.2	Die bepaling van die fisieke werkvermoë ₁₇₀	8
2.2.1	Inleiding	8
2.2.2	Enkele kenmerke van die FWV-toets	9
2.2.2.1	Arbeidsdosis	10
2.2.2.2	Verskillende tipe toetse	11
2.2.2.3	Onderbroke of ononderbroke toetsprosedures.....	13
2.2.3	Die gebruik van die FWV ₁₇₀ as toetsprotokol - 'n meta-analise	13
2.3	Die gebruikswaarde van die FWV-toets in die Oefenkunde	42
2.3.1	Enkele gebruike van die FWV-toets	44

HOOFSTUK 3

DIE VERBAND TUSSEN FISIEKE AKTIWITEIT/FISIEKE WERKVERMOË EN DIE VOORKOMS VAN KORONÊRE HARTSIEKTES: 'N META- ANALISE

3.1	Inleiding	48
3.2	Die verband tussen fisieke onaktiwiteit/fisieke werkvermoë en die insidensie van koronêre hartsiektes.....	51
3.2.1	Evaluasiekriteria vir die kwantifisering van fisieke aktiwiteit/werkvermoë	52
3.2.1.1	Fokus	52
3.2.1.2	Duidelik	53
3.2.1.3	Individueel (Indiv.)	53
3.2.1.4	Dosis	54
3.2.1.5	Persoonlike geskiedenis (Pers. gesk.)	54
3.2.1.6	Evaluasie (Eval.)	54

3.2.1.7	Verband	55
3.2.1.8	Omskrywing van KHS	55
3.3	Algemene inligting	55
3.4	Retrospektiewe studies	56
3.4.1	Bespreking - Retrospektiewe studies	56
3.5	Dwarsdeursnitstudies	72
3.5.1	Bespreking - Dwarsdeursnitstudies	72
3.6	Prospektiewe studies	82
3.6.1	Bespreking - Prospektiewe studies	101
3.7	Samevatting	108
3.8	Die rol van die "drempelwaarde" as moontlike beskerming teen KHS	112

HOOFSTUK 4

METODE VAN DIE ONDERSOEK

4.1	Keuse van respondente	117
4.2	Prosedure en tegnieke	117
4.2.1	Volgorde van die evaluering	118
4.2.2	Liggaamslengte	118
4.2.3	Liggaamsmassa	118
4.2.4	Quetelet-indeks	118
4.2.5	Ouderdom	118
4.2.6	Fisieke werkvermoë $170 \cdot \text{kg}^{-1}$	119
4.2.7	Maksimale fisieke werkvermoë (FWV maks. kg^{-1})	120
4.2.8	Fisieke aktiwiteitsvraelys	121
4.2.8.1	Gereedheid vir deelname aan fisieke aktiwiteit (PAR-Q)	121
4.3	Ingeligte toestemming	121
4.4	Noodplan	121
4.5	Yking van die apparaat	122
4.6	Toetsafnemers	122
4.7	Steekproeftrekking	122
4.8	Statistiese metodes van dataverwerking	123

HOOFSTUK 5

RESULTATE EN BESPREKING

5.1	Liggaamslengte	126
5.1.1	Manlike respondente (10-64 jaar)	127
5.1.2	Vroulike respondente (10-64 jaar)	130

5.2	Liggaamsmassa	132
5.2.1	Manlike respondente (10-64 jaar)	132
5.2.2	Vroulike respondente (10-64 jaar)	132
5.3	Quetelet-indeks	137
5.3.1	Manlike respondente (10-64 jaar)	137
5.3.2	Vroulike respondente (10-64 jaar)	141
5.4	Relatiewe fisieke werkvermoë (FWV _{170.kg⁻¹})	142
5.4.1	Manlike respondente (10-64 jaar)	143
5.4.2	Vroulike respondente (10-64 jaar)	147
5.5	Fisieke werkvermoë (maksimum)	150
5.5.1	Manlike respondente (10-64 jaar)	150
5.5.2	Vroulike respondente (10-64 jaar)	155
5.6	Samevatting	158

HOOFSTUK 6

SAMEVATTING, GEVOLGTREKKINGS EN VERDERE NAVORSING

6.1	Samevatting	162
6.2	Gevolgtrekkings	164
6.3	Verdere navorsing	167
	BIBLIOGRAFIE	169

BYLAAG A

BYLAAG B

BYLAAG C

LYS VAN FIGURE

FIGUUR

BLADSY

Figuur 1 Die persentasie afname/toename van die gemiddelde liggaamslengte by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie (1982)	130
Figuur 2 Die persentasie afname/toename van die gemiddelde liggaamsmassa by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie (1982)	136
Figuur 3 Die persentasie afname/toename van die gemiddelde Quetelet-indeks by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie (1982)	140
Figuur 4 Die persentasie afname/toename van die gemiddelde FWV₁₇₀.kg⁻¹ by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie (1982)	146
Figuur 5 Die persentasie afname/toename van die gemiddelde FWV maks.kg⁻¹ by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie (1982) (Stede geskei)	154
Figuur 6 Die persentasie afname/toename van die gemiddelde FWV maks.kg⁻¹ by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie (1982)	155
Figuur 7 Die fisieke werkvermoë en enkele antropometriese profiele by mans en dames (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie	159

LYS VAN TABELLE

TABEL

BLADSY

Tabel I 'n Evaluering van enkele studies met betrekking tot die FWV₁₇₀ as maatstaf vir die bepaling van die fisieke werkvermoë	14-39
Tabel II Moontlike wyses waardeur fisieke aktiwiteit die voorkoms van KHS kan verminder	50
Tabel III 'n Evaluering van enkele retrospektiewe studies met betrekking tot fisieke aktiwiteit/werkvermoë en die voorkoms van KHS - 'n Meta-analise	57-64
Tabel IV 'n Evaluering van enkele dwarsdeurnitstudies met betrekking tot fisieke aktiwiteit/werkvermoë en die voorkoms van KHS - 'n Meta-analise	73-77
Tabel V 'n Evaluering van enkele prospektiewe studies met betrekking tot fisieke aktiwiteit/werkvermoë en die voorkoms van KHS - 'n Meta-analise	83-100
Tabel VI Die liggaamslengte by manlike respondente in die VIGHOR-studie (1982) (10-64 jaar)	128
Tabel VII Die liggaamslengte by vroulike respondente in die VIGHOR-studie (1982) (10-64 jaar)	129
Tabel VIII Die liggaamsmassa by manlike respondente in die VIGHOR-studie (1982) (10-64 jaar)	134
Tabel IX Die liggaamsmassa by vroulike respondente in die VIGHOR-studie (1982) (10-64 jaar)	135
Tabel X Die Quetelet-indeks by manlike respondente in die VIGHOR-studie (1982) (10-64 jaar)	138

Tabel XI Die Quetelet-indeks by vroulike respondente in die VIGHOR-studie (1982) (10-64 jaar)	139
Tabel XII Die fisieke werkvermoë $170.\text{kg}^{-1}$ by manlike respondente in die VIGHOR-studie (1982) (10-64 jaar)	144
Tabel XIII Die fisieke werkvermoë $170.\text{kg}^{-1}$ by vroulike respondente in die VIGHOR-studie (1982) (10-64 jaar)	145
Tabel XIV Die fisieke werkvermoë $\text{maks.}\text{kg}^{-1}$ by manlike respondente in die VIGHOR-studie (1982) (10-64 jaar)	152
Tabel XV Die fisieke werkvermoë $\text{maks.}\text{kg}^{-1}$ by vroulike respondente in die VIGHOR-studie (1982) (10-64 jaar)	153

LYS VAN AFKORTINGS

cm	- centimeter
EG	- effekgrootte
EKG	- elektrokardiograaf
FWV	- fisieke werkvermoë
FWV ₁₃₀	- fisieke werkvermoë by 'n harttempo van 130 slae per minuut (absolute waarde)
FWV ₁₅₀	- fisieke werkvermoë by 'n harttempo van 150 slae per minuut (absolute waarde)
FWV ₁₅₀ .kg ⁻¹	-fisieke werkvermoë per kilogram liggaamsmassa by 'n harttempo van 150 slae per minuut
FWV ₁₆₀	- fisieke werkvermoë by 'n harttempo van 160 slae per minuut
FWV ₁₇₀	- fisieke werkvermoë by 'n harttempo van 170 slae per minuut
FWV ₁₇₀ .kg ⁻¹	- fisieke werkvermoë per kilogram liggaamsmassa by 'n harttempo van 170 slae per minuut
FWV maks.kg ⁻¹	- maksimale fisieke werkvermoë per kilogram liggaamsmassa by die maksimale ouderdomsaangepaste harttempo per minuut
HW	- hoogste waarde
kg	- kilogram liggaamsmassa
kgm.min. ⁻¹	- kilogrammeter per minuut
KHS	- koronêre hartsiektes
kkaal/dag	- kilokalorieë per dag
kkaal/min	- kilokalorieë per minuut

kkal/week	- kilokalorieë per week
LMI (M/H^2)	- liggaamsmassa-indeks
LW	- laagste waarde
min	- minuut
$\bar{N}$	- aantal
Q-indeks	- Quetelet-indeks
SFG	- standaardfout van die gemiddeldes
VIGHOR	- Vanderbijlpark, Inligting, Gesondheid/Health, Oorgewig, Risikofaktore
WIGHOR	- Witbank, Inligting, Gesondheid/Health, Oorgewig, Risikofaktore
$\dot{V}O_2$ -maks	- maksimale suurstofkapasiteit
%	- persentasie

HOOFSTUK I

PROBLEEM EN DOELSTELLING

1.1 Probleemstelling

Navorsing het reeds aangetoon dat die lewenswyse van 'n gemoderniseerde samelewing nie bevorderlik is vir die algemene gesondheid van die mens nie (Kraus & Raab, 1961:3; Åstrand, 1977:18; De Vries, 1986:240). In hierdie verband toon Wyndham (I, 1981:416) dat "destruktiwe lewensgewoontes" in die meeste gevalle uit die lewenswyse van die mens voortspruit en dikwels ook bepalend is in die wyse waarop die persoon te sterwe kom. Wyndham (I, 1981:416) toon ook verder aan dat by blankes in die RSA, destruktiwe lewensgewoontes in 1970 verantwoordelik was vir 59,5% van alle sterftes onder die ekonomies-aktiewe bevolking in die ouderdom 15-64 jaar. In die VSA en Kanada was die ooreenstemmende syfers 52,4% en 53,8% respektiewelik.

Tesame met bogenoemde het daar ook 'n toename in gesondheidsorgkoste in die Westerse wêreld en die RSA voorgekom (RGN, NSO, 1982, No 14:68). Volgens Palm (1978:8) verteenwoordig die sogenaamde voorkombare siektes soos diabetes mellitus, hart- en sirkulatoriese siektes en obesiteit, waarby fisieke aktiwiteit/fiksheid 'n rol kan speel, meer as 30% van al die gesondheidsorguitgawes.

Dit het meegebring dat die klem in die meeste van die ontwikkelde lande van die kuratiewe na die voorkomende gesondheidsorg begin verskuif het. Een van die hoofredes hiervoor was dat finansiële implikasies aan kuratiewe gesondheidsorg te hoog geraak het (La Londe, 1977:357). In dié verband is daar in die VSA alreeds 'n hele aantal doelstellings en doelwitte geformuleer ("objectives for 1990"). In 11 van die 223 doelstellings wat vir 1990 gestel was en op hul beurt vir die jaar 2000 verfyn is, is die rol van fisieke fiksheid en oefening in die konteks van voorkomende sorg en gesondheidsbevordering beklemtoon (Dishman, 1988:427). Van die kant van die sentrale regering in die RSA kom die aanbevelings dat plaaslike owerhede in 'n toenemender mate verantwoordelikheid vir die gesondheid van die plaaslike gemeenskap moet aanvaar. In dié verband verwag Wet no 63 van 1977 (artikel 20d) dat plaaslike owerhede sal omsien na:

- Die bevordering van gesondheid van persone
- Die rehabilitasie in die gemeenskap van persone wat van 'n mediese toestand genees is (Strydom, 1986:7).

Ook bevat die Nasionale Gesondheidsdiensfasiliteiteplan wat in 1986 aangekondig is, etlike belangrike beginsels wat as essensieel geag word vir gesondheidsdienslewering, naamlik:

- Klemverskuiwing vanaf die siek na die gesonde mens
- Die totale behoeftes van die mens moet aangespreek word
- Dienste moet al hoe meer gemeenskapsgerig wees
- 'n Klemverskuiwing moet van die kuratiewe na die bevorderende en voorkomende sorg plaasvind (Transvaalse Dept. van Hospitaaldienste, 1986:11).

Die Minister van Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling het gedurende November 1990 ook reeds haar kommer uitgespreek oor die swak fisieke toestand van die skoolgaande kind en die feit dat individue se deelname aan fisieke aktiwiteite drasties afneem sodra hulle die skool verlaat (Loots, 1990:2). Dit blyk verder ook dat daar van bepaalde onderwysowerhede se kant ernstig besin word om met doelbewuste pogings die swak fisieke toestand van die kind op skool aan te spreek (Nel, 1990:17). Volgens die Kaaplandse Onderwysdepartement behoort die belangrikste doelstellings rakende die onderrig van Liggaamlike Opvoeding die volgende te wees:

- 'n Gesonde aktiewe lewenstyl
- Gesondheidsverwante fiksheid (gesondheidsbevordering)
- Lewensverwante fiksheid en gesondheid (Nel, 1990:22).

Die gebrek aan fisieke fiksheid of gereelde deelname aan fisieke aktiwiteit, maak deel uit van die destruktiewe lewenswyse van die Westerse wêreld (Kraus & Raab, 1961:3; Åstrand, 1977:18; Wilmore, 1986:4). Fisieke onaktiwiteit word ook deur verskeie navorsers as koronêre risikofaktor aangedui (Fox & Haskell, 1968:964; Paffenbarger et al., 1978:170; Pollock et al., 1984:21; Caspersen, 1987:44; Gordon & Gibbons, 1990:131). Daar bestaan ook aanduidings dat effektiewe deelname (soos bepaal deur die produk van frekwensie, duur en intensiteit) aan fisieke aktiwiteit die effek van sommige ander koronêre risikofaktore kan beïnvloed (Haskell et al., 1985:206; Masironi & Denolin, 1985:127). Sommige navorsers beskou 'n gebrek aan fisieke fiksheid gevolglik as een van die primêre risikofaktore *

om koronêre hartsiektes te ontwikkel (Paffenbarger et al., 1978:170; Caspersen, 1987:44; Barlow et al., 1990:391).

Uit bostaande bespreking is dit duidelik dat fisieke fiksheid en/of gereelde effektiewe deelname aan fisieke aktiwiteit 'n belangrike rol kan speel in die voorkoming van koronêre hartsiektes. Met die onrusbarende voorkoms van koronêre hartsiektes in die RSA (Brink, 1982:9) is dit noodsaaklik dat meer navorsing ook gedoen sal word rakende die fisieke werkvermoë (fisieke fiksheid) van die inwoners in die RSA. Inligting met betrekking tot die deelname van die blankes in die RSA aan fisieke fiksheid en/of hul fisieke werkvermoë (fiksheid) is baie skaars, veral ten opsigte van 'n gemeenskap as geheel.

Die enigste twee gerapporteerde gemeenskapstudies in die RSA tot dusver was die studies van Adelstein (1963) en Noakes et al. (1986). Eersgenoemde studie het met behulp van sterftesertifikate die mortaliteitsyfer by blanke, manlike spoorwegwerkers te Johannesburg, op grond van die graad van fisieke aktiwiteit tydens die beroep, nagegaan (Adelstein, 1963:30). Die KORIS-studie van Noakes et al. (1986:803) is gedurende November 1979 by 'n plattelandse gemeenskap onderneem en het die dorpe Swellendam, Robertson en Riversdale betrek. In dié studie het dieetkundiges deur middel van onderhoudvoering en 'n vraelys, gepoog om die fisieke aktiwiteitsvlakke van die genoemde gemeenskappe te bepaal.

Beide dié 2 genoemde studies het die fisieke aktiwiteitspatrone van die respondente bestudeer, sonder om enige aandag aan die fisieke werkvermoë (fisieke fiksheid) te skenk. In die RSA bestaan daar 'n ernstige behoefte aan inligting met betrekking tot die fisieke werkvermoë van mans en dames by verskillende ouderdomsgroepe. Die inligting wat wel bestaan in soverre dit die fisieke werkvermoë betref, is hoofsaaklik gerig op geselekteerde groepe en derhalwe kan dit slegs as sodanig gebruik word. Bogenoemde behoefte word ook ondersteun deur die versoek aan die Suid-Afrikaanse Vereniging vir Biokinetika om voorstelle ten opsigte van voorkomings-, habilitasie- en rehabilitasieprogramme aan die Minister gedurende 1991 voor te lê (Loots, 1990:2). Ook toon die navorsingsprojek van die Kaaplandse Onderwysdepartement (Nel, 1990:22) asook Wet no. 63 van 1977 sowel as die Nasionale Gesondheidsdiensfasiliteiteplan soos vroeër na verwys, op die erns van dié behoefte. Geen inligting oor die fisieke werkvermoë by 'n stedelike gemeenskap in die RSA is tans beskikbaar nie.

Met die toenemende belangstelling van die bevolking in fisieke fiksheid, asook die ontwikkeling in die Biokinetikapraktyk, word spesifieke inligting met betrekking tot die fisieke werkvermoë wat op ewekansige grondslag gebaseer is baie noodsaaklik.

Sodanige gegewens is ook noodsaaklik vir die tydige implementering van intervensiestrategieë ten einde die fisieke toestand van die bevolking te verbeter asook om die intervensieprosedures te monitor.

Die probleem van 'n gebrek aan inligting met betrekking tot die fisieke werkvermoë was een van die faktore wat tot die VIGHOR-studie by twee stedelike gemeenskappe, naamlik Vanderbijlpark en Witbank, aanleiding gegee het.

1.2 Doelstelling

Die doel van dié studie was om die fisieke werkvermoë by mans en dames tussen die ouderdomme 10-64 jaar in 'n stedelike gemeenskap (Vanderbijlpark en Witbank) te bepaal. Vanweë die interafhanklikheid wat die fisieke werkvermoë met enkele ander fisieke parameters het, sal die volgende parameters ook by die proefgroep bepaal word, naamlik:

- Liggaamslengte
- Liggaamsmassa
- Quetelet-indeks.

HOOFSTUK 2

DIE FISIEKE WERKVERMOË (FWV₁₇₀) AS MAATSTAF VIR DIE BEPALING VAN FISIEKE WERKVERMOË

2.1 Inleiding

- * Die term fisieke werkvermoë (FWV), vorm die fokuspunt van hierdie studie en gevolglik sal die bespreking hoofsaaklik om hierdie term gaan, dog sal daar waar nodig ook na ander verwante terme soos kardiorespiratoriese vermoë, werkkapasiteit en $\dot{V}O_2$ -maks verwys word.

Die interpretasie van die term fisieke werkvermoë toon groot uiteenlopendheid juis omdat dit 'n meer omvattende begrip as fisieke fiksheid en $\dot{V}O_2$ -maks blyk te wees. Terme soos aërobiese vermoë, kardiorespiratoriese vermoë, fisieke werkvermoë, kardiorespiratoriese fiksheid, werkkapasiteit en andere word deur sommige navorsers soms as onderskeidende begrippe en soms as sinonieme gebruik (Hartley, 1984:41; Brooks & Fahey, 1985:9; McArdle et al., 1986:576). Vir die doel van hierdie studie is dit nodig om bepaalde begrippe duidelik te formuleer wat dan ook gereeld in hierdie studie gebruik sal word.

- * In breë verband omskryf Rodahl et al. (1961:500) die FWV as die individu se vermoë om langdurige fisieke arbeid te verrig. Dit toon 'n noue verband met die vermoë van die kardiorespiratoriese stelsel om suurstof op te neem, dit te vervoer en aan die aktiewe weefsels vir gebruik oor te dra (Rodahl et al., 1961:500; Rowell et al., 1964:919).

Gedurende die afgelope aantal dekades is verskillende metodes en prosedures ontwikkel om die fisieke werkvermoë van persone te bepaal (De Vries, 1986:256). Verskeie wetenskaplike dissiplines het dan ook 'n besondere belangstelling in die onderskeie metodes ontwikkel, onder andere by fisioloë, kinderartse, interniste, kardioloë, oefenkundiges en biokineticici. Dit spreek vanself dat die verskillende dissiplines die fisieke werkvermoëtoets sal aanwend om beroepspesifieke inligting van die pasiënt te verkry. Dit mag deels bydra tot die verwarrende terminologie wat in die literatuur gevind word.

'n Persoon se FWV berus hoofsaaklik op sy vermoë om suurstof aan die aktiewe spiergroepe en weefsels te voorsien (Rowell et al., 1964:919; De Vries, 1986:257). Op grond hiervan word die FWV deur sommige navorsers (Morehouse & Miller, 1971:241; Kasch & Wallace, 1976:5; Brooks & Fahey, 1985:9; De Vries,

1986:256; Blair et al., 1989b:123) gereken as die maksimale vlak van aërobiese werk (VO_2 -maks) waartoe 'n individu se kardiorespiratoriese stelsel in staat is.

Verskeie navorsers (Cumming & Danziger, 1963:205; Brooks & Fahey, 1985:322; Shephard, 1985:15; Reid & Thomson, 1985:175) beskou die VO_2 -maks as die beste enkele metode sowel as die mees akkurate en betroubare aanduiding vir die bepaling van die fisieke werkvermoë (Rodahl et al., 1961:508; Hartley, 1984:41). Die uitvoering van die VO_2 -makstoets as maatstaf van die FWV is nie altyd prakties moontlik vir roetine-fisieke evaluerings soos byvoorbeeld in die veld van Oefenkunde nie. Navorsers (Hartley, 1979:388; De Backer et al., 1981:111; Pollock et al., 1984:160; Lamb, 1984:182; Montoye et al., 1986:250) voer aan dat faktore soos tyd, koste, behendigheid van personeel, grootte van groepe en veiligheid van respondente oorweging moet geniet by die keuse van die evalueringsprotokol. De Vries (1986:277) kritiseer die VO_2 -maks as maatstaf vir FWV ook op verskeie gronde naamlik:

- 1) Die proefpersoon moet tot 'n staat van maksimale fisieke uitputting geneem word en
- 2) Die resultate van die toets varieer aansienlik op grond van die bepaalde toetsprotokol of metode wat gebruik word.

'n Belangrike oorweging by die besluit met betrekking tot watter toetsprotokol uitgevoer sal word, is om vooraf duidelikheid te verkry oor die rede vir die uitvoering van die toets.

redes, wate. (beny)

Vir die doeleindes van fiksheidkonsultasies en oefenprogramvoorskrifte vorm die uitvoering van uithouvermoë-aktiwiteite die kernelement van fisieke fiksheid (Sheehan, 1978:27). Wanneer kardiorespiratoriese kondisionering die belangrikste oogmerk by die voorskryf van 'n inoefeningsprogram met die oog op gesondheidsbevordering (Pollock et al., 1978:25; Jacobs, 1981:104) vorm, is uithouvermoë-aktiwiteite van submaksimale aard belangriker as dié van maksimale aard (De Vries, 1986:277).

In dié verband wys navorsers (Dahlström, 1964:560; Burke, 1976:96; Watson, 1983:149; De Vries, 1986:256) daarop dat die FWV ook op 'n eenvoudiger, dog geldige metode met behulp van submaksimale toetse, (waar die harttempo by verskillende arbeidsvlakke gemeet word), bepaal kan word, soos byvoorbeeld die FWV_{170} en die Åstrand-Åstrandnomogram. Die fisiologiese rasionaal wat hierdie prosedure ten grondslag lê, is dat daar 'n reglynige verband tussen harttempo en suurstofopname, suurstofopname en arbeid asook harttempo en arbeid bestaan

(Strydom, 1975:125; Pollock et al., 1978:298; Johnson & Nelson, 1979:142-143; Froelicher, 1984:41; Lamb, 1984:182). Die fikse persoon sal enersyds 'n laer harttempo as die onfikse persoon by 'n gegewe arbeidslas toon (Cumming & Cumming, 1963:353; Pollock et al., 1984:177) en andersyds in staat wees om 'n hoër arbeidslas teen 'n gegewe harttempo te kan hanteer (Johnson & Nelson, 1979:143).

Die regverdiging vir die keuse van die submaksimale of indirekte toets (FWV₁₇₀) op die fietsergometer is gedoen op grond van die volgende oorwegings, naamlik:

- i) Hoë korrelasies van $r = 0,77$ tot $0,93$ wat deur verskeie navorsers tussen die FWV₁₇₀ en die $\dot{V}O_2$ -maks gevind is (De Vries & Klaffs, 1965:210 (0,88); Holmgren, 1967:699 (0,93); Sloan et al., 1973:20 (0,88); Watson, 1978:194 (0,91); Boreham et al., 1990:19 (0,84)).
- ii) Die FWV₁₇₀ word vry algemeen as submaksimale toets gebruik (Whithers, 1977:123; De Vries, 1986:256) en word ook veiliger as maksimale toetsing beskou (Shephard, 1984:106; Skinner et al., 1990:114).
- iii) Dit vereis nie gesofistikeerde en duur apparaat en laboratoriumtegnieke soos vir die bepaling van die $\dot{V}O_2$ -maks nie (De Vries, 1986:287) en is geskik om bepaalde tendense in fisieke status, byvoorbeeld kardiorespiratoriese werkvermoë van groot populasiegroepe, te bepaal (Mocellin, 1971:17; Whithers et al., 1977:123; Watson, 1983:156; Masironi & Denolin, 1985:86; Montoye et al., 1986:250; Skinner et al., 1990:114).
- iv) Daar kan met 95% sekerheid aanvaar word dat die resultate van die FWV₁₇₀ op grond van die dag-tot-dag herhaalbaarheid met 'n 6% wisseling (hoër of laer as die aanvangstoetsresultate) dieselfde kan wees (Watson & O'Donovan, 1976a:308).

Dit is egter belangrik om daarop te let dat alhoewel kardiorespiratoriese funksionering die $\dot{V}O_2$ -maks (FWV maks.) en die FWV₁₇₀ (submaks.) bepaal, kan eersgenoemde slegs binne perke (5%-20%) deur inoefening beïnvloed word, omdat dit hoofsaaklik geneties vasgelegde potensiaal verteenwoordig (McArdle et al., 1986:178; Fox et al., 1988:357; Sharkey, 1990:21). Daarenteen kan die FWV₁₇₀ betekenisvol deur inoefening beïnvloed word (Buys, 1970:130; Strydom et al., 1978:64; Sidney & Shephard, 1978:128; Strydom et al., 1985:10; Cunningham & Paterson, 1990:703).

In die veld van Oefenkunde gebeur dit soms dat sedentêre persone en/of persone wat die een of ander gesondheidsprobleem toon, byvoorbeeld persone wat reeds hartprobleme of ander kliniese probleme ondervind het, moeilik of selde hulle $\dot{V}O_2$ -maks en/of FWV₁₇₀ voltooi, omdat daar relatiewe kontra-indikasies (ACSM, 1986:14) en/of toetseindpunte (Masironi en Denolin, 1985:62; ACSM, 1986:21-22) kan voorkom wat dit noodsaak om die toets te beëindig alvorens die persoon sy maksimale suurstofopname bereik of FWV₁₇₀ voltooi het. Die arbeidsvlak en harttempo (Strydom, 1975:59) óf METS (ACSM, 1986:36) word dan as die persoon se maksimale werkvermoë aanvaar (Strydom, 1975:59; ACSM, 1986:34) en staan as die fisieke werkvermoë simptomatiese maksimum (Strydom, 1975:59), die simptoombepoerkende $\dot{V}O_2$ -maks (Masironi & Denolin, 1985:51) óf die funksionele maksimum, bekend (Åstrand & Rodahl, 1986:379).

2.2 Die bepaling van die fisieke werkvermoë₁₇₀

2.2.1 Inleiding

- ✱ Die fisieke werkvermoëtoets kan volgens verskeie toetsprotokols en toetsprosedures bepaal word. Ten einde meer duidelikheid in die opsig te verkry, word daar vervolgens 'n bespreking gewy oor die aangeleentheid.
- ✱ Die FWV₁₇₀ word beskou as 'n submaksimale toets vir die bepaling van die arbeidsvermoë van die sirkulatoriese sisteem by 'n harttempo van 170 slae/minuut (Sjöstrand, 1947:687; Wahlund, 1948:51; Shephard, 1982:68; Bar-Or, 1983:353; Watson, 1983:153).
- ✱ Die resultaat van die FWV₁₇₀-toets word uitgedruk in absolute waarde as watt per minuut ($\text{watt} \cdot \text{min}^{-1}$) óf kilogram meter per minuut ($\text{kgm} \cdot \text{min}^{-1}$). Die relatiewe waarde word uitgedruk as die weerstand gedeel deur die liggaamsmassa, te wete, $\text{watt} \cdot \text{kg liggaamsmassa}^{-1}$ ($\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$) (McNab et al., 1969:644; Mellerowicz & Smolaka, 1981:398). Laasgenoemde waarde word verkies omdat dit in gedagte gehou moet word dat 'n groot liggaamsmassa op die fietsergometer voordelig mag wees (Åstrand & Rodahl, 1977:305; Putter, 1984:4; Safrit, 1986:259; Sobolski et al., 1987:602).

Die fisieke werkvermoë₁₇₀-toets is oorspronklik deur Sjöstrand (1947:687-699) toegepas en word hoofsaaklik op 'n fietsergometer uitgevoer. In die opsig wys verskeie navorsers (Larson, 1974:472; Degré, 1977:113; Weber & Janicki, 1986:139; McKirnan & Froelicher, 1987:9) op die mees algemene evalueringsapparate wat beskikbaar is, te wete, 'n fietsergometer, trapmeul,

* opstapbankie (trappies) en 'n armergometer. Afhangende van wat met die toets beoog word of die beperkings by die respondente, hou verskillende tipes apparaat bepaalde voordele in. In dié verband bespreek verskeie navorsers (Shephard et al., 1968:773; Shephard, 1977:295; Jones & Campbell, 1982:82; Smolaka, 1982:76-79; Weber & Janicki, 1986:141-142) die voordele van die fietsergometer as evalueringsapparaat, byvoorbeeld die vergemakliking by die afneem van bloeddrukresponse en bloedmonsters asook die vermindering van EKG-steurings.

Dit wil voorkom asof daar nie eenstemmigheid in die literatuur oor die mees geskikte toetsprotokol vir die bepaling van die FWV₁₇₀ bestaan nie en gevolglik is vele modifikasies van die FWV₁₇₀ oor die jare heen al gedoen (Wyndham, 1967:741). Gevolglik word die bepaling van die FWV₁₇₀ soos dit deur verskeie navorsers geïmplementeer word, kortliks ontleed. Die metode van die FWV₁₇₀ soos in hierdie studie gebruik is, word nie hier verder bespreek nie, daar dit volledig in Hoofstuk 4 omskryf word.

Ten einde die gebruik van die FWV-toets soos opgeteken in die literatuur vanaf 1947 so volledig as moontlik aan te bied, is besluit om die verskillende studies in tabelvorm weer te gee (Tabel I).

2.2.2 Enkele kenmerke van die FWV-toets

* 'n Fisieke werkvermoëtoets word as betroubaar en geldig beskou as dit uitgevoer word met 'n fietsergometer wat die werklike arbeidsvlak aantoon (Åstrand & Rodahl, 1986:370), uit twee of meer arbeidsladings bestaan (Bar-Or, 1983:335; De Vries, 1986:266) en aan die volgende vereistes voldoen, aldus Dahlstrom (1964:566) en Åstrand (1971:195):

- i) Die toets moet groot spiergroepe insluit om genoegsame eise aan die kardiorespiratoriese sisteem te stel.
- ii) Arbeid moet nie veel vaardigheid vereis nie en die meganiese doeltreffendheid moet hoog wees.
- iii) Die arbeidsvlak moet hoog genoeg wees om 'n harttempo van 120-170 slae/minuut te lewer.
- iv) Die duur van die arbeid moet sodanig wees dat die kardiorespiratoriese stelsel volledig kan aanpas en 'n konstante harttempo verkry kan word. Hierdie aanpassingsperiode kan van 3-5 minute duur.

- v) Arbeid moet meetbaar wees en moet te enige tyd herhaal kan word.

Die FWV₁₇₀ voldoen nie net aan al die bogenoemde vereistes nie, maar elimineer ook die motiveringsaspek na totale uitputting (Withers et al., 1977:123; De Vries, 1986:277; Montoye et al., 1986:250) asook die oorbeladingsrisiko en verskraal gevolglik die moontlikheid tot byvoorbeeld 'n kardiaal insident waarvan die risiko by maksimale toetsing hoër is (Withers, 1977:123 ; Montoye et al., 1986:250).

Ten einde die onderskeie studies wat in Tabel I aangebied word reg te begryp, word die kenmerke waarna daar in Tabel I verwys word kortliks bespreek. Die toetsprotokol van die FWV₁₇₀-toets soos in Tabel I aangebied, behels enkele komponente en prosedures wat verdere ontleding noodsaaklik maak.

Alvorens die samestelling van die toetsprotokols vir die bepaling van die FWV₁₇₀ geëvalueer en met mekaar vergelyk kan word, is dit nodig om 'n kort beskrywing te gee van die komponente en prosedures wat van belang is by die bepaling van die FWV₁₇₀ soos in Tabel 1 vervat, ten einde die inhoudelike van elke studie beter te verstaan.

- * Die toetsprotokol word verdeel in die:

- Arbeidsdosis
- Tipe van die toets.

Eersgenoemde word onderverdeel in die aantal vlakke, tydsduur en die intensiteit, terwyl laasgenoemde onderverdeel word in 'n enkelvlakkige of meervlakkige, asook onderbroke of ononderbroke toetsprosedure.

Vervolgens 'n bespreking van hierdie komponente.

2.2.2.1 Arbeidsdosis

Soos reeds genoem, word die arbeidsdosis in die aantal vlakke, tydsduur en die intensiteit verdeel.

- Aantal vlakke

Dit behels die aantal arbeidsvlakke wat die respondēt moet verrig. Soos vroeër vermeld, moet die FWV₁₇₀-toets minstens twee of meer arbeidsvlakke uitmaak.

- Tydsduur

Dit impliseer die hoeveelheid tyd (uitgedruk in minute) per arbeidsvlak.

- Intensiteit

Dit behels die progressiewe verswaring van die arbeidslas uitgedruk in watt, tydens die afneem van die FWV₁₇₀-toets. By die studies waar van die komponente aangaande die arbeidsdosis nie vermeld is nie, word dit ook nie in Tabel I vervat nie.

2.2.2.2 Verskillende tipe toetse

Soos vroeër in dié hoofstuk vermeld, word die bespreking van die gebruik van die FWV₁₇₀-toets tot die Oefenkundige veld beperk. Gevolglik sal die diagnostiese waarde van die toets soos wat dit in die veld van Geneeskunde gebruik kan word, buite bestek van die bespreking val.

i) Enkelvlakkige toets

In dié opsig bestaan die toets slegs uit een arbeidsvlak waarvan die arbeidsintensiteit tydens die uitvoering van die toets deurgaans konstant bly (Zohman, 1973:39; McArdle, 1986:576). Voorbeelde van só 'n toets is die Harvard opstaptoets, die "Master two-step"-toets (Zohman, 1973:39; McArdle et al., 1986:576); die Fox (5 minute) (Fox et al., 1988:682) en die Åstrand-fietsergometertoets (6 minute) (Åstrand & Rodahl, 1977:356-358; Åstrand, 1987:14-18). Die toets is gewoonlik eenvoudig, kan vinnig toegepas word en verg nie 'n gesofistikeerde evalueringsapparaat nie (Degré, 1977:112). Die grootste kritiek teen hierdie tipe toets is dat die opwarmingsfase ontbreek en sekere respondente maklik oorbelas kan word, wat tot ernstige risiko's soos byvoorbeeld EKG-abnormaliteite en hartritmestoornisse aanleiding kan gee (Anderson et al., 1971:30; Degré, 1977:113; Shephard, 1977:297). In die proses word waardevolle kliniese informasie rakende die kardiovaskulêre respons verbeur, omrede dié tipe toets uit slegs een vlak bestaan.

ii) Meervlakkige toetse

Die meervlakkige fietsergometertoets het oorspronklik sy ontstaan te danke aan navorsing deur Sjöstrand (1947) en Wahlund (1948) in Skandinawië en is primêr vir nie-simptomatiese individue ontwerp (Weber & Janicki, 1986:148). In hierdie toets moet die proefpersoon verskillende arbeidsvlakke, normaalweg 2 tot 4 van 4 tot 6

minute elk, voltooi (Jones & Campbell, 1982:80). Die inkrementele of arbeidsintensiteit op die fietsergometer neem gewoonlik met ongeveer 50 watt en 33 watt by onderskeidelik mans en dames toe, afhangende van die fisieke toestand van die proefpersoon (Jones & Campbell, 1982:80). Denolin et al. (1967:21) stel inkrementele van 25 watt by kardiaale persone voor. Voorbeelde van ander meervlakkige toetse is die opstaptoets van Van der Merwe (Van der Merwe et al., 1965:33) en die submaksimale fietsergometertoets soos voorgestel deur Pollock et al. (1978:301).

Volgens Anderson et al. (1971:30) en Strydom (1975:121) is die grootste kritiek teen bogenoemde tipe toets dat dit relatief baie tyd in beslag neem om te voltooi, dog dit is nuttig vir die verkryging van meer inligting aangaande die hemodinamiese response wat gewoonlik vir navorsingsdoeleindes noodsaaklik is (Degré, 1977:114).

✦ Die meervlakkige toets kan in teenstelling met die FWV₁₇₀-toets wat submaksimaal van aard is, ook maksimaal van aard wees. In dié opsig is die FWV₁₇₀-toets op 'n submaksimale en simptoombeperkende beginsel in die veld van Oefenkunde aangewese, terwyl die maksimale toets op 'n maksimale en diagnostiese beginsel berus (Strydom, 1975:122; Weber & Janicki, 1986:149).

By die laasgenoemde tipe toetse word die arbeidslading met klein inkrementele, vanaf die aanvangslading tot maksimum, soos deur die toetsprotokol bepaal, verhoog (Strydom, 1975:121; Jones & Campbell, 1982:80). Die verhoging is gewoonlik 10 watt elke minuut (Strydom, 1975:122; Jones & Campbell, 1982:80) of selfs 30 watt elke 3 minute (Degré, 1977:114).

✦ In dié verband noem Weber & Janicki (1986:149) dat die toetsafnemer poog om die harttempo met ongeveer 5 slae per minuut tydens uitvoering van die toets te laat toeneem. Die toets word volgehou totdat die maksimum bereik is, waarna die hoeveelheid arbeid wat in totaal gedoen is dan bereken word (Strydom, 1975:122).

Die grootste voordeel van dié toetsprosedure is dat die totale tydsduur van die inspanningstoets relatief kort is omrede die respondente hul maksimum gou bereik (Weber & Janicki, 1986:149).

✦ Dit is duidelik dat die meervlakkige submaksimale toetsprotokol soos byvoorbeeld die FWV₁₇₀-toets, met sy langer arbeidsvlakke voorsiening maak vir 'n arbeidsplato en meer kliniese informasie aangaande die kardiovaskulêre respons kan tydens fisieke arbeid ingesamel word (Strydom, 1975:122; Masironi & Denolin, 1985:46). Dit is van meer relevante waarde by die oefenprogramvoorskrif as die

arbeidsvlakke van korter tydsduur van die meervlakkige maksimale toetsprotokol wat diagnostiese waarde het, dog akkurate oefenprogramvoorskrif kan bemoeilik.

2.2.2.3. Onderbroke of ononderbroke toetsprosedures

Die verskil tussen bogenoemde prosedures is daarin geleë dat 'n onderbroke toets voorsiening maak vir 'n ruspouse na elke arbeidsvlak, wat nie by die ononderbroke toets die geval is nie (Anderson et al., 1971:29; Strydom, 1975:121; Noble, 1986:241). By onderbroke toetse word die toets dus in fases voltooi omdat daar na elke arbeidsvlak tyd vir gedeeltelike herstel toegelaat word.

2.2.3 Die gebruik van die FWV₁₇₀ as toetsprotokol - 'n meta-analise

Tabel I toon 'n oorsig van die toetsprotokols van 46 studies wat die FWV₁₇₀ as maatstaf van fisieke werkvermoë gebruik het. Die studies is chronologies volgens publikasiedatum in tabelvorm gerangskik en genommer ten einde die bespreking te vergemaklik. Weens die groot hoeveelheid studies (46) lees die teks moeilik wanneer daar telkemale na die afsonderlike outeurs verwys word. Na deeglike oorlegpleging met verskeie kundiges, is daar besluit om dié sisteem te volg aangesien dit die lees en aanbiedingstyl vergemaklik. Voortaan sal die nommers in plaas van die navorsers gebruik word wanneer daar na betrokke studies verwys word.

Die eerste gerapporteerde FWV₁₇₀ op 'n fietsergometer is alreeds in 1947 deur Sjöstrand (1) uitgevoer. Een studie (25) vermeld nie die geslag van die proefgroep nie, terwyl 26 (1, 2, 4, 5, 11, 15, 20, 22, 24, 26-33, 35-38, 40-42, 44, 45); 2 (13, 23) en 17 (3, 6-10, 12, 14, 16-19, 21, 34, 39, 43, 46) onderskeidelik manlike, vroulike en beide geslagte bestudeer het.

Die resultate van 46 studies word ook in Tabel I weergegee ten einde die gebruikswaarde van die FWV₁₇₀ by verskillende ouderdomsgroepe aan te toon. Slegs 8 (6-10, 14, 26, 34) van die 46 studies het die FWV₁₇₀ in enkeljaargroep-groeperings uitgedruk. Twee (14, 34) van die bogenoemde 8 studies het die waardes van die FWV₁₇₀.kg-1 in enkeljaargroepe vanaf 7-17 jaar vermeld. Die oorblywende 6 studies (6-10, 26) het onderskeidelik 8-, 10- en 12-jariges; 6 tot 14-jariges; 10 tot 12-jariges; 10 tot 16-jariges; 10 tot 25-jariges asook 12 tot 18-jariges in enkeljaargroepe bestudeer.

TABEL 1. 'N EVALUERING VAN ENKELE STUDIES MET BETREKKING TOT DIE FW₁₇₀ AS MAATSTAF VIR DIE BEPALING VAN DIE FISIEKE WERKVERMOË

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydskuur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer- vlakkig	Onder- broke	Ononder- broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ .kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
1. SJÖSTRAND, 1947. Werkers van Ertssmel- tery. Stock- holm, Swede.	Manlik (20) 32-50 jaar	Fietsergo- meter (Krogh)	3-4x10 minu- te teen 50-150 watt. 1 x 4-6 minute teen 200 watt. (Slegs 6 mans)	-	*	*	-	6 = 200 watt 8 = 150 " 5 = 100 " 1 = 50 "	-
2. WAHLUND, 1948. Ertssmel- tery. Weer- magrekrute en atlete. Stockholm, Swede.	Manlik (469) 19-66 jaar	Fietsergo- meter (Krogh) 60 o.p.m.	3-4x6.5 minute teen 50-200 watt. (Elke vlak is met 50 watt per vlak verhoog)	-	*	-	*	<u>14 Oënskynlik gesonde mans:</u> 5 = 150 watt 30 = 200 " 4 = 250 " 1 = 350 " <u>16 Sweedse atlete</u> 6 = 200 watt 9 = 250 " 4 = 300 " 8 = 350 "	-

+ Die FW₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Duï die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS- APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer- vlakkig	Onder- broke	Ononder- broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
3. BENGTSOON, 1956. Skoolkin- ders. Stockholm, Swede.	Seuns: (12) 5- 6 jr (12) 7- 9 jr (9) 10-12 jr (4) 13-14 jr Dogters: (10) 5- 6 jr (12) 7- 9 jr (9) 10-12 jr (8) 13-14 jr	Fietsergo- meter (Belmag) 45 óf 60 o.p.m.	3x6 minute vlakke Elke vlak is ver- hoog met 25-50 watt per vlak.	-	*	-	*	<u>Seuns:</u> 7- 9 jr = 51 watt 10-12 jr = 78 " <u>Dogters:</u> 7- 9 jr = 51 " 11 jr = 78 "	Resultate nie duidelik nie.

+ Die FW₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETS-PROTOKOL					RESULTATE			
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS							
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)		FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)	
4. LINROTH, 1957. Sweedse dienspligtiges. Stockholm, Swede.	Manlik: (20) Ing (37) S1 (93) A1 (94) I1 (244) ALL 21 Jr: (83,7%) 22 Jr: (7,7%) 20 Jr: (6,1%) > 22 Jr: (2,5%)	Fietsergo-meter (Holmgren & Matson; Dahlström & Elema Järnh tipes) 60 o.p.m.	Aanvangsvlak = 100 watt. (6.5 minute per vlak). Elke vlak is verhoog met 50 watt totdat 170 slae/minuut bereik is.	-	*	-	*	<u>Voor militere opleiding</u> 1952 249,16 watt 226,5 " 220,66 " 227,5 " 226,5 "	<u>Na militere opleiding</u> 1953 230,83 watt 206,33 " 202,33 " 208,66 " 207,66 "	<u>Voor militere opleiding</u> 1952 3,5 watt.kg-1 3,4 " 3,2 " 3,35 " 3,32 "	<u>Na militere opleiding</u> 1953 3,13 watt.kg-1 3,03 " 2,9 " 3,05 " 3,0 "
5. ALLARD et al., 1960. Frans-Kanadese populasie. Montreal, Kanada.	Manlik: 450 (Polisie- en brandweermanne) 550 (Witboordjiewerkers) 20-70 jaar	Fietsergo-meter (Model (AM-368)	3x6 minute teen 50; 75 watt. en hoër.	-	*	-	*	<u>Witboordjie werkers:</u> 148 watt. <u>Polisie- en brandweermanne:</u> 160 watt.		Resultate nie duidelik nie.	

+ Die FWV₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
6. RODAHL <u>et al.</u> , 1961. Skoolkinders. Philadelphia, VSA.	Seuns: (+ 50) 8 jr: (+ 50) 10 jr: (+ 50) 12 jr: Dogters: (+ 50) 8 jr: (+ 50) 10 jr: (+ 50) 12 jr:	Fietsergo-meter (Von Döbeln)	3 Vlakke x 5 óf 6 minute 50; 75; 100 watt.	-	*	*	-	Seuns: 8 jr = 47 watt. 10 jr = 55 " 12 jr = 79 " Dogters: 8 jr = 44 watt. 10 jr = 49 " 12 jr = 61 "	1,6 watt.kg ⁻¹ + 1,55 " 1,8 " 1,55 " 1,4 " 1,35 "
7. ADAMS <u>et al.</u> , 1961 b. Skoolkinders. Kallifornië, VSA.	Seuns: (41) 6-9 jr: (9) 10 jr: (10) 11 jr: (20) 12 jr: (20) 13 jr: (20) 14 jr: Dogters: (41) 6-9 jr: (9) 10 jr: (11) 11 jr: (21) 12 jr: (20) 13 jr: (21) 14 jr:	Fietsergo-meter (Elema) 60-70 o.p.m.	3 vlakke x 6 minute elk; 16-133 watt.	-	*	-	*	Seuns: 6-9 jr = 67,10 watt. 10 jr = 91,8 " 11 jr = 108,3 " 12 jr = 117,2 " 13 jr = 123,2 " 14 jr = 161 " Dogters: 6-9 jr = 51,33 watt. 10 jr = 66,34 " 11 jr = 79,8 " 12 jr = 78,9 " 13 jr = 92,1 " 14 jr = 88,6 "	11 jr = 2,35 watt.kg ⁻¹ + 11 jr = 1,85 watt.kg ⁻¹ +

+ Die FW₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETS-PROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlaklig	Meer-vlaklig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
8. ADAMS et al., 1961 ² . Skoolkinders. Stad en platteland. Swede.	Seuns: (25)=10 jr (38)=11 jr (44)=12 jr Dogters: (27)=10 jr (36)=11 jr (26)=12 jr	Fietsergo-meter (Tipe onbekend) 60-70 o.p.m.	2x6 minute vlakke. Inkrementverhogings nie gespesifiseer nie.	-	*	-	*	Stad Seuns: 10 jr= 80 watt. 11 jr= 92,9 " 12 jr=103,6 " Platteland 83,3 watt. 101,9 " 101,8 " Dogters: 10 jr=68,6 watt. 11 jr=69,1 " 12 jr=75,16 " 61,1 watt. 84,6 " 85,3 "	Stad Platteland 2,58 watt.kg ⁻¹ 2,66 watt.kg ⁻¹ 1,9 watt.kg ⁻¹ 2,05 watt.kg ⁻¹
9. CUMMING & CUMMING, 1963. Skoolkinders en jong mans en dames. Winnipeg, Kanada.	Seuns: 10-16 jr, asook 20-30 jr. Dogters: 10-16 jr, asook 20-30 jr.	Fietsergo-meter (Tipe onbekend) 60-70 o.p.m.	3x6 minute vlakke. Inkrementverhogings nie gespesifiseer nie.	-	*	-	*	Seuns: 10 jr = 74,8 watt. 11 jr = 77,45 " 12 jr = 87,09 " 13 jr = 105,3 " 14 jr = 126,1 " 15 jr = 120,7 " 16 jr = 158,8 " 20-30 jr = 157,5 " Dogters: 10 jr = 53,7 watt. 11 jr = 81,2 " 12 jr = 71,2 " 13 jr = 54,9 " 14 jr = 81,2 " 15 jr = 79,9 " 16 jr = 101,4 " 18-25 jr = 78,1 "	2,27 watt.kg ⁻¹ 1,89 watt.kg ⁻¹

+ Die FWV₁₇₀.kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Du1 die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS- APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer- vlakkig	Onder- broke	Ononder- broke	FWV ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FWV ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
10. RUTENFRANZ, 1964. Skoolkin- ders. Jong mans en Dames. Duitsland.	Seuns: 10-19 jr Dogters: 10-19 Jongmans: 20- 25 jr en dames	Fietsergo- meter (Müller, 1952) 60 o.p.m.	Aanvangslading was - 50 watt of 100 watt. Arbeidslas neem elke 6.5 mi- nute progressief met 50 watt toe, totdat FWV-170 bereik is. (Aantal vlakke onbekend).	-	*	-	*	Seuns Dogters 10 jr = 100,5 watt 74 watt 11 jr = 115,5 " 80 " 12 jr = 143 " 99 " 13 jr = 147 " 120 " 14 jr = 180 " 119 " 15 jr = 205 " 114 " 16 jr = 231 " 130 " 17 jr = 242 " 138,7 " 18 jr = 253 " 139 " 19 jr = 293 " 148 " 20 jr = 350 " 168 " 21 jr = 330 " 149 " 22 jr = 284 " - 23 jr = 308 " 182 " 24 jr = 327 " - 25 jr = 306 " -	Seuns Dogters 10-12 jr = 3,12 watt.kg-1 2,45 watt.kg-1 Slegs 10-12 jariges is aangetoon.

+ Die FWV₁₇₀.kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETS-PROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
11. DE VRIES & KLAFS, 1965. Stude- dente in menslike bewegings- kunde. VSA.	Manlike (16) studente tussen 20-26 jr	Fietsergo- meter (tipe onbekend) 60 o.p.m. Opstapergo- meter: met 50 cm-hoog opstapbankie	2x6 minute teen 75 en 150 watt./minuut 60 o.p.m. 12 opstappe/mi- nuut en 24 op- stappe/minuut vir 2x6 minuut vlakke.	- -	* *	- -	* *	206,86 watt. 155,4 watt.	2,71 watt.kg ⁻¹ 1,98 watt.kg ⁻¹
12. HIRVONEN, 1967. Mediese en tandheel- kundige Universi- teitstu- dente en diensplig- tiges. Universi- teit van Turku en Finland se weermagre- krute.	Manlik (153) 17-21,5 jaar Vroulik (130) Manlike re- krute (40)	Elema fiets- ergometer 60-70 o.p.m.	3x6 minute. Inkrementverho- gings nie gespe- sifiseer nie	-	*	-	*	<u>Mansstudente:</u> 180,88 watt. <u>Damesstudente:</u> 110,4 watt. <u>Dienspligtiges:</u> 236,11 watt.	-

+ Die FW₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE																																																	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS				FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)																																																
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlaklig	Meer-vlaklig	Onder-broke	Ononder-broke																																																		
13. WILMORE & SIGER-SETH, 1973. Dogters. Oregon, VSA.	Dogters (62) (gesonde) (20):7-9 jr (20):10-11 jr (22):12-13 jr	Fietsergo-meter (tipe nie vermeld) 50 o.p.m.	Die arbeidslas is ná elke 1 minuut progressief ver-swaar met 25 watt./minuut. (Aantal vlakke onbekend)	-	*	-	*	7-9 jr = 62 watt 10-11 jr = 77 watt 12-13 jr = 101 watt	7-9 jr = 2,04 watt.kg ⁻¹ 10-11 jr = 2,07 watt.kg ⁻¹ 12-13 jr = 2,07 watt.kg ⁻¹																																																
14. HOWELL & MACNAB, 1968. CAPHER-studie. Kanadese skoolkin-ders. British Colombia, Alberta, Saskatche-wan, Manitoba, Ontario, Quebec, New Bruns-wick, Nova Scotia, Prince Ed-ward Island, Newfound-land.	Seuns: 7-17 jr Dogters: 7-17 jr Totaal: 2107 skoolkinders	Fietsergo-meter (von Döbeln tipe) Vervaardig deur Monark, dus gemodifi-seerde Monark, om beter voor-siening te kon tref vir jonger kinders bv. korter pe-dale, ligter pendulum vir ligter ar-beidsladings en fyner ar-beidsgrade-rings 60 o.p.m.	3x4 minute teen 50; 100 en 150 watt. Verwagte, beoogde harttempo. 1ste vlak: 115-130 2de vlak: 130-145 3de vlak: 160-180	-	*	-	*	<table><tr><th>Seuns</th><th>Dogters</th><th>Seuns</th><th>Dogters</th></tr><tr><td>7 jr = 50,1 watt</td><td>38,57 watt</td><td>2,0 watt.kg⁻¹</td><td>1,6 watt.kg⁻¹</td></tr><tr><td>8 jr = 57,35 "</td><td>46,56 "</td><td>2,1 "</td><td>1,8 "</td></tr><tr><td>9 jr = 62,8 "</td><td>50,06 "</td><td>2,1 "</td><td>1,7 "</td></tr><tr><td>10 jr = 69,78 "</td><td>55,11 "</td><td>2,1 "</td><td>1,7 "</td></tr><tr><td>11 jr = 80,65 "</td><td>59,0 "</td><td>2,2 "</td><td>1,7 "</td></tr><tr><td>12 jr = 90,5 "</td><td>68,17 "</td><td>2,2 "</td><td>1,7 "</td></tr><tr><td>13 jr = 107,1 "</td><td>73,61 "</td><td>2,3 "</td><td>1,5 "</td></tr><tr><td>14 jr = 119,0 "</td><td>71,37 "</td><td>2,3 "</td><td>1,4 "</td></tr><tr><td>15 jr = 121,0 "</td><td>72,52 "</td><td>2,1 "</td><td>1,4 "</td></tr><tr><td>16 jr = 139,3 "</td><td>75,04 "</td><td>2,2 "</td><td>1,4 "</td></tr><tr><td>17 jr = 142,8 "</td><td>77,89 "</td><td>2,2 "</td><td>1,4 "</td></tr></table>	Seuns	Dogters	Seuns	Dogters	7 jr = 50,1 watt	38,57 watt	2,0 watt.kg ⁻¹	1,6 watt.kg ⁻¹	8 jr = 57,35 "	46,56 "	2,1 "	1,8 "	9 jr = 62,8 "	50,06 "	2,1 "	1,7 "	10 jr = 69,78 "	55,11 "	2,1 "	1,7 "	11 jr = 80,65 "	59,0 "	2,2 "	1,7 "	12 jr = 90,5 "	68,17 "	2,2 "	1,7 "	13 jr = 107,1 "	73,61 "	2,3 "	1,5 "	14 jr = 119,0 "	71,37 "	2,3 "	1,4 "	15 jr = 121,0 "	72,52 "	2,1 "	1,4 "	16 jr = 139,3 "	75,04 "	2,2 "	1,4 "	17 jr = 142,8 "	77,89 "	2,2 "	1,4 "	
Seuns	Dogters	Seuns	Dogters																																																						
7 jr = 50,1 watt	38,57 watt	2,0 watt.kg ⁻¹	1,6 watt.kg ⁻¹																																																						
8 jr = 57,35 "	46,56 "	2,1 "	1,8 "																																																						
9 jr = 62,8 "	50,06 "	2,1 "	1,7 "																																																						
10 jr = 69,78 "	55,11 "	2,1 "	1,7 "																																																						
11 jr = 80,65 "	59,0 "	2,2 "	1,7 "																																																						
12 jr = 90,5 "	68,17 "	2,2 "	1,7 "																																																						
13 jr = 107,1 "	73,61 "	2,3 "	1,5 "																																																						
14 jr = 119,0 "	71,37 "	2,3 "	1,4 "																																																						
15 jr = 121,0 "	72,52 "	2,1 "	1,4 "																																																						
16 jr = 139,3 "	75,04 "	2,2 "	1,4 "																																																						
17 jr = 142,8 "	77,89 "	2,2 "	1,4 "																																																						

+ Die FWV₁₇₀·kg is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS- APPARAAT	TOETS-PROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer- vlakkig	Onder- broke	Ononder- broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
15. STRYDOM, 1968. Blanke mans met 'n geskiedenis van koronêre trombose. Suid-Afrika.	Manlik (5) 45-56 jr. proefpersone	Fietsergo-meter (Monark-tipe) 50 o.p.m.	2x5 minuut vlakke tot 'n harttempo van 130 slae/minuut wat geleëstra- poleer is tot 170 slae/minuut	-	*	-	*	Die gemiddelde suurstof- kapasiteitswaardes was 1,93 liter O ₂ /minuut voor begin is met die 1ste inoefeningsperiode van 4 maande. 'n Twee-maande nie- inoefeningstydperk het gevolg. Na die 2de 4 maande se inoefeningstydperk het bg. waarde tot 3,03 liter O ₂ /minuut gestyg.	-
16. ALDERMAN, 1969. Stedelike skoolkin- ders van Edmonton, Kanada. 1 jaar op- volgstu- die.	Seuns (29) en Dogters (29) 10jr en 11 jr Seuns (19) en dogters (22) 14 jr en 15 jr	Fietsergo- meter (Elema- Schönander) 60-70 o.p.m.	3x4 minuut (Inkrementver- hogings nie gespesifiseer).	-	*	-	*	Seuns Eerste toetsing10 jr = 52 watt Tweede toetsing(Na 1 jr se groei)11 jr = 93,1 watt Dogters Eerste toetsing14 jr = 130 watt Tweede toetsing(Na 1 jr se groei)15 jr = 155 watt	-

+ Die FW₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE					
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS									
			Aantal vlakke, tydskuur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FWV ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)		FWV ₁₇₀ .kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)			
17. MACNAB et al., 1969. Studente in menslike bewegingskunde of rekreasiekunde. Universiteit van Alberta, Kanada, VSA.	Manlik: 24 studente 18-22 jr Vroulik: 24 studente 18-20 jr	Fietsergometer Monark fietsergometer 60 o.p.m. Opstaptoets:	Fietsergometer 3x4 minute	-	*	-	*	Fietsergometer		Fietsergometer			
			Dames begin by 25 watt.						Manlik	Vroulik	Manlik	Vroulik	
			Mans begin by 75 watt.						219,7 watt	125,72 watt	2,9 watt.kg ⁻¹	2,1 watt.kg ⁻¹	
			Opstapbankie 10,25 en 40 cm opstaphoogtes	-	*	-	*	Opstapbankie		Manlik	Vroulik	Manlik	Vroulik
18. SHEPHARD et al., 1969. (Deel I & II) Skoolkinders. Toronto, Kanada.	Seuns en dogters (2000 gesamentlik) 10-12 jr	Eerste evaluering met trapmeul Tweede evaluering: Fietsergometer	Mans begin by 75 watt.					Opstapbankie		Opstapbankie			
			Opstapbankie 10,25 en 40 cm opstaphoogtes	-	*	-	*	Manlik	Vroulik	Manlik	Vroulik		
			Staptempo: 28 opstappe per minuut. Dames begin by 15 cm. Mans begin by 25 cm					142,26 watt	79,76 watt	1,8 watt.kg ⁻¹	1,3 watt.kg ⁻¹		
18. SHEPHARD et al., 1969. (Deel I & II) Skoolkinders. Toronto, Kanada.	Seuns en dogters (2000 gesamentlik) 10-12 jr	Eerste evaluering met trapmeul Tweede evaluering: Fietsergometer	4x6 minute teen 4,9 km per uur vir die dogters en 5,7 km per uur vir die seuns met progressiewe toename in helling	-	*	*	-	Seuns	Dogters	Seuns	Dogters		
			3x4 minute teen 40 watt., 70 watt. en 90 of 100 watt. per minuut.					Onbekend	68,13 watt	2,35 watt.kg ⁻¹	1,86 watt.kg ⁻¹		
								Shephard et al., 1969 gee die resultate van die trapmeul en die fietsergometer vermoedelik gesamentlik deur.					

+ Die FW₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
19. BUYS, 1970. Agt volwasse-nes (Sui-kersiekte-lyers). Potchef-stroom, Suid-Afrika.	Mans (6) en dames (2) 26-53 jr	Fietsergo-meter Monark	3x5 minute teen 25 watt - 50 watt en 75 watt.	-	*	-	*	<u>Proefpersone nr 1-8</u> <u>Voor toetsing</u> 77,6 watt 1 183 watt 101 " 2 178 " 188 " 3 234 " 197 " 4 262 " 110 " 5 150 " 82 " 6 134 " 90 " 7 114 " 161 " 8 235 " <u>Na toetsing</u>	-
20. MOCELLIN et al., 1971. Seuns van Giessen, Duitsland.	Seuns (19): 13-14 jr	Fietsergo-meter. Tipe ongespesifi-seer.	1) 3x6 minute teen 40 watt. - 80 watt. - 120 watt. en 11) Outomatiese regulering van 10 watt./minuut toename totdat 170 slae/minuut bereik is.	-	*	-	*	13 jr = 137 watt 14 jr = 153 watt	-

+ Die FW₁₇₀.kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE			
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS				FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)		FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)	
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke				
21. METIVER & ORBAN, 1971. Volwas-senes. Kanada.	Manlik: (113):18-19 jr (92):20-24 jr (127):25-34 jr (119):35-44 jr Vroulik: (116):18-19 jr (101):20-24 jr (131):25-34 jr (111):35-44 jr	Fietsergo-meter (Von Döbeln) Monark (ge-modifiseer) (korter en ligter pendulum vir ligter arbeids-ladings en fyner arbeids-graderings) 60 o.p.m.	3x4 minute <u>Verwagte harttempo</u> 1ste vlak 115-130 (4 minute) 2de vlak 130-145 (8 minute) 3de vlak 145-165 (12 min)	-	*	-	*	<u>Manlik</u> 18-19 jr = 167,5 watt 20-24 jr = 158,88 " 35-44 jr = 171,33 " <u>Vroulik</u> 90,16 watt 86,33 " 95,66 "	<u>Manlik</u> 2,42 watt.kg ⁻¹ 2,32 " 2,16 " <u>Vroulik</u> 1,68 watt.kg ⁻¹ 1,56 " 1,53 "		
22. VAN DER WALT, 1972. Vrywillige groepie mans. Potchefstroom, Suid-Afrika.	Manlik (6)	Fietsergo-meter Monark 50 o.p.m.	4x5 minute teen 25, 50, 75 en 100 watt./minuut	-	*	-	*	Nie vermeld omrede dit die verhouding tussen die tempo van werkverrigting van oefening op die fietser-meter en die energieverbruik (suurstofverbruik) bestudeer het.			

+ Die FW₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS				FWV ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FWV ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke		
23. DE JAGER, 1973. Dames (menstruale siklusse). Potchefstroom, Suid-Afrika.	Dames (5) 17-23 jr	Trapmeultoets	5,6 km/uur stap-spoed 4x6 minute (24 minute) hellings: 0°; .5°; 2,5°; en 3°	-	*	-	*	-	<u>2de dag</u> <u>tydens</u> <u>menstruasie</u> <u>Aktief</u> 2,46 watt.kg ⁻¹ <u>Matig aktief</u> 1,88 watt.kg ⁻¹ <u>Onaktief</u> 1,7 watt.kg ⁻¹ <u>8ste dag</u> <u>na menstruasie</u> 2,48 watt.kg ⁻¹ 1,82 watt.kg ⁻¹ 0,8 watt.kg ⁻¹
24. SLOAN et al., 1973. Aktiewe en onaktiewe jong mans. Suid-Afrika.	Mans (46) (18 aktief + 28 sedentêr). Ouderdom onbekend	Fietsergometer: (Lanooytipe) 50 o.p.m. Trapmeul	Fietsergometer 3x5 minute teen 60 watt, 110 watt & 140 watt. Trapmeul 5,6 km per uur vir 3 progressief stygende hellings van 5 min per vlak	-	*	-	*	<u>Fietsergometer</u> <u>Aktief</u> <u>Onaktief</u> 206,5 watt 179,3 watt <u>Trapmeul</u> <u>Aktief</u> <u>Onaktief</u> 151,6 watt 138,6 watt	<u>Fietsergometer</u> <u>Aktief</u> <u>Onaktief</u> 2,8 watt.kg ⁻¹ 2,4 watt.kg ⁻¹ <u>Trapmeul</u> <u>Aktief</u> <u>Onaktief</u> 2,0 watt.kg ⁻¹ 1,8 watt.kg ⁻¹

+ Die FWV₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS- APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE		
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS						
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer- vlakkig	Onder- broke	Ononder- broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)	
25. WOJTCZAK- JAROSZWA & BANAS- ZKIEWICZ, 1974. Jong atle- te. Poland.	Jong atlete (56) Geslag nie ver- meld. 16-28 jr	Fietsergo- meter (Tipe onbekend) (Trapsnel- heid onbe- kend)	3x4 minuut (Inkrementverho- gings onbekend)	-	*	-	*	<u>Tydens</u> <u>dagure:</u> 204 watt	<u>Tydens</u> <u>nagure:</u> 221,5 watt	-
26. WATSON & O'DONOVAN, 1976. Skoolseuns van Wes Ierland.	Seuns (303) (52): 12 jr (38): 13 jr (45): 14 jr (32): 15 jr (35): 16 jr (58): 17 jr (43): 18 jr	Fietsergo- meter. Monark (gemodifi- seerd soos CAHPER-studie 1968) 50° o.p.m.	3x6 minute met voorafbepaalde werksladings (Inkrementver- hogings onbe- kend)	-	*	-	*	Slegs grafiese voorstelling	Slegs grafiese voorstelling	

+ Die FW₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
27. VAN WYK, 1977. Blanke mans. Potchefstroom, Suid-Afrika.	Blanke mans (30) 20-26 jr	Monark fietsergo-meter 50 o.p.m. by beide toetsprotokols	1. Aanvangsintensiteit was 100 watt. 4x5 minute met 1 minuut rus tussen elke vlak. Vlakke: 100-125-150-200 watt. 2. Aanvangsintensiteit was 100 watt. Tydsduur was 2 minute per vlak wat elke 2 minute verhoog met 25 watt. totdat FW 170 bereik is.	-	*	*	-	Nie vermeld, daar dit 'n vergelykende studie tussen 2 genoemde toetsprotokols vir die bepaling van die FW-170 was.	-
				-	*	-	*		

+ Die FWV₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
28. WITHERS et al., 1977. Mans. Suid-Australië.	Mans (9) tussen 19,7 en 37,5 jr	Monark fietsergo-meter 60 o.p.m.	1. 2x6 minute (met 3 minute rus tussenin).	-	*	*	-	-	2,82 watt.kg ⁻¹
			2. 3x4 minute (1,5 minute rus tussenin).	-	*	*	-	-	2,94 watt.kg ⁻¹
			3. 4x3 minute (1 minuut rus tussenin). (Inkrementverhogings nie bekend nie).	-	*	*	-	-	2,97 watt.kg ⁻¹ Die verskil tussen die 3 toetsprotokols was onbeduidend (p=0,05)
29. WATSON, 1978. Studente in Menslike Bewegingskunde en sportmanne. Ierland.	Eerste jaar mans (18) Tweedejaar mans (19) Mans tussen 17-20 jaar	Monark Fietsergo-meter (gemodifiseer soos met CAHPER 1968 se studie) 50 o.p.m.	3x6 minute voorafbepaalde arbeidsladings (Inkrementverhogings nie bekend nie).	-	*	-	*	Eerstejaars: 181,6 watt Tweedejaars: 186,3 watt	Eerstejaars: 2,68 watt.kg ⁻¹ Tweedejaars: 2,7 watt.kg ⁻¹

+ Die FWV₁₇₀.kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETS-PROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
30. CILLIERS, J.F. 1979. L.O. Instruksionsopleidingsprogram. SA L&R, Pretoria, SA.	Mans (24) met 'n gemiddelde ouderdom van 19,5 jaar (Slegs 17 van die ewekansige steekproef uit 'n moontlike 48 het die studie voltooi).	Fietsergo-meter Monark	Twee of meer van 6 minute werkvlakke. Aanvangsintensiteit was 100 watt en neem progressief toe met 25 watt na 5 minute se rus tussen elke 6 minute se arbeidslas.	-	*	*	-	Eerste toetsing: 175,16 watt Tweede toetsing: 200,73 watt Verbeter met 14,6% na 11 weke se inoefening.	-
31. MALAN, 1979. ('n Longitudinale studie). Blanke mans met ongekompliseerde miokardiale infarksie). Suid-Afrika.	Mans (14) waarvan 13 die studie voltooi het. 39-56 jaar	Fietsergo-meter (Collins) 50 o.p.m.	4x6 minuut vlakke met 1 minuut rus tussen elk vir afneem van EKG registrasie. Arbeidsintensiteit: 25-50-75 en 100 watt.	-	*	*	-	Nie vermeld omrede dit oor die invloed van inoefening en hormonale sekresie by postkoronêre pasiënte gehandel het.	-

+ Die FW₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgerek en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
32. STRYDOM et al., 1980. Mans met ongekompliseerde miokardiale infarkties. Suid-Afrika.	Mans (17) 39-57 jaar	Fietsergo-meter Monark 50 o.p.m.	3-4x5 minute teen 25-50-75 en 100 watt, òf totdat simptomatiese maksimum intree.	-	*	-	*	Nie vermeld	Nie vermeld
33. YAMAJI et al., 1981. Kompeterende atlete. Land onbekend.	Aktiewe mans (10) met 'n gemiddelde ouderdom van 21,0 jaar.	Fietsergo-meter Monark Von Döbeln tipe 60 o.p.m.	3x4 minute met 'n vooraf bepaalde aanvangslading wat gegrond was op vorige toetsing van die gegewe individu. Toename van 30 watt elke 4 minute.	-	*	-	*	Hoogste waardes: 6h00: 213,9 watt 10h00: 211,35 watt Laagste waardes: 14h00: 190,76 watt 18h00: 198,4 watt	-

+ Die FW₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETS-PROTOKOL					RESULTATE			
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS							
			Aantal vlakke, tydskuur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer- vlakkig	Onder- broke	Ononder- broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)		FW ₁₇₀ .kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)	
34. GAUTHIER et al., 1983. Vergelykende studie tussen CAHPER 1968 en 1983. Skoolkinders van 147 skole in die 10 Kanadese provinsies.	Seuns: 7-17 jr Dogters: 7-17 jr Totaal: 3418 (ewekansig)	Fietsergometer (von Döbeln tipe vervaardig deur Monark) gemodifiseer soos by Howell & Macnab, 1968. 60 o.p.m.	3x4 minute. Gepoog om harttempo van 120, 140 en 160/ minuut by die 3 arbeidsloadings te bereik.	-	*	-	*	Seuns		Dogters	
								7 jr = 54,85 watt	46,03 watt	2,2 watt.kg ⁻¹	1,9 watt.kg ⁻¹
								8 jr = 62,21 "	51,8 "	2,2 "	1,8 "
								9 jr = 71,62 "	60,68 "	2,3 "	2,0 "
								10 jr = 76,01 "	68,05 "	2,3 "	2,0 "
								11 jr = 91,66 "	75,86 "	2,3 "	2,0 "
								12 jr = 94,18 "	78,66 "	2,2 "	1,8 "
								13 jr = 111,42 "	92,48 "	2,3 "	1,8 "
								14 jr = 133,66 "	91,1 "	2,5 "	1,8 "
								15 jr = 146,53 "	104,45 "	2,5 "	1,8 "
								16 jr = 166,42 "	106,95 "	2,5 "	1,8 "
								17 jr = 158,66 "	106,88 "	2,4 "	1,9 "
35. MALAN, et al., 1983. Ingeeffende atlete. Potchefstroom, Suid-Afrika.	10 Manlike atlete. Gemiddelde ouderdom was 18,5 jr	Fietsergometer (Collins elektroniese ergometer) 50 o.p.m.	4x5 minute - 200 watt., 250 watt., 300 watt en 350 watt.	-	*	-	*	Nie vermeld omrede dit oor die invloed van beta-blokkeerders op harttempo gaan.			

+ Die FW₁₇₀.kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
36. WATKINS & EWING, 1983. Seuns van Glasgow, Skotland.	28 Hoërskool-seuns met 'n gemiddelde ouderdom van 15,8 jr.	Fietsergo-meter: tipe en gebruik soos by Howell & Macnab, 1968 teen 60 o.p.m.	3x4 minute progressiewe toename in arbeidsladings geskied volgens Howell & Macnab, 1968 se beginsel van die beoogde harttempo by elke arbeidsvlak.	-	*	-	*	Week 1: 141,6 watt Week 2: 149,4 " Week 3: 148,1 " Gemiddeld van 3 afsonderlike weke was 147,1 watt.	Week 1: 2,38 watt.kg-1 Week 2: 2,52 " Week 3: 2,48 " Gemiddeld = 2,47 "
37. KASCH, 1984. Mans. Colorado, VSA.	83 Mans (gesonde) 30-66 jr	Fietsergo-meter. Monark. 50 o.p.m.	3x6 minute. Begin by 50 watt en laaste harttempo in arbeidsvlak 3 moes tussen 120-170 slae/minuut wees.	-	*	-	*	Nie vermeld, omrede studie dit nie nodig geag het nie.	-

+ Die FW₁₇₀.kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
38. PUTTER, W.J. 1984. Gesonde blanke mans wat deel was van 'n fisieke inoefeningsprogram en 'n kontrolegroep. Suid-Afrika.	15 Mans (aktief) 15 Mans (kontrolegroep) 25-50 jaar	Fietsergo-meter. Collins elektroniese fietsergo-meter 60 o.p.m.	3x6 minute teen 50 watt - 100 watt 150 watt	-	*	-	*	Ingeoefende groep se hoogste gemiddelde waarde: 303,75 watt. Kontrolegroep se hoogste gemiddelde waarde: 256,37 watt	- -

+ Die FW₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
39. ANDREWS et al., 1985. Studente van uni-versiteite van die Wes-Kaap, (SA-groep). Studente van Univ van Utah, (VSA-groep). SA en VSA.	106 S.A. mans 98 VSA mans 33 SA vroulik 94 VSA vroulik 18-24 jaar.	Monark fietsergo-meter gemo-difiseer soos by Howell & MacNab, 1968. 60 o.p.m.	Manlik (3x4 minute) 1-4 minute: 71,4 watt 5-8 minute: 107,1 watt 9-12 minute: 142,8 watt Vroulik (3x4 minute) 1-4 minute: 23,8 watt 5-8 minute: 47,6 watt 9-12 minute: 71,4 watt	-	*	-	*	Manlik Suid-Afrika 175,78 watt VSA 198,0 watt Vroulik 100,42 watt 129,78	Manlik Suid-Afrika 2,58 watt.kg ⁻¹ VSA 2,65 watt.kg ⁻¹ Vroulik 1,87 watt.kg ⁻¹ 2,25 watt.kg ⁻¹

+ Die FW₁₇₀·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETS-PROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FW ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FW ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
40. JORDAAN, 1985. Bankamp-tenare van Standard Bank. Suid-Afrika.	96 Herevaluasies van 'n groep van 124 beginners (mans) is voltooi. 27-65 jr	Fietsergo-meter Elektroniese Dynavit-C30 (model) 60 o.p.m.	3-4x6 minute vlakke. Aanvangsintensiteit was 50 watt	-	*	-	*	Aanvangsvlak: 200 watt (3x per week) 240 watt (4-5x per week) <u>Na 10 maande van fisieke kondisionering:</u> 206 watt (3x per week) 273 watt (4-5x per week)	Aanvangsvlak; 1,7 watt.kg ⁻¹ (3x per week) 1,9 watt.kg ⁻¹ (4-5x per week) <u>Na 10 maande van fisieke kondisionering:</u> 1,7 watt.kg ⁻¹ (3x per week) 2,1 watt.kg ⁻¹ (4-5x per week)
41. MALAN, 1985. Jong blanke mans van die PU vir CHO en P O K Potchefstroom, Suid-Afrika.	Geoefende groep: 10 Middel- en langafstand-atlete met 'n gemiddelde ouderdom van 19,6 jaar. Ongeoefende groep: 15 jong mans (22,1 jaar) wat geen gereelde sport of aktiwiteite beoefen het nie.	Collins fietsergo-meter 50 o.p.m.	Aanvangsintensiteit was 200 watt wat na elke 5 minute by ongeoefende groepe verhoog is. Laasgenoemde groep het met 50 watt begin. 'n Harttempo van 180 slae/minuut was die finale vlak.	-	*	-	*	Nie vermeld omrede dit oor die invloed van betablokkeers op harttempo gaan.	-

+ Die FW_{V170}·kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETS-PROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS				FWV ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FWV ₁₇₀ ·kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke		
42. DELPORT et al., 1985. 2 Motor-maatskappye. Suid-Afrika.	Manlik. Aantal onbekend. Gemiddelde ouderdom was 41,5 jaar.	Fietsergo-meter (elektronies) (Tipe onbekend)	Nie vermeld nie.	Nie vermeld.				Eksperimentele groep: Voor inoefening: 212 watt Na inoefening: 272 watt (24 weke) Kontrole groep: Voor inoefening: 187 watt Na inoefening: 173 watt (24 weke)	Eksperimentele groep: Voor inoefening: 2,55 watt.kg ⁻¹ Na inoefening: 3,23 watt.kg ⁻¹ (24 weke) Kontrole groep: Voor inoefening: 2,32 watt.kg ⁻¹ Na inoefening: 2,13 watt.kg ⁻¹ (24 weke)
43. DELPORT, 1986. Blanke mans en vroue. (Prediabetes en diabetes). Suid-Afrika.	5 Prediabetes (mans) 4 Diabetes (mans) 2 Diabetes (vrouens) 39-56 jr	Collins elektroniese fietsergo-meter 50 o.p.m.	6 minute arbeidsvlakke. (1 minuut rustussen elkeen) teen 25; 50; 75 en watt (waar moontlik was). (Aantal vlakke onbekend).	-	*	*	-	Nie vermeld	Prediabete: Toets 1 Voor inoefening 3,45 watt.kg⁻¹ 2,17 " 2,56 " 4,84 " 3,43 " Toets 1 Voor inoefening 3,77 watt.kg⁻¹ 2,99 " 1,99 " 3,54 " 4,82 " 2,27 " Proef-persoon DD FJ DJ PD DN BR JW HE SN LE MU Toets 2 Na inoefening 6,66 watt.kg⁻¹ 2,11 " 3,05 " 5,64 " 5,20 " 4,70 watt.kg⁻¹ 3,88 " 3,58 " 5,54 " 4,12 " 2,84 "

+ Die FWV₁₇₀.kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS					
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke	FWV ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FWV ₁₇₀ .kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
44. SOBOLSKI et al., 1987. Manlike fabrieks-werkers. Belgiese fisieke fiksheids-studie. (België).	1476 mans 40-55 jr	Fietsergo-meter (Monark) 60 o.p.m.	Aanvangsintensiteit was 75 watt met 25 watt inkremente elke 2.5 minute totdat 'n harttempo van 150 slae/minuut bereik is.	-	*	-	*	Gesonde groep: 112 watt 19 persone wat 'n iskemiese toestand by 150 slae/minuut getoon het: 104 watt	Gesonde groep: 1,48 watt.kg 19 persone wat 'n iskemiese toestand by 150 slae/minuut getoon het: 1,34 watt.kg ⁻¹
45. DREYER et al., 1988. Senior vlak bestuurders van 12 verskillende maatskappye. Suid-Afrika.	Mans (152 in totaal) Gemiddelde ouderdom was 44,6 jr.	Monark fietsergo-meter (Model 864) 50 o.p.m.	3x5 minute of totdat harttempo ongeveer 140 slae/minuut was. (Inkrementverhogings nie gespesifiseer nie)	-	*	-	*	Nie vermeld.	Slegs 11,2% teen 'n FWV.kg ⁻¹ van >3,0 watt.kg slegs 21,7% van >2,5 watt.kg ⁻¹

+ Die FWV₁₇₀.kg is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

TABEL 1 (Vervolg)

NAVORSERS EN PROEFGROEP	GESLAG, AANTAL EN OUDERDOM	EVALUERINGS-APPARAAT	TOETSPROTOKOL					RESULTATE	
			ARBEIDSDOSIS	TIPE VAN TOETS				FWV ₁₇₀ (watt) (absolute waarde)	FWV ₁₇₀ .kg ⁻¹ (Relatiewe waarde)
			Aantal vlakke, tydsduur en intensiteit	Enkel vlakkig	Meer-vlakkig	Onder-broke	Ononder-broke		
46. BOREHAM et al., 1990. Skool-kindern. Belfast, Ierland.	Seuns = 23 Dogters = 18 (Ewekansige steekproef) Seuns se gemiddelde ouderdom was 15,6 en die dogters 15,4 jaar.	Monark fietsergo-meter 60 o.p.m.	(3x2 minute) 6 minute (totale tyd) Intensiteit is op 2 minute en 4 minute verhoog vir totale arbeidsduur van 6 minute. (Inkrementverhogings nie gespesifiseer).	-	*	-	*	Nie vermeld.	Seuns: 2,84 watt.kg ⁻¹ Dogters: 1,86 watt.kg ⁻¹

+ Die FWV₁₇₀.kg⁻¹ is self uitgewerk en nie direk in die betrokke studie vermeld nie.

* Dui die komponente aan.

Die meerderheid van die 46 studies te wete 37 (1-5, 11-13, 15-19, 21-25, 27-33, 35-46) het hul resultate in groter ouderdomsgroepeerings vermeld. Skoolgaande kinders van ongeveer 5-19 jaar is in 15 studies (3, 6-10, 13, 14, 16, 18, 20, 26, 34, 36, 46) opgeneem. Vier van dié 15 studies (3, 16, 20, 26) se resultate word slegs in absolute waarde aangetoon. Dit wil voorkom asof die $FWV_{170} \cdot kg^{-1}$ (3,12 watt $\cdot kg^{-1}$ en 2,45 watt $\cdot kg^{-1}$) van onderskeidelik die 10 tot 12-jarige seuns en dogters in Duitsland (10) dié van die ander skoolgaande kinders (15-19 jaar) oortref. Die oorgrote meerderheid van die 46 studies, naamlik 29 (1, 2, 4, 5, 11, 12, 15, 17, 19, 21-23, 27-33, 35, 37-45) het respondente soos weermagrekrute, jong volwassenes, studente en volwassenes tussen 17 en 70 jaar bestudeer. Slegs 1 studie (5) het proefpersone ouer as 66 jaar in hul studie vermeld.

Indien al die studies in Tabel I in ag geneem word blyk dit dat die $FWV_{170} \cdot kg^{-1}$ by manlike respondente tussen 8 en 64 jaar waardes van so laag as 1,55 watt $\cdot kg^{-1}$ (6) tot so hoog as 3,5 watt $\cdot kg^{-1}$ (4) toon. Daarenteen is die vroulike respondente se $FWV_{170} \cdot kg^{-1}$ so laag as 1,30 watt $\cdot kg^{-1}$ (17) tot so hoog as 2,45 watt $\cdot kg^{-1}$ (10). Individuele waardes by gevallestudies tot so hoog as 4,84 watt $\cdot kg^{-1}$ (43) en 2,48 watt $\cdot kg^{-1}$ (23) is onderskeidelik by manlike pre-diabete en damestudente aangetoon.

Slegs 5 (1-3, 5, 12) van die 13 studies tussen 1947 en 1967 wat die FWV_{170} as gemiddelde waarde uitgedruk het, het die FWV_{170} slegs in watt $\cdot min^{-1}$ (absolute waarde) uitgedruk, terwyl 7 (4, 6-9, 11, 13) die relatiewe ($FWV_{170} \cdot kg^{-1}$) sowel as die absolute waarde weergegee het. Geen studie het gedurende die tydperk (1947-1967) die FWV_{170} in slegs relatiewe waarde uitgedruk nie. Daarenteen het slegs 7 (16, 19, 20, 25, 30, 33, 38) uit die 23 studies tussen 1968 en 1990 wat FWV_{170} as 'n gemiddelde waarde uitgedruk het, slegs die absolute waarde (watt $\cdot min^{-1}$) aangetoon, terwyl 12 (14, 17, 18, 21, 24, 29, 34, 36, 39, 40, 42, 44) die absolute en relatiewe waardes weergegee het. Slegs 5 (23, 28, 43, 45, 46) het die relatiewe waardes aangetoon. Die rede hiervoor kan moontlik wees, dat die navorsers voor 1968 nog nie ten volle bewus was van die voordelige rol wat 'n hoër liggaamsmassa op die fietsergometer kon hê nie (Åstrand & Rodahl, 1977:305; Sobolski et al., 1987:602).

By 45 (1-22, 24-46) van die 46 studies is die fietsergometer as evalueringsapparaat gebruik, waarvan 19 die Von Döbeln - Monarkfietsergometers gebruik het. By 5 studies is van 'n opstapbankie en fietsergometer (11, 17), trapmeul (23) en trapmeul en fietsergometer (18, 24), as evalueringsapparaat gebruik gemaak.

Uit die 46 studies is 4 studies (26, 29, 36, 46) van die Britse eilande, 4 (10, 20, 25, 44) van Europese lande, 6 (1-4, 8, 12) van Skandinawiese lande, 13 (5-7, 9, 11,

14, 16-18, 21, 34, 37, 39) van die VSA en Noord-Amerikaanse (Kanadese) lande en 16 (15, 19, 22-24, 27, 30-32, 35, 38, 40-43, 45) van Suid-Afrika afkomstig. Een (33) studie vermeld glad nie vanwaar die proefpersone afkomstig is nie, terwyl 1 (28) in Australië gedoen is. Dit is interessant om daarop te let dat Strydom (15) alreeds in 1968 waarskynlik van die eerstes in die RSA was wat die FWV₁₇₀ as maatstaf of bepaling vir die fisieke werkvermoë van kardiaale pasiënte gebruik het.

In geeneen van die studies wat bestudeer is, is daar van die enkelvlakke toetsprotokol gebruik gemaak nie. Die rede hiervoor is waarskynlik die beperkinge rondom die protokol, soos reeds voorheen aangetoon is. Een studie (42) vermeld glad nie die toetsprotokol nie. In die meeste gevalle (39) het die studies, van ononderbroke arbeidsvlakke gebruik gemaak. Slegs 2 (27, 28) van die 7 (6, 18, 27, 28, 30, 31, 43) studies wat onderbroke arbeidsvlakke gebruik het se tydsduur van elke vlak was minder as 6 minute per vlak, naamlik 5 minute (27), asook 3 en 4 minute (28) per vlak.

In 45 van die 46 studies (1-41, 43-46) is van 'n meervlakkige toetsprotokol gebruik gemaak. In dié geval is by al die studies van 2 of meer arbeidsvlakke gebruik gemaak. Die tydsduur van die meeste ononderbroke arbeidsvlakke was 6 minute (3, 5, 7-9, 11, 12, 18, 20, 23, 26, 29, 37, 38, 40, 43). In enkele gevalle is van 10 minute (1); 6½ minute (2, 4, 10); 5 minute (15, 19, 22, 24, 32, 35, 41, 45); 4 minute (14, 16-18, 21, 25, 33, 34, 36, 39); 2½ minute (44); 2 minute (27) of selfs 1 minuut (13) per arbeidsvlak gebruik gemaak.

Die meeste Suid-Afrikaanse studies naamlik 9 (15, 19, 22, 24, 27, 32, 35, 41, 45) het gebruik gemaak van die voorgestelde toetsprotokol van Denolin et al. (1967:21) wat uit 2 of meer vlakke van 5 minute elk bestaan.

Dit blyk dat die 7 studies (14, 16-18, 21, 34, 39) uit die elf bogenoemde studies (14, 16-18, 21, 25, 28, 33, 34, 36, 39) wat van 'n tydsduur van 4 minute per arbeidsvlak gebruik gemaak het, van Noord-Amerikaanse (Kanadese) oorsprong was.

Cumming (1985:9) beweer dat arbeidsvlakke van minstens 3 minute (tydsduur) per vlak tydens submaksimale toetsing op 'n fietsergometer, noodsaaklik is wanneer fisiologiese response tydens oefening belangrik geag word. Dit is interessant om daarop te let dat slegs 3 studies (13, 27, 44) se tydsduur minder as 3 minute per vlak was. In dié verband het eersgenoemde studie (13) terselfdertyd ook die $\dot{V}O_2$ -maks-waardes ingesamel, nadat die FWV₁₇₀-waardes bereik is. Die tweede studie (27) was 'n vergelykende studie tussen toetsprotokols met 'n tydsduur van

onderskeidelik 5 en 2 minute per vlak. Laasgenoemde studie (44) se arbeidsvlakke het na elke 2½ minute verhoog totdat die FWV₁₅₀ by die respondente bepaal is.

Die twee studies (18, 23) wat van 'n trapmeul en 1 (11) wat van 'n opstapbankie gebruik gemaak het, het in alle gevalle 2-4 arbeidsvlakke van 6 minute elk (tydsduur) gebruik en berus gevolglik ook op die beginsel van die meervlakkige toetsprotokol.

Watson & O'Donovan (1976a:308) bevind dat daar geen beduidende verskil tussen die resultaat van die FWV₁₇₀ is wanneer die arbeidsduur 5 óf 6 minute is nie. Sou die arbeidsduur egter na 4 minute verminder word, kan 'n 4% verhoging in die toetsresultate verwag word. Daarenteen stel Mellerowicz & Smodlaka (1981:397), egter 3 vlakke vir die bepaling van die FWV₁₇₀ voor, naamlik:

- i) 10 watt vir elke 1 minuut;
- ii) 25 watt vir 2 minute en;
- iii) 50 watt vir 3 minute.

Franz & Chintanseri (soos aangehaal deur Mellerowicz & Smodlaka, 1981:397) bevind dat selfs wanneer die laasgenoemde vlakke se resultaat vergelyk word met dié van 6-minute vlakke, die verskil nie groter as $\pm 4\%$ is nie.

2.3 Die gebruikswaarde van die FWV-toets in die Oefenkunde

Gereelde deelname aan 'n goed gekontroleerde inoefeningsprogram verhoog die funksionele vermoë van die sirkulatoriese sisteem (McArdle et al., 1986:576) wat weer 'n moontlike "beskermende" en rehabiliterende rol speel in die bekamping van KHS (Oldridge, 1986:1; Paffenbarger et al., 1986a:605; Caspersen, 1987:43; Goldberg, 1989:669). Toegepaste of spesifieke oefeninge kan egter ook ander gesondheidsbevorderende of terapeutiese waarde hê (Pollock et al., 1978:21).

Die belangrikheid van die potensiële terapeutiese en fiksheidvoordele van oefening moet in perspektief beskou word, omrede oefening nie op 'n lukraak wyse voorgeskryf kan word nie (McArdle et al., 1986:576; Sharkey, 1990:39., Gordon & Gibbons, 1990:173). In dié verband kan 'n sedentêre persoon wat aan strawwe oefening onderwerp word, dit as 'n oorbelading op sy kardiovaskulêre sisteem ervaar, met moontlike negatiewe gevolge. Sodanige oefenrisiko's kan verminder word indien 'n deeglike fisieke werkvermoëtoets gedoen word waardeur die

individue se vlak van fiksheid bepaal word en waarop die oefenprogramvoorskrif dan berus (Safrit, 1986:228; McArdle et al., 1986:576).

Dié inligting rakende die kardiovaskulêre respons ten opsigte van fisieke arbeid wat tydens 'n fisieke werkvermoëtoets ingesamel word, is van waarde by die samestelling van 'n akkurate en veilige individuele oefenprogramvoorskrif (Strydom, 1975:122; Pollock et al., 1978:75; Masironi & Denolin, 1985:46).

- # Die FWV₁₇₀ word verder ook as geskik beskou om gesonde kinders (Bengtsson, 1956; Rodahl et al., 1961; Adams et al., 1961a; Cumming & Cumming, 1963; Rutenfranz, 1964; Alderman, 1969; Shephard et al., I, 1969; Mocellin et al., 1971; Watson & O'Donovan, 1976b; Boreham et al., 1990), gemeenskapstudies (Howell & MacNab, 1968; Shephard et al., II, 1969; Metiver & Orban, 1971; Gauthier et al., 1983; Van der Westhuizen et al., 1988), jongmense (De Vries & Klaffs, 1965; MacNab et al., 1969; Van der Walt, 1972), kardiale pasiënte (Denolin et al., 1967; Strydom, 1968; Strydom et al., 1978; 1980) sportlui (Wojtczak-Jaroszwa & Banaszkiwicz, 1974; Yamaji et al., 1981), farmakologiese middels (Malan, 1983; 1985), bestuurslui (Jordaan, 1985; Delpont et al., 1985; Dreyer, 1988), diabetikers (Buys, 1970; Delpont, 1986), weermagrekrute (Wahlund, 1948; Linroth, 1957; Hirvonen, 1967; Cilliers, 1979) ouer persone (Sjöstrand, 1947; Allard et al., 1960; Malan, 1979; Kasch, 1984; Sobolski et al., 1987) en gehospitaliseerde pasiënte (Shephard, 1982) te evalueer.

Dit wil dus voorkom dat die FWV₁₇₀ oor 'n wye spektrum heen suksesvol as meetinstrument vir die bepaling van die fisieke werkvermoë aangewend is en gevolglik op grond van deeglike wetenskaplike ondersoeke as 'n bruikbare en waardevolle toets beskou kan word.

By ouer persone, kardiale en gehospitaliseerde pasiënte, geskied die FWV₁₇₀-toets gewoonlik op grond van ekstrapolering, omdat 'n harttempo van 170 slae per minuut nie tydens evaluering bereik word nie. Dit is dus nie ongewoon dat daar ook na 'n FWV₁₅₀ óf FWV₁₃₀ soos byvoorbeeld tydens toetsing van ouer persone verwys word nie (Karpovich & Sinning, 1971:287; Sinning, 1975:65; Shephard, 1978b:99). In dié opsig is sommige navorsers (Shephard, 1970:454; 1982:362; Åstrand & Rodahl, 1986:378; Shephard, 1987:117) van mening dat die grootste enkele kritiek teen die toets is dat individue van verskillende ouderdomme met mekaar vergelyk word, sonder dat die afname in maksimale harttempo met toename in leeftyd in ag geneem word. Die fisieke werkvermoë neem af met toename in leeftyd en die subjektiewe ervaring van fisieke inspanning is by 'n gegewe

harttempo hoër in die geval van 'n ouer individu (Shephard, 1982:362; Åstrand & Rodahl, 1986:383).

Åstrand & Rodahl (1986:369) beskou die submaksimale toets as 'n nuttige hulpmiddel en bruikbaar by die evaluering van 'n inoefeningsprogram en/of die verbetering van die individu se sirkulatoriese vermoë. In dié verband is die individu sy eie kontrole en word sy eie vermoëns tydens herhaaldelike evaluering met mekaar vergelyk.

Die gebruikswaarde van die fisieke werkvermoëtoets blyk duidelik daarin dat die Wêreld Gesondheidsorganisasie (W.H.O.) in 1968, dit as 'n geldige maatstaf aanvaar het (Andersen et al., 1971:129), sowel as in die gebruike wat met evaluering beoog word. Die gebruike van fisieke evaluering word nou kortliks bespreek.

2.3.1 Enkele gebruike van die FWV-toets

Die redes vir fisieke evaluering is wyd uiteenlopend, dog dit vorm 'n belangrike aspek in die veld van Oefenkunde. Dit sou daarom 'n leemte in hierdie studie laat as dit nie kortliks aangespreek word nie. Die fisieke werkvermoëtoets word in die veld van die Oefenkunde algemeen deur die biokinetikus as aanduiding van die vlak van die individu se fisieke werkvermoë gebruik.

Die fisieke werkvermoëtoets as meervlakkige toets, berus volgens Anderson et al. (1971:27) op die evaluering van die funksionele status van die kardiovaskulêre sisteem gedurende 'n "siek" of gesonde toestand. Dit dien ook as hulpmiddel vir "diagnose" van die proefpersone se fisieke toestand, sowel as prognose indien daar wel 'n kardiovaskulêre siektetoestand teenwoordig is (Anderson et al., 1971:27; Bruce & Cohn, 1985:138).

Uit bogenoemde blyk dit dat die belangrikste redes vir evaluering tweërlei van aard kan wees, naamlik:

- Diagnostiese redes
- Veilige en akkurate oefenprogramvoorskrif (Pollock et al., 1978:75).

Die eersgenoemde rede val binne die werksterrein van die private praktisyn, internis of kardioloog (Zohman, 1975: 173), terwyl die laasgenoemde rede onder die handeling van die biokinetikus en oefenkundige ressorteer (Strydom, 1989:98).

Diagnostiese evaluering het ten doel om die teenwoordigheid en/of progressie van siektetoestande soos byvoorbeeld KHS te bepaal (Pollock et al., 1984:160; Noble, 1986:248). Gewoonlik is dié tipe toetsing weens kliniese en diagnostiese redes maksimaal van aard (Cooper, 1985:130) en word meestal op 'n trapmeul uitgevoer (Brooks & Fahey, 1985:519; McKirman & Froelicher, 1987:9). Omrede die diagnostiese prosedures buite die veld van die Oefenkunde en die handelinge van die biokinetikus val, word die bespreking beperk by die tweede rede wat handel oor akkurate en veilige oefenprogramvoorskrif. In dié opsig word die fisieke fiksheidstatus of fisieke werkvermoë van die individu met onder andere 'n fisieke werkvermoëtoets soos byvoorbeeld 'n FWV₁₇₀-toets bepaal.

Die gebruike van fisieke evaluering is naamlik:

- Om abnormale kardiovaskulêre response en/of afwykings tydens oefening te identifiseer (Cooper, 1985:133; Noble, 1986:232; McArdle et al., 1986:578; ACSM, 1986:1). Dit is waarskynlik die belangrikste gebruik van die fisieke werkvermoëtoets. Die EKG-registrasie is 'n waardevolle aanvullende hulpmiddel in dié verband (Cooper, 1985:134; Wilmore, 1986:68).
- Om die funksionele kardiorespiratoriese vermoë van die individu te kwantifiseer (Wilson et al., 1981:321; Cooper, 1985:132; Bruce & Cohn, 1986:138; McArdle et al., 1986:578; Noble, 1986:231). Die fisieke werkvermoëtoets se resultate kan gebruik word om 'n inoefeningsprogram voor te skryf wat binne die individu se funksionele vermoë en gesondheidstatus is (Strydom, 1984:2; Cooper, 1985:132; Shephard, 1985:14; McArdle et al., 1986:578).

Herhaaldelike evaluering help om progressie te monitor en veilige oefenprogramaanpassings aan te bring (Wilson et al., 1981:322; Froelicher, 1984:89; Bruce & Cohn, 1985:138; McArdle et al., 1986:578). In dié opsig kan die fisieke aanpassing van persone wat na die herstel van byvoorbeeld 'n miokardiale infarksie of koronêre hartvatomleidingsoperasie met 'n rehabilitasieprogram begin, gemonitor word (Cooper, 1985:132; McArdle et al., 1986:578).

- ✱ In dié verband kan die suksesvolheid van die herstelproses of die geslaagdheid van die genoemde operasie bepaal word deur die pasiënt se aanpassing by fisieke inoefening en sy vermoë om 'n sekere teikenharttempo sonder komplikasies te bereik, vas te stel (Cooper, 1985:132; McArdle et al., 1986:578). Insgelyks, kan

die graad van afwyking van die funksionele vermoë by die individu ten opsigte van normale standaarde ook bepaal word, aldus McArdle et al. (1986:578). Fisieke evaluering help ook om vas te stel of oefening as sodanig wel geskik en veilig vir die betrokke individu is (Shephard, 1985:14; ACSM, 1986:1).

- Om die aanbieding van die fisieke kondisioneringsprogram te verbeter (Strydom, 1984:2; Noble, 1986:232). Evaluering is 'n nuttige hulpmiddel om die effektiwiteit van die inoefeningsprogram te bepaal. Gekoppel hieraan is die persoonlike motivering van die deelnemers (Strydom, 1984:2). Elkeen van die deelnemers het sy eie en persoonlike motivering vir deelname aan 'n inoefeningsprogram en koester ook bepaalde verwagtinge aangaande die program (Strydom, 1984:2; Rejeski & Kenney, 1988:18). So onderskei Pollock et al. (1978:24) tussen twee hoofdoelstellings waarom persone aan 'n fisieke kondisioneringsprogram deelneem, naamlik: prestasiegerigte en * gesondheidsbevorderende doelstellings.

Eersgenoemde rede hoort meer tuis by die aktiewe sportbeoefenaar óf diegene wat na prestasie streef. Vir diegene in die 2^{de} groep sal dit egter 'n * motiveringswaarde inhou om te weet hoedat hulle vorder. In dié verband kan periodieke fisieke werkvermoëtoetse as positiewe motiveerder vir deelnemers dien (Cooper, 1985:131; Kirkendall et al., 1987:6). In dié opsig voorsien dit die individu nie slegs net van objektiewe inligting oor sy aanvanklike fiksheidstatus nie, maar kan byvoorbeeld ook 'n ongereelde deelnemer tot meer gereelde en toegewyde deelname aan 'n inoefeningsprogram motiveer (Pollock et al., 1984:166).

- * Die waarde wat die toetsresultate vir die biokinetikus mag hê sal meer wees om te bepaal in hoeverre die fisieke kondisioneringsprogram suksesvol aangebied was in dit wat bereik wou word (Strydom, 1984:2). In dié opsig speel die terugvoering van persoonlike toetsresultate aan die deelnemers 'n belangrike rol, veral as dit die individu se persoonlike vordering aandui (Cooper, 1985:131).

'n Behoeftte ontstaan gewoonlik by die deelnemers om te weet in hoe 'n mate hul prestasies/vermoëns met dié van ander deelnemers van dieselfde ouderdom en geslag vergelyk. Persentielskale (soos in Bylaag C vervat), kan 'n waardevolle * bydrae in dié verband lewer. In dié opsig kan die deelnemer 'n meer realistiese beeld verkry oor swak plekke in sy fisieke mondering (Cooper, 1985:131).

- Om as basislyn vir toekomstige verwysing te dien (Pollock et al., 1984:166; Cooper, 1985:132). Die beskikbaarheid van 'n EKG-registrasie tydens rus en/of na inspanning is vir toekomstige vergelykingsdoeleindes volgens

Cooper (1985:132) van essensiële belang. In dié verband kan 'n skielike abnormaliteit by 'n voorheen normale EKG-registrasie op 'n moontlike hartdefek dui (Cooper, 1985:132).

- Om abnormale bloeddrukresponse te identifiseer. Dit is nie ongewoon om normale bloeddruklesings (tydens rus) by sekere individue gedurende fisieke inspanning, na abnormaal te sien verander nie. Hierdie oefenings-geïnduseerde hipertensie kan op die ontwikkeling van kardiovaskulêre komplikasies dui (Brooks & Fahey, 1985:576; McArdle et al., 1986:578).

HOOFSTUK 3

DIE VERBAND TUSSEN FISIEKE AKTIWITEIT/FISIEKE WERKVERMOË EN DIE VOORKOMS VAN KORONÊRE HARTSIEKTES: 'N META-ANALISE

3.1 Inleiding

Ashton & Davies (1986:60) sowel as Sharkey (1990:198) beweer dat daar genoeg redes bestaan waarom gereelde fisieke aktiwiteit en fisieke fiksheid as van die hoekstene vir 'n verstandige gesondheidsbeleid geag kan word. Een van die argumente wat Ashton & Davies (1986:60) aanvoer is gegrond op die epidemiologiese navorsing oor die afgelope 30 jaar wat die moontlike voorkomende rol wat oefening tot koronêre hartsiektes (KHS) speel, ondersteun. In dié verband het verskeie navorsers (Strydom, 1968:85-168; Strydom et al., 1980:640-641; Eichner, 1983:1008-1023; Shephard, 1986a:26-49; Snyman, 1986:140-172) die rol van fisieke onaktiwiteit as koronêre risikofaktor bestudeer. Thomas et al. (1981:24) en Oldridge (1986:3) beskou fisieke onaktiwiteit as een van die risikofaktore tot iskemiese hartsiektes wat deur willekeurige optrede gewysig kan word.

Net soos wat fisieke onaktiwiteit as primêre risikofaktor tot KHS geag word (Paffenbarger et al., 1978:170; Caspersen, 1987:44), toon 'n lae fisieke fiksheidsvlak of lae fisieke werkvermoë (kardiorespiratoriese fiksheid) 'n verhoogde risiko tot die insidensie van KHS (Erikssen et al., 1981:62; Erikssen & Mundal, 1982:442; Peters et al., 1983:3054; Lie et al., 1985:152; Leon et al., 1987:2393; Blair & Kohl, 1988:S8; Blair et al., 1989a:2395; Barlow et al., 1990:391). In dié verband wys Blair (1985:153) op die noue verband tussen fisieke aktiwiteit en fisieke fiksheid/werkvermoë. Fisieke aktiwiteit word in sekere studies met fisieke fiksheid/werkvermoë verwar, alhoewel dit reeds aangetoon is dat fisieke aktiwiteit 'n verwantskap met die fiksheidsvlak/werkvermoë van 'n gegewe individu toon, kan die twee begrippe nie as dieselfde entiteit aanvaar word nie (De Backer et al., 1981:125; Blair, 1985:153). Fisieke fiksheid/werkvermoë is 'n fisiologiese parameter, terwyl fisieke aktiwiteit 'n gedragspatroon impliseer (Blair, 1985:153). In dié verband omskryf Paffenbarger et al. (1990:33) fisieke aktiwiteit as liggaamsbeweging wat deur fisieke inspanning en 'n sekere hoeveelheid energieverbruik ten uitvoer gebring word. Fisieke fiksheid word gekenmerk as die vermoë of die kapasiteit om fisieke aktiwiteit te verrig.

Vanuit 'n voorkomende sorg- en gesondheidsbevorderende perspektief is dit duidelik dat aanbevelings aan die gemeenskap eerder op die positiewe wysiging van 'n bepaalde gedragspatroon naamlik, deelname aan fisieke aktiwiteit as op 'n fisiologiese status moet konsentreer (Blair, 1985:153). Verskeie navorsers (Blair, 1985:156; Åstrand & Rodahl, 1986:473; Ekblom, 1987:90) is egter van mening dat 'n verhoogde deelname aan fisieke aktiwiteit gewoonlik 'n hoër fiksheidsvlak (fisieke werkvermoë) veronderstel.

Die studieterrein van die Epidemiologie bevat tans min studies wat die verwantskap tussen fisieke fiksheid/ werkvermoë en die insidensie van KHS bestudeer. Dit word soms as vanselfsprekend aanvaar dat daar ooreenstemming bestaan met betrekking tot die verwantskap (positief/ negatief) van studies wat fisieke fiksheid/werkvermoë en die insidensie van KHS bestudeer teenoor dié wat fisieke aktiwiteit en die insidensie van KHS bestudeer. Paffenbarger et al. (1990:43) is egter van mening dat veel meer epidemiologiese studies rakende fisieke fiksheid/werkvermoë bestudeer sal moet word, alvorens bogenoemde verwantskappe aan mekaar gelyk gestel kan word.

Die meeste kliniese, patologiese en dierestudies het nog nie onomwonde bewys dat fisieke fiksheid en/of fisieke aktiwiteit 'n direkte verband met die aterosklerotiese proses toon nie en gevolglik tot die voorkoming van iskemiese hartsiektes bydra nie (Leon, 1983:10; Eichner, 1983:1008; Froelicher, 1984:237; Kannel & Stokes, 1985:86; De Backer et al., 1986:149; Froelicher, 1990:434). Die effek van gereelde inoefening stel egter die liggaam in staat om beter op iskemiese toestande te reageer en verlaag gevolglik die manifestasie van iskemiese hartsiektes (Blackburn, 1983:107; Kannel & Stokes, 1985:69; Heyden & Fodor, 1988:70).

In dié verband beweer Kavanagh (1985:56) dat die risiko van fatale en nie-fatale miokardiale infarksies by aktiewe persone een derde kleiner is as by fisiek onaktiewe persone. Åstrand & Rodahl (1986:471) beweer dat die mortaliteitsyfer van persone met iskemiese hartsiektes tweemaal hoër by die fisiek-onaktiewe as die fisiek-aktiewe persoon is. Aktiewe persone het ook 'n twee-tot driemaal groter kans om 'n eerste miokardiale infarksie te oorleef as die onaktiewe persoon (Åstrand & Rodahl, 1986:471). Gereelde deelname aan goed gekontroleerde oefenprogramme kan ook moontlik die bydraende effek van ander risikofaktore tot iskemiese hartsiektes wysig (Oberman, 1985:18D; Cooper, 1987:2; Sharkey, 1990:182). Die potensieel voordelige kardiorespiratoriese aanpassings as gevolg van deelname aan

goed gekontroleerde oefenprogramme wat uithouvermoë -aktiwiteite insluit, kan derhalwe 'n multifaktoriale verandering teweegbring (Leon, 1985:14; Goldberg, 1989:670). Uithouvermoë-aktiwiteite soos draf, swem, roei, fietsry, stap, en so meer, kan 'n direkte invloed op bovermelde koronêre risikofaktore hê en die insidensie van KHS verminder deur sekere veranderinge/aanpassings in die menslike liggaam teweeg te bring. Dié kardiorespiratoriese aanpassings word deur Goldberg (1988:670) in Tabel II opgesom.

Pollock et al. (1984:14) meen egter dat dit moeilik is om die direkte rol van fisieke aktiwiteit/werkvermoë met betrekking tot die voorkoming van iskemiese hartsiektes vas te stel. As gevolg hiervan sal dit dus nodig wees om sekere indirekte verwantskappe te evalueer, ten einde meer insig in die basiese verwantskap tussen fisieke onaktiwiteit/werkvermoë en iskemiese hartsiektes te verkry (Pollock et al., 1984:14).

TABEL II: Moontlike wyses waardeur fisieke aktiwiteit die voorkoms van KHS kan verminder
(Bron: Goldberg (1988:670))

Vergroot	Verhoog	Vermeerder	Verklein	Verlaag	Verminder
HDL cholesterol Koronêre kollaterale vaatontwikkeling Grootte van bloedvate Oksidasie van vet Insulien-sensitiwiteit Metaboliese tempo Verdraging van spanning Doeltreffendheid van die verspreiding en versameling van die perifere bloed Miokardiale doeltreffendheid Maksimale vaatverwyderingskapasiteit Spiermassa-toename en spierkrag-toename Glukose-bergingskapasiteit Verstandige lewensgewoontes			Cholesterol Trigliseriedes Hiperglukemie Glukose-onverdraagsaamheid Arteriële bloeddrukwaardes Rustende harttempo Klewerigheid van bloedplaatjies Respons van die simpatiese senuweestelsel op oefening Aanvang van anaerobiese metabolisme Liggaamsvet Emosionele spanning Vatbaarheid vir aritmie		

3.2 Die verband tussen fisieke onaktiwiteit/fisieke werkvermoë en die insidensie van koronêre hartsiektes

Die patofisiologie van koronêre hartsiektes word gewoonlik deur eksperimentele navorsing en nadoodse ondersoeke bepaal (Pollock et al., 1984:10). Epidemiologie is die vertakking van geneeskunde wat die verwantskappe van verskeie faktore wat die frekwensie en verspreiding van die spesifieke siekte - en/of fisiologiese toestande bepaal, bestudeer (Pollock et al., 1984:10; Wilmore, 1986:8; Paffenbarger, 1988:426). Navorsing in die veld van Epidemiologie bestudeer derhalwe die voorkoms en aard van siektetoestande soos byvoorbeeld KHS by groot populasiestudies en gemeenskappe (Pollock et al., 1984:10; Paffenbarger et al., 1990:33).

Geïdentifiseerde faktore wat met 'n siektetoestand soos KHS geassosieer kan word, soos byvoorbeeld fisieke onaktiwiteit, hipertensie, en so meer, kan die risiko tot die manifestasie van die siektetoestand (KHS) by die persoon wat dit onder lede het, verhoog (Pollock et al., 1984:10). In dié verband kan die veld van Epidemiologie uit 'n breër gesigspunt as 'n doktersondersoek, 'n enkele kliniese studie of 'n nadoodse ondersoek, 'n bydrae tot kardiiovaskulêre gesondheid en Oefenkunde lewer (Paffenbarger, 1988:426).

Volgens Leon (1985:11) bestaan daar verskeie maniere waarvolgens die epidemiologiese verband tussen fisieke onaktiwiteit en KHS bestudeer kan word. Froelicher (1984:238; 1987:388; 1990:435) verdeel epidemiologiese studies in drie tipes, naamlik retrospektiewe, dwarsdeursnit- en prospektiewe studies. Die drie tipes word deur Paffenbarger (1988:426) met bepaalde kamerategnieke tydens die neem van 'n foto vergelyk. In die opsig word die kameralens gefokus op die objek wat vir studie gefotografeer word en die bepaalde tegnieke naamlik, terugflits ("flashback"), momentopname ("snapshot") en rolprentopname ("motion picture") word onderskeidelik met die retrospektiewe, dwarsdeursnit- en prospektiewe studies, vergelyk (Paffenbarger, 1988:429-430). Die genoemde studies word later meer breedvoerig in die hoofstuk omskryf.

Powell et al. (1987) het 'n metode ontwerp waarvolgens die relevante inligting van die epidemiologiese studies in gekondenseerde vorm in tabelle aangebied word. Hierdie metode vergemaklik die vergelyking tussen die onderskeie studies en maak dit duideliker. Gevolglik is daar besluit om ter wille van duidelikheid ook in dié verhandeling die studies wat betrekking het, in tabelvorm aan te bied. Die studies in

die verhandeling word in tabelvorm chronologies volgens publikasiedatum onder die retrospektiewe, dwarsdeursnit- of prospektiewe studies geklassifiseer en genommer ten einde die bespreking te vergemaklik. Weens die groot hoeveelheid studies lees die teks moeilik wanneer daar telkemale na die afsonderlike outeurs verwys word. Na deeglike oorlegpleging met verskeie kundiges, is daar besluit om dié sisteem te volg, aangesien dit die lees en aanbiedingstyl vergemaklik. Voortaan sal die nommers in plaas van die navorsers gebruik word wanneer daar na die betrokke studies verwys word.

Alvorens 'n oorsig van enkele retrospektiewe, dwarsdeursnit- en prospektiewe studies in tabelvorm aangebied word, word 'n kortlikse beskrywing van die evaluasiekriteria (soos in Tabelle III-V vervat) vir die kwantifisering van fisieke aktiwiteit/werkvermoë en omskrywing van KHS weergegee. Dié bespreking is noodsaaklik ten einde die inhoudelike van elke studie met mekaar te kan vergelyk (Powell et al., 1987).

3.2.1 Evaluasiekriteria vir die kwantifisering van fisieke aktiwiteit/werkvermoë

Aan die einde van Tabelle III tot V waarin die inligting van die studies aangebied word, is 'n aantal kriteria gelys waarvolgens die fisieke aktiwiteit gekwantifiseer word (Powell et al., 1987). Vervolgens 'n kort verduideliking van die verskillende kriteria.

3.2.1.1 Fokus

Froelicher (1984:237; 1987:388; 1990:434) beweer dat die mees akkurate manier om die fisiologiese effek van 'n gegewe fisieke aktiwiteitsvlak te bepaal, met behulp van 'n fisieke inspanningstoets gedoen kan word. Leon & Blackburn (1977:568) en Leon (1983:17) meen egter dat dié gebruik ook beperk word deur die rol van geneties vasgelegde potensiaal ten opsigte van die individu se fiksheidsvlak soos byvoorbeeld sy $\dot{V}O_2$ -maks. Die tipe studies waar die fisiologiese effek van 'n gegewe fisieke aktiwiteitsvlak met behulp van 'n fisieke inspanningstoets gemeet word, is in die minderheid. Waar dit egter voorkom, word dit met 'n "F" aangedui. Sou die betrokke studie fisieke aktiwiteit tydens die beroep bestudeer, is dit in Tabelle III-V met 'n "B" aangedui terwyl die "V" fisieke aktiwiteit tydens vryetyd voorstel. Die kere waar fisieke aktiwiteit in totaliteit vermeld word, is dit in dieselfde tabelle met 'n "T" aangedui.

3.2.1.2 Duidelik

Die omskrywing van fisieke aktiwiteit/werkvermoë soos in die betrokke studie vervat, moet duidelik en verstaanbaar wees.

Bepaalde waardes in die vorm van 'n plusteken (+) word aan die omskrywing van die begrip fisieke fiksheid/werkvermoë, toegeken. Sou die begrip soos in die betrokke studie vervat duidelik en verstaanbaar volgens die oordeel van die skrywer wees, ontvang dit twee plustekens (++). Sou daar na die oordeel van die skrywer gedeeltelike sekerheid oor die genoemde begrip bestaan, word slegs een plusteken (+) toegeken. Die studies wat die begrip fisieke fiksheid/werkvermoë na oordeel van die skrywer vaag, onduidelik of onverstaanbaar weergee, word met 'n (–) voorgestel.

3.2.1.3 Individueel (Indiv.)

"Individueel" impliseer dat die aktiwiteitsmeting (bepaling van fisieke aktiwiteit) op individuele grondslag per se, in plaas van die veronderstelde fisieke aktiwiteit van die betrokke groep of beroep waartoe die individu behoort, bepaal word. 'n Groepsklassifikasie kan 'n foutiewe bepaling van die assosiasie tussen KHS en fisieke aktiwiteit daarstel. Op die wyse het Taylor et al. (1962:1701) suiwer op grond van beroepsklassifikasie in hul navorsing, die "meer aktiewe" wisselwagters en trajekwerkers meer aktief as die "sedentêre" klerke beskou. Die veralgemening het lede van beide groepe verkeerd geklassifiseer, aangesien sommige "sedentêre" klerke tydens vryetyd net só aktief as hul fisiek aktiewe kollegas (wisselwagters en trajekwerkers) was (Taylor et al., 1970:139). Sou 'n bepaalde studie na die oordeel van die skrywer op 'n duidelike manier aantoon dat die aktiwiteitsmeting (bepaling van fisieke aktiwiteit) van die proefgroep op 'n individuele basis geskied, is twee plustekens (++) toegeken. Sou daar na die oordeel van die skrywer enige onsekerheid bestaan en afgelei word dat die voorafgaande bepaling van fisieke aktiwiteit van die proefgroep nie ten volle op 'n individuele basis geskied het nie, is daar een plusteken (+) toegeken. Die studies wat na oordeel van die skrywer geensins 'n poging aangewend het om die fisieke aktiwiteit van die proefgroep op individuele basis te bepaal nie, is slegs deur 'n (–) voorgestel.

3.2.1.4 Dosis

Dosis behoort inligting aangaande frekwensie, duur en intensiteit van die bepaalde fisieke aktiwiteit soos in die betrokke studie na verwys word, weer te gee. Strydom et al. (1986:74) toon aan dat daar 'n noue interaksie tussen die intensiteit, duur en frekwensie bestaan en dat daar deeglik rekening gehou moet word met die genoemde inoefeningsbeginsels ten einde 'n effektiewe oefendosis aan te bied. Sou die skrywer kan aflei dat die betrokke studie wel die frekwensie, duur en intensiteit van die bepaalde fisieke aktiwiteit aantoon, word twee plustekens (++) toegeken. Sou daar na die oordeel van die skrywer slegs na twee van die vereistes aangaande die dosis naamlik frekwensie, duur en intensiteit verwys word, word een plusteken (+) toegeken. Indien die betrokke studie na oordeel van die skrywer slegs na een of na geen van die inoefeningsbeginsels verwys nie, is 'n (–) toegeken.

3.2.1.5 Persoonlike geskiedenis (Pers. gesk.)

Die vlak van fisieke aktiwiteit/werkvermoë gedurende vroeëre periodes van die respondente se lewe behoort ook vermeld te word. In die verband gebeur dit soms dat mense wat as hoog aktief in hul beroep bestempel word by die aanvang van sekere simptome van KHS oorskuif na 'n sedentêre beroepsklassifikasie en/of lewenstyl. By afsterwe word hulle dan foutiewelik as sedentêr geklassifiseer (Froelicher, 1984:237; McArdle et al., 1986:574; Froelicher, 1990:434).

Sou die betrokke studies se outeurs na oordeel van die skrywer die proefgroep se vlak van fisieke aktiwiteit/werkvermoë gedurende vroeëre periodes van diegene se lewe bestudeer het, is twee plustekens (++) toegeken. Sou die outeurs van die betrokke studie na oordeel van die skrywer slegs gedeeltelik na die proefgroep se vlak van fisieke aktiwiteit/werkvermoë gedurende vroeëre periodes van diegene se lewe verwys, word een plusteken (+) toegeken. Sou dit na die oordeel van die skrywer blyk dat die outeurs van die betrokke studie geensins melding maak van die proefgroep se fisieke aktiwiteit/werkvermoë gedurende vroeëre periodes van diegene se lewe nie, is 'n (–) toegeken.

3.2.1.6 Evaluasie (Eval.)

Evaluasie behels 'n algehele evaluering en subjektiewe oordeel van die gehalte van die betrokke studie en of dit 'n goeie (G), bevredigende (B) óf onbevredigende studie (O) was. Powell et al. (1987) het volgens subjektiewe oordeel 'n algehele evaluasie gekoppel aan die kwantifisering van fisieke aktiwiteit. In die verband is 'n

studie as goed geklassifiseer as dit by meer as 71% van die evaluasiekriteria 2 pluspunte (++) verwerf het. In dié verhandeling impliseer dit dat 3 uit die moontlike 4 plustekens (++) aan 'n studie toegeken moet word, alvorens die studie as goed (G) geklassifiseer is. 'n Studie is as bevredigend (B) geklassifiseer wanneer 28%-57% van die moontlike evaluasiekriteria 2 pluspunte (++) behaal het (Powell et al., 1987). In dié studie is 'n betrokke studie as bevredigend geklassifiseer wanneer dit by 2 uit die moontlike 4 evaluasiekriteria pluspunte behaal het. Powell en medewerkers (1987) het 'n studie as onbevredigend beskou as aan 14% van die moontlike evaluasiekriteria pluspunte (++) toegeken is. In dié studie is die betrokke studies wat minder as 2 uit die moontlike 4 evaluasiekriteria, dubbel pluspunte (++) behaal het, as onbevredigend beskou.

3.2.1.7 Verband

Hier gaan dit oor die positiewe verband of negatiewe verband tussen fisieke aktiwiteit en die insidensie van KHS. Met 'n positiewe verband word bedoel dat fisieke aktiwiteit/ werkvermoë 'n "beskerming" teen die manifestasie van KHS bied met ander woorde, die gunstige effek van oefening. Die teenoorgestelde geld vir 'n negatiewe verband. Sou die studie geen verband aantoon nie, word die betrokke ruimte in die tabel slegs oopgelaat.

3.2.1.8 Omskrywing van KHS

KHS kan onder andere presenteer as miokardiale infarksie (MI), skielike dood (SD), angina pectoris (AP), kongestiewe hartversaking (KHV) en elektrokardiografiese (EKG) abnormaliteite.

3.3 Algemene inligting

Tabelle III tot V toon 'n oorsig oor 85 epidemiologiese navorsingsartikels (69 studies) wat bekom kon word en wat handel oor die verband tussen fisieke aktiwiteit/werkvermoë en die insidensie van koronêre hartsiektes (KHS). Daar moet op gelet word dat meer as een navorsingsartikel 'n ooreenstemmende nommer in Tabelle III-V mag hê, byvoorbeeld retrospektiewe studies soos Morris et al., 1953b; 1956; 1966 wat almal as studie nommer 2 geklassifiseer is, dog een en dieselfde oorspronklike studie is. Verdere voorbeelde is Frank et al., 1966 en Shapiro et al., 1969 wat verskillende publikasiedatums bevat dog beide tot die oorspronklike studie van die Gesondheidsversekeringsplan behoort. Sommige prospektiewe studies soos Paffenbarger et al., 1970; 1971; 1975; 1977 is almal as

studie nommer 6 geklassifiseer omrede alvier navorsingsartikels dieselfde oorspronklike studie is wat bloot net verskillende parameters by die dokwerkers bestudeer het. Die 69 studies word, soos breedvoerig op p.52 bespreek, chronologies volgens publikasiedatum in tabelvorm as een van die 19 retrospektiewe of 14 dwarsdeursnit - of 36 prospektiewe studies geklassifiseer en geëvalueer. Voortaan sal die nommers, soos in Tabelle III tot V vervat, in plaas van die outeurs gebruik word wanneer daar na die betrokke studie verwys word.

Ses retrospektiewe studies (6, 8, 12, 15, 17, 19) (Tabel III), 2 dwarsdeursnitstudies (4, 11) (Tabel IV) en 5 prospektiewe studies (4, 17, 23, 26, 35) (Tabel V) het beide geslagte, manlik en vroulik as deel van dié studie bestudeer. Geen retrospektiewe, een dwarsdeursnitstudie (12) en een prospektiewe studie (28) het slegs vroulike proefpersone bestudeer. Die oorblywende 14 retrospektiewe studies (1-5, 7-11, 13, 14, 16, 18) (Tabel III), 11 dwarsdeursnitstudies (1-3, 5-10, 13, 14) (Tabel IV) en 31 prospektiewe studies (1-3, 5-22, 24, 25, 27, 29-34, 36) (Tabel V) het slegs manlike proefpersone bestudeer.

Vervolgens word die retrospektiewe, dwarsdeursnit- en prospektiewe studies respektiewelik in Tabelle III tot V aangebied en bespreek.

3.4 Retrospektiewe studies

Retrospektiewe studies bestudeer die data van populasiegroepe wat terugwerkend of in die verlede bekom is, om gevolglik sekere verwantskappe, soos tussen fisieke aktiwiteit en KHS te bestudeer (Pollock et al., 1984:10; Froelicher, 1987:388; 1990:435). Die studietegniek word deur Paffenbarger (1988:430) ook beskryf as die terugflits ("flashback") - of historiese tegniek. In Tabel III word die epidemiologiese studies wat retrospektief van aard is en wat bekom kon word, aangebied.

3.4.1 Bespreking - Retrospektiewe studies

Met dié studie kon daar 19 retrospektiewe studies (Tabel III) se inligting bekom word.

TABEL III: 'n Evaluering van enkele retrospektiewe studies met betrekking tot fisieke aktiwiteit/werkvermoë en die voorkoms van KHS - 'n Meta-analise

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep		Fisiek inspannende	F O K U S a	D U I D I E L I K b	I N D I V b	D O S I S b	P E R S O N E L S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige									
1. MORRIS et al., 1953 (a). Londense poskantoorwerkers en staatsamp-tenare. (1)	1949-1950 110 000	Manlik 35-59	-	-	-	*	*	-	B	++	.	.	+	0	Pos	KHS-sterftes
2. MORRIS et al., 1953 (b). (2) Londense busbestuurders en -kon-dukteurs.	1949-1950 31 000	Manlik 35-64	-	-	-	*	*	-	B	++	.	.	+	0	Pos	KHS-sterftes

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur

b: ++ = Ja, die betrokke kriteria is deeglik nagegaan; + = Die betrokke kriteria is gedeeltelik nagegaan; . = nee of onseker, die betrokke kriteria blyk nie bevredigend nagegaan te wees nie.

c: Die evaluasie van die studie is bepaal op grond van die klassifikasie van die kwantifisering van fisieke aktiwiteit soos in b vervat. 3x "++" klassifiseer die studie as "goed" (G); 2 x "++" klassifiseer die studie as "bevredigend" (B); <2 x "++" klassifiseer die studie as "onbevredigend" (0).

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL III (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep		Fisiek inspannende	F	D	I	D	P	E	V	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige		O	U	N	O	E	V	E	
									K	I	D	S	R	A	R	
									U	D	I	I	S	L c	B	
									S a	E	V b	S b	G		A	
										L			E		N	
										I			S		D d	
										K b			K b			
2. MORRIS <u>et al.</u> , 1956. Britse busbestuurders en -kondukteurs. (2)	1954 2370	Manlik 25-65	-	-	-	*	*	-	B	++	.	.	+	0	Pos	KHS-sterftes
3. BROWN <u>et al.</u> , 1957. (3) Patiënte van Birmingham.	1956-1957 1061	Manlik 60-69	-	-	*	*	*	*	B	++	.	.	+	0	Pos	KHS-sterftes

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur

b: ++ = Ja, die betrokke kriteria is deeglik nagegaan; + = Die betrokke kriteria is gedeeltelik nagegaan; . = nee of onseker, die betrokke kriteria blyk nie bevredigend nagegaan te wees nie.

c: Die evaluasie van die studie is bepaal op grond van die klassifikasie van die kwantifisering van fisieke aktiwiteit soos in b vervat. 3x "++" klassifiseer die studie as "goed" (G); 2 x "++" klassifiseer die studie as "bevredigend" (B); <2 x "++" klassifiseer die studie as "onbevredigend" (0).

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL III (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep		Fisiek inspannende	F O K U S a	D U I D I E L I K b	I N D I V b	D O S I S b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige									
4. ZUKEL <u>et al.</u> , 1959. Noord-Dakota inwoners. (4)	1956-1951 20 000	Manlik ≥35	-	-	*	*	*	*	B	++	.	.	.	0	Pos	KHS
5. BRESLOW <u>et al.</u> , 1960. VSA inwoners. (5)	1949-1951 1 000 000	Manlik 20-64	-	-	*	*	*	*	B	++	.	.	+	0	Pos	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur

b: ++ = Ja, die betrokke kriteria is deeglik nagegaan; + = Die betrokke kriteria is gedeeltelik nagegaan; . = nee of onseker, die betrokke kriteria blyk nie bevredigend nagegaan te wees nie.

c: Die evaluasie van die studie is bepaal op grond van die klassifikasie van die kwantifisering van fisieke aktiwiteit soos in b vervat. 3x "++" klassifiseer die studie as "goed" (G); 2 x "++" klassifiseer die studie as "bevredigend" (B); <2 x "++" klassifiseer die studie as "onbevredigend" (0).

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL III (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F O K U S a	D U I D I E L I K b	I N D I V b	D O S I S b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer			Fisiek ligte	Fisiek matige								
6. ADELSTEIN, 1963. Blanke spoorwegwerkers. Johannesburg, Suid-Afrika.	1954-1959 Onbekend	Manlik en vroulik 30-79	-	-	*	*	*	*	B	++	.	.	+	0	Neg	KHS-sterftes
7. KAHN, 1963. Washington DC. Poskantoor werkers.	1940-1962 1664	Manlik <65	-	-	-	*	*	-	B	++	.	.	.	0	Pos	KHS
8. FRANK et al., 1966. Gesondheidsversekeringsplan (HIP).	1961-1963 301	Manlik 25-64	*	*	-	*	*	*	B,V	++	++	+	.	B	Pos	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur

b: ++ = Ja, die betrokke kriteria is deeglik nagegaan; + = Die betrokke kriteria is gedeeltelik nagegaan; . = nee of onseker, die betrokke kriteria blyk nie bevredigend nagegaan te wees nie.

c: Die evaluasie van die studie is bepaal op grond van die klassifikasie van die kwantifisering van fisieke aktiwiteit soos in b vervat. 3x "++" klassifiseer die studie as "goed" (G); 2 x "++" klassifiseer die studie as "bevredigend" (B); <2 x "++" klassifiseer die studie as "onbevredigend" (0).

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)
KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL III (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
									F O K U S a	D U I D S E L I K b	I N D I V b	D O S I b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Vryetyd		Beroep											
			Fisiek minder	Fisiek meer	Sedentêr	Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
2. MORRIS et al., 1966. Londense busbestuurders en-kondukteurs.	1956-1965 667	Manlik 30-69	-	-	-	*	*	-	B	++	.	.	+	0	Pos	KHS-sterftes
9. MALHOTRA, 1967. Indiese spoorwegwerkers.	1958-1962 1,15 milj	Manlik 18-55	-	-	-	*	*	-	B	++	.	.	.	0	Neg	KHS-sterftes
10. OLIVER, 1967. Britse busbestuurders en-kondukteurs.	1960-1961 228	Manlik 21-24	-	-	-	*	*	-	B	++	+	.	.	0	Neg	KHS-sterftes
11. HINKLE et al., 1968. Bell Telefoongroep.	1962-1966 270 000	Manlik -	-	-	*	*	*	*	B	++	.	.	.	0	Neg	KHS-sterftes

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur

b: ++ = Ja, die betrokke kriteria is deeglik nagegaan; + = Die betrokke kriteria is gedeeltelik nagegaan; . = nee of onseker, die betrokke kriteria blyk nie bevredigend nagegaan te wees nie.

c: Die evaluasie van die studie is bepaal op grond van die klassifikasie van die kwantifisering van fisieke aktiwiteit soos in b vervat. 3x "++" klassifiseer die studie as "goed" (G); 2 x "++" klassifiseer die studie as "bevredigend" (B); <2 x "++" klassifiseer die studie as "onbevredigend" (0).

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)
KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL III (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
									F	D	I	D	P	E	V	
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep		Fisiek inspannende	O	U	N	O	E	V	E	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige		K	I	D	S	R	A	R	
									S	E	I	I	S	L	B	
									a	L	V	S	G	c	A	
										I	b	b	E		N	
										K			S		D	
										b			K		d	
8. SHAPIRO et al., 1969. Gesondheidsversekeringsplan (HIP).	1961-1964 110 000- 120 000	Manlik en vroulik 35-64	*	-	*	*	*	*	B,V	++	++	+	.	B	Pos	KHS
12. BRUNNER et al., 1974. Israeliese kibbutz inwoners.	1949-1964 5288 5229	Manlik en vroulik 40-64	-	-	*	*	-	-	B	++	.	.	.	0	Pos	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur

b: ++ = Ja, die betrokke kriteria is deeglik nagegaan; + = Die betrokke kriteria is gedeeltelik nagegaan; . = nee of onseker, die betrokke kriteria blyk nie bevredigend nagegaan te wees nie.

c: Die evaluasie van die studie is bepaal op grond van die klassifikasie van die kwantifisering van fisieke aktiwiteit soos in b vervat. 3x "++" klassifiseer die studie as "goed" (G); 2 x "++" klassifiseer die studie as "bevredigend" (B); <2 x "++" klassifiseer die studie as "onbevredigend" (0).

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL III (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep		Fisiek inspannende	F	D	I	D	P	E	V	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige		O	U	N	O	E	V	E	
									K	I	D	S	R	A	R	
									U	D	I	I	S	L	B	
									S	a	E	V	b	S	a	
									L				G		A	
									I				E		N	
									K	b			S		D	
													K	b		
13. GYNTEL-BERG, 1974. Kopenhagen.	1973 5249	Manlik 40-59	*	*	*	*	*	*	B, V, F	++	++	+	.	B	Pos	KHS- risikofaktor
14. HENNEKENS et al., 1977. Florida, (VSA).	1977 1136	Manlik 30-70	*	*	*	*	*	*	B, V	++	++	+	.	B	Neg	KHS-sterftes
15. MAGNUS et al., 1979. Nederlandse inwoners.	1970-1974 1348	Manlik 35-69 Vroulik 45-69	*	*	-	-	-	-	V	.	++	.	.	0	Pos	KHS
16. APOR et al., 1978. Budapest inwoners.	1980 83	Manlik 60-77	-	-	-	-	-	-	F	++	++	+	.	B	Pos	EKG abnormaliteite

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur

b: ++ = Ja, die betrokke kriteria is deeglik nagegaan; + = Die betrokke kriteria is gedeeltelik nagegaan; . = nee of onseker, die betrokke kriteria blyk nie bevredigend nagegaan te wees nie.

c: Die evaluasie van die studie is bepaal op grond van die klassifikasie van die kwantifisering van fisieke aktiwiteit soos in b vervat. 3x "++" klassifiseer die studie as "goed" (G); 2 x "++" klassifiseer die studie as "bevredigend" (B); <2 x "++" klassifiseer die studie as "onbevredigend" (0).

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)
KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL III (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep		Fisiek inspannende	F O K U S a	D U I D E V L I K b	I N D I I V b	D O S I G E S K b	P E R S A L c	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige									
17. SISCOVICK et al., 1982. Seattle, VSA inwoners.	1979-1981 266 60	25-75 Manlik Vroulik	*	*	-	-	-	-	V	++	++	++	.	G	Pos	Primêre kardiaale stilstand
18. BURING et al., 1987. Twee platte-landse dorpe, Florida, VSA.	Studietydperk was 16 maande Aanvangsdatum is onbekend 568	Manlik 30-70	*	*	*	*	*	*	B,V	++	++	+	.	B	Pos	KHS-sterftes
19. SCRAGG et al., 1987. Auckland, Nieu-Seeland.	1981-1982 569 dames en 1017 mans (kontrole-groep) 591 mans en 144 dames met KHS	Manlik en vroulik 35-64	-	-	*	*	*	*	V	++	++	+	.	B	Pos	KHS en SD

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur

b: ++ = Ja, die betrokke kriteria is deeglik nagegaan; + = Die betrokke kriteria is gedeeltelik nagegaan; . = nee of onseker, die betrokke kriteria blyk nie bevredigend nagegaan te wees nie.

c: Die evaluasie van die studie is bepaal op grond van die klassifikasie van die kwantifisering van fisieke aktiwiteit soos in b vervat. 3x "++" klassifiseer die studie as "goed" (G); 2 x "++" klassifiseer die studie as "bevredigend" (B); <2 x "++" klassifiseer die studie as "onbevredigend" (0).

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

Die afname in fisieke aktiwiteit tydens beroep as gevolg van groter meganisasie en minder fisieke handearbeid dra daartoe by dat minder studies oor fisieke aktiwiteit tydens beroep ten uitvoer gebring kon word (Ashton & Davies, 1986:62; Powell et al., 1987:255). Die voorafgaande redes het waarskynlik ook tot gevolg dat mense hulle weens die minder fisieke inspanning tydens beroepsomstandighede meer op fisieke aktiwiteit tydens vryetyd, ter wille van fisieke fiksheid moet verlaat (Ashton & Davies, 1986:62). Dié genoemde redes is waarskynlik van die hoofredes waarom minder studies na 1970 oor fisieke aktiwiteit tydens uitvoering van beroep voorgekom het.

Verskeie navorsers (Masironi & Denolin, 1985:127; Paffenbarger & Hyde, 1985:76; Ashton & Davies, 1986:63; Paffenbarger, 1987:118) rapporteer dat na 1970, inspannende fisieke arbeid in die beroep al hoe minder voorkom. Een retrospektiewe studie (12) se navorsingsresultate oor fisieke aktiwiteit in die beroep is eers in 1974 gerapporteer, dog die studietydperk het slegs tot 1964 geduur. Om die rede kan die studie nie as 'n studie wat fisieke aktiwiteit tydens beroep na 1970 bestudeer het gereken word nie.

Masironi & Denolin (1985:119) beweer dat studies wat slegs fisieke aktiwiteit tydens beroep bestudeer 'n inherente swakheid openbaar, aangesien die energieverbruik tydens vryetyd, asook moontlike metodes van vervoer soos stap en fietsry na en van die werk, nie in berekening gebring word nie. Slegs 1 retrospektiewe studie (8), skenk voor 1970 aandag aan fisieke aktiwiteit tydens vryetyd sowel as tydens die beroep.

Ses studies (13-15, 17-19) bestudeer na 1970 fisieke aktiwiteit tydens die beroep en vryetyd of net tydens vryetyd. Slegs 2 studies (13, 16) bestudeer die verband tussen fisieke fiksheid en die insidensie van EKG-abnormaliteite of KHS-risikofaktore.

By 18 (1-14, 16-19) uit die 19 retrospektiewe studies (Tabel III) is 'n duidelike omskrywing van die wyse waarvolgens fisieke aktiwiteit/werkvermoë bepaal is, bespreek. Die 1 studie (15) wat nie aan die voorafgenoemde vereistes voldoen het nie, het fisieke aktiwiteit hoofsaaklik in die vorm van tuinwerk, stap en fietsry bestudeer. Waar daar wel na ander vorme van fisieke aktiwiteit soos sokker, tennis, draf, pluimbal, ensovoorts verwys is, moes die respondente self oordeel of die intensiteit daarvan hoër as tuinwerk, stap en fietsry was. Geen duidelike omskrywing is aan die respondente gegee nie.

By 8 (8, 13-19) (Tabel III) van die 19 retrospektiewe studies is die fisieke aktiwiteit/werkvermoë van elke individuele deelnemer deeglik nagegaan. Hiervan het 3 studies (8, 14, 18) fisieke aktiwiteit tydens beroep, sowel as tydens vryetyd bestudeer. Drie studies (15, 17, 19) het slegs fisieke aktiwiteit tydens vryetyd bestudeer. Een studie (16) het slegs die fisieke werkvermoë as bepaling gebruik, terwyl 1 studie (13) fisieke aktiwiteit tydens beroep, vryetyd en fisieke fiksheid ondersoek het. Geen van die genoemde studies het fisieke aktiwiteit tydens beroep bestudeer nie; waarskynlik omdat groepklassifikasie van die respondente volgens beroepstitel geskied het.

Die 11 studies (1-7, 9-12) wat die fisieke aktiwiteit/werkvermoë gedeeltelik of onbevredigend nagegaan het, sal vervolgens krities bespreek word.

Een studie (10) het met behulp van individuele metings bevind dat busbestuurders en -kondukteurs se fisieke aktiwiteit tydens beroep nie slegs op grond van hul beroepstitel gebaseer kan word nie. Voorts toon die studie dat verskille in liggaamsamestelling, soos byvoorbeeld 'n 3 cm. groter maagomtrek en meer onderhuidse vetweefsel by die busbestuurders, ook tot die negatiewe verband tussen fisieke aktiwiteit tydens beroep en die insidensie van KHS kon bygedra het.

Tien retrospektiewe studies (1-7, 9, 11, 12,) het nie die fisieke aktiwiteit van elke individu nagegaan nie. Die 10 retrospektiewe studies (1-7, 9, 11, 12) het hul fisieke aktiwiteitsmeting gebaseer op grond van 'n groepsklassifikasie naamlik, beroepstitels en sodoende nie fisieke aktiwiteit tydens vryetyd in ag geneem nie.

Die oorblywende 8 retrospektiewe studies (8, 13-19) het hul fisieke aktiwiteitsmeting gebaseer op die fisieke aktiwiteit van elke individu. Dit blyk dat laasgenoemde studies nie net fisieke aktiwiteit tydens beroep in ag geneem het nie, maar ook tydens vryetyd en fisieke fiksheid.

Inligting aangaande die dosis van fisieke aktiwiteit naamlik frekwensie, duur en intensiteit is slegs by 6 (8, 13, 14, 16, 18, 19) van die 19 retrospektiewe studies (Tabel III) gedeeltelik nagevors. Slegs 1 retrospektiewe studie (17) het die dosis deeglik aangebied. Die oorblywende 12 retrospektiewe studies (1-7, 9-12, 15) wat die dosis onbevredigend en gedeeltelik (8, 13, 14, 16, 18, 19) beskryf het, word gevolglik krities bespreek. By studies (1-7, 9-12) kom frekwensie, duur en intensiteit nie so duidelik na vore soos dit gewoonlik die geval is by studies wat handel oor fisieke aktiwiteit tydens vryetyd nie. Daar kan egter aanvaar word dat

elke respondent 5 of 6 dae per week, fisieke aktiwiteit eie aan sy betrokke beroep beoefen en dat elke respondent 8 en meer ure daaglik met fisieke aktiwiteit binne beroepsverband gemoeid was. Ook die vlak van intensiteit van fisieke aktiwiteit tydens beroep, word hoofsaaklik bepaal deur die vlak van intensiteit eie aan die beroep wat die betrokke arbeider beoefen.

Leon & Blackburn (1977:563) asook Masironi & Denolin (1985:119) beskou die klassifikasie rakende die gradering (intensiteit) van fisieke aktiwiteit tydens beroep nie altyd as betroubaar nie, omrede dit hoofsaaklik op die beroepstitel berus. Daar word nie altyd in ag geneem dat selfseleksie met betrekking tot verskillende beroepe, beoefening van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en wyses van vervoer soos stap en fietsry van en na die werk op sigself die afleidings wat ten opsigte van fisieke aktiwiteit tydens beroep gemaak word, kan beïnvloed nie (Masironi & Denolin, 1985:119). Vier retrospektiewe studies (8, 14, 18, 19) het die dosis van fisieke aktiwiteit tydens beroep gedeeltelik nagegaan. Drie (8, 14, 18) van die 4 studies het die frekwensie en duur van fisieke aktiwiteit tydens beroep gedeeltelik bestudeer deur dit te koppel aan die optel en rondra van swaar voorwerpe en die aantal kere wat daar gestap word. Die frekwensie van ander fisieke aktiwiteite wat buite bestek van die reeds genoemdes val, word agterweë gelaat. Die voorafgaande 3 studies (8, 14 18) wy 'n gedeeltelike bespreking aan die tydsduur wat aan stap tydens beroep, stap of fietsry na en van die werk asook die aantal ure wat aan die beroep bestee word. Die tydsduur van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd is nie in ag geneem nie.

Een studie (19) stel die vraag of die deelnemers weekliks deelneem sonder om die hoeveelheid kere per week te spesifiseer, terwyl die tydsduur van gereelde deelname onder die aantal maande verdeel word. Geen gradering ten opsigte van vryetydsdeelname word aan sportsoorte soos draf, swem, fietsry, roei, muurbal, tennis, bergklim, dans, ensovoorts verbind nie. Twee van die retrospektiewe studies (13, 15) gebruik die begrip "gereelde deelname" in hul fisieke aktiwiteitsvraelyste sonder om dit te omskryf. Buiten by laasgenoemde (15) en eersgenoemde studie (13) waar die begrip "gereelde" deelname onderskeidelik duidelik ten opsigte van tuinwerk, stap, fietsry (15) asook fietsry (13) gekwantifiseer word, kom dié begrip in ander dele van die vraelys nie tot sy reg nie. In dié verband moes die respondente slegs "Ja" of "Nee" op sekere vrae rakende fisieke aktiwiteit tydens vryetyd antwoord en gevolglik kan dubbelsinnige interpretasie van dié begrip verkeerde afleidings by die respondente ten gevolg hê.

Een studie (13) skenk nie aandag aan die duur van fisieke aktiwiteit tydens beroep nie, terwyl 'n ander studie (15) nie in die vraelys die duur aan enige ander vorm van fisieke aktiwiteit, behalwe aan stap, fietsry en tuinwerk koppel nie. 'n Ander studie (13) koppel geen bepaalde graad van intensiteit aan gereelde sportdeelname en fietsry nie, dog 'n baie vae graad van intensiteit word aan "oefening wat jou laat sweet", gekoppel. Een studie (15) se navorsers beskou 30 minute se stap, fietsry en tuinwerk as lae intensiteitsoefening, dog hulle skenk geen aandag aan gereelde, meer inspannende oefening waaraan sommige respondente dalk kon deelneem nie. Boonop moes die respondente hulself by 'n bepaalde intensiteitsvlak indeel. Een retrospektiewe studie (16) het die verband tussen fisieke fiksheid en KHS bestudeer. Gevolglik is die resultate van die fiksheidstoets in plaas van fisieke aktiwiteit tydens beroep/vryetyd bestudeer. Dit het meegebring dat die frekwensie, duur en intensiteit nie werklik ter sprake is nie, aangesien 'n fiksheidstoets eenmalig afgeneem word en dit die akute eerder as die chroniese effek van oefening nagegaan het.

Die navorsing van 1 studie (2) wat aandui dat die vlak van intensiteit (fisiek-matige) van die buskondukteurs sodanig van aard is, dat dit hul risiko tot KHS met 30% verlaag, vergeleke met die meer sedentêre busbestuurders (fisiek- ligte) word deels deur navorsing van dieselfde navorsers (Morris et al., 1956:569) en die van 'n ander studie (10) weerspreek. Laasgenoemde 2 studies wys daarop dat die vlak van intensiteit eie aan die onderskeie beroepe naamlik busbestuurders en -kondukteurs nie alleen vir die verskil tussen die twee groepe verantwoordelik was nie. Dié navorsers is oortuig dat faktore soos strawwe rook, hipercholesterolemie, vetsug en psigologiese stres wat by alle busbestuurders aanwesig was, ook 'n bydrae tot hul verhoogde insidensie tot KHS kon speel.

Een studie (4) toon glad nie onderskeid tussen sy twee groepe naamlik boere en nie-boere nie. Dit is egter onwaarskynlik dat boere deurgaans hoër vlakke van arbeidsintensiteit tydens die uitvoering van hul daaglikse pligte as die nie-boere handhaaf.

By 1 studie (3) het die navorsers dit aan die oordeel van die respondente self oorgelaat om hulself te gradeer ten opsigte van sedentêre, fisiek-ligte, fisiek-matige of fisiek -inspannende intensiteit ten opsigte van fisieke aktiwiteit in die beroep. Gevolglik kan verkeerde afleidings gemaak word as die individuele persepsie rakende fisieke aktiwiteitsgradering by individue verskil.

Drie studies (5, 8, 18) se beroepsklassifikasie wat grootliks bepaal binne watter vlak van intensiteit die arbeider val, kon die betroubaarheid van hul fisieke aktiwiteitsgradering en gevolglik sekere afleidings in die verband beïnvloed het. Eersgenoemde studie (5) erken dat die meer gekondenseerde beroepsklassifikasielys van die VSA se Sensusburo, waarop al 3 genoemde studies (5, 8, 18) gebaseer is, nie baie akkuraat was nie, aangesien sekere beroepe wat nie noodwendig ooreenstem nie, soms gesamentlik gegroepeer is.

Twee studies (11, 14) het die fisieke aktiwiteitsgradering van hul respondente op inligting uit sterftesertifikate en met onderhoude van die oorledenes se vrouens bekom. Dié metode word deur Froelicher et al. (1990:435) as onbetroubaar geag. Leon & Blackburn (1977:565) bevind dat die intensiteit van fisieke aktiwiteit tydens beroep soos in eersgenoemde studie (11) aangetoon, te laag was om 'n beduidende invloed op KHS te kon uitoefen.

By 5 (1-3, 5, 6) van die 19 retrospektiewe studies is die persoonlike geskiedenis aangaande fisieke aktiwiteit/ werkvermoë tydens vroeëre lewenstydperk en/of beroep of enige inligting rakende aktiwiteitsgewoontes meer as 'n paar maande voor die aanvang van die betrokke studietydperk, gedeeltelik nagegaan. Hierdie kriterium word egter nie deur Powell et al. (1987:262) as baie belangrik geag nie, aangesien dit nie die persoonlike geskiedenis aangaande fisieke aktiwiteit van die individue se hele lewenstydperk omvat nie.

Twee studies (1, 2) het probeer vasstel of die respondente baie van werk verwissel het, byvoorbeeld van 'n hoog-aktiewe beroep na 'n sedentêre beroep na die aanvang van sekere simptome van KHS.

Een studie (3) het van die respondente verwag om die fisieke eise van hul "oorspronklike" werk te rapporteer, terwyl 1 studie (5) deur 'n wye groepering van soortgelyke beroepe daar te stel, meer inligting oor die vlak van fisieke aktiwiteit/werkvermoë gedurende vroeëre periodes van die individu se lewe probeer bekom het. Die oorblywende retrospektiewe studies (4, 7-19) gee geen aanduiding van die fisieke aktiwiteitsvlak gedurende vroeëre tydperke van die respondente se lewe nie.

Die persoonlike geskiedenis van deelnemers word slegs in 1 studie (6) gedeeltelik vermeld. In dié opsig is vermeld dat 'n geringe persentasie ongeskoolde arbeiders

en ambagsmanne (fisiek matig-inspannende) na 'n meer sedentêre groep oorgeskuif het.

Daar is bevind dat 1 studie (17) as "goed", 6 studies (8, 13, 14, 16, 18, 19) as "bevredigend" en 12 studies (1-7, 9-12, 15) as "onbevredigend" onder die retrospektiewe studies met betrekking tot die kwantifisering van fisieke aktiwiteit, geklassifiseer kon word.

Verder is daar bevind dat 14 (1-5, 7, 8, 12, 13, 15-19) van die 19 retrospektiewe studies aantoon dat fisieke aktiwiteit "beskerming" (positiewe verband) teen die insidensie van KHS bied. Die oorblywende 5 (6, 9-11, 14) toon 'n negatiewe verband aan wat impliseer dat geen verband bevind is tussen die moontlike beskerming wat fisieke aktiwiteit bied en die insidensie van KHS nie. Laasgenoemde 5 studies (6, 9-11, 14) word kortliks bespreek.

Die fisieke aktiwiteitsgraderings tussen die passers, klerke en baanveërs is volgens Ashton & Davies (1986:77) nie akkuraat gekwantifiseer nie. Die navorser in studie 9 vermeld slegs dat passers en baanveërs fisiek aktief is, teenoor die sedentêre klerke. Die verskil in kalorieverbruik tussen die groepe arbeiders is nie nagevors nie en daar kan gevolglik nie afgelei word of hul energie-uitset as matig of fisiek-inspannend beskou kon word nie. Dit kon wees dat die verskil in energie-uitset tussen die genoemde arbeiders nie genoegsaam was om enige waarneembare verskille met betrekking tot die insidensie van KHS te lewer nie. Dit kon gevolglik impliseer dat die passers en baanveërs se fisieke aktiwiteitsvlak tydens beroep sodanig was, dat geen "beskerming" met betrekking tot die insidensie van KHS verkry kon word nie. Ook kritiseer Ashton & Davies (1986:76) die bewering van die navorser (9) dat stres en sigaretrook geensins 'n bydrae tot die insidensie van KHS onder die arbeiders by die verskillende spoorwegsones gespeel het nie. Ashton & Davies (1986:76) is van mening dat stres volgens 'n onaanvaarbare manier gemeet is en verder kon die persentasie sigaretverkope soos dit in die onderskeie streke voorgekom het, nie die rookgewoontes van die individuele spoorwegarbeiders verteenwoordig nie.

Een studie (10) beweer dat fisieke aktiwiteit nie die enigste verskil tussen die busbestuurders en -kondukteurs was alvorens hulle by die vervoerdienste aangesluit het nie. Dié navorser (10) beweer dat die hipotese dat oefening per se, moontlik beskerming bied teen die insidensie van KHS, waarskynlik deur ander koronêre risikofaktore beïnvloed is. In die verband bevind hy dat die busbestuurders "meer

versigtig" was, en oor hoër bloeddrukwaardes en serum-bloedcholesterolwaardes beskik het. Eichner (1983:1011) wys daarop dat studie 10 deur die afwesigheid van inligting oor dié beroepslui se fisieke aktiwiteit tydens vryetyd beïnvloed word. Ashton & Davies (1986:64) meen dat die verskille tussen die fisieke toestand van die buskondukteurs en -bestuurders gedurende die tyd wat hulle by die vervoeronderneming begin werk het, moontlik te wyte is aan fisieke aktiwiteitspatrone wat diesulkes gevolg het, alvorens hulle die beroepe begin beoefen het. Dit sou waarskynlik impliseer dat buskondukteurs relatief maerder met laer serumbloedcholesterol- en bloeddrukwaardes weens hul hoër fisieke aktiwiteitsvlakke kon wees. Die teenoorgestelde kon dan vir die busbestuurders van toepassing wees. Indien die opvatting waar sou wees, kon die oefening/KHS hipotese gegeld het. Ongelukkig is daar geen data aangaande fisieke aktiwiteitspatrone van dié beroepslui voor hul by die vervoeronderneming aangesluit het, beskikbaar nie.

Een retrospektiewe studie (11) bevind 'n negatiewe verband tussen bestuurslui en skielike dood. In die verband is geen getuienis gevind dat mans wat 'n hoë vlak van verantwoordelikheid beklee en/of gegradueerdes wat werkzaam in die Bell-telefoonmaatskappy is, 'n hoër risiko tot KHS openbaar nie. Dié tendens word deur die navorsers in die studie (11) toegeskryf aan die moontlike biologiese verskille tussen die gegradueerde en gediplomeerde en nie-gediplomeerde mans. Dié verskille is volgens hulle waarskynlik te wyte aan verskillende sosiale en ekonomiese agtergronde waaruit die respondente in dié studie oorspronklik afkomstig is.

Sekere van dié sosio-ekonomiese verskille is onder andere lewensgewoontes soos eetpatrone en rookgewoontes wat alreeds gedurende kinder- en jeugjare vasgelê word en tot en met volwassenheid strek. Leon & Blackburn (1977:565) beweer dat die verskille tussen die fisieke aktiwiteitsvlakke onder die werknemers in die telefoonmaatskappy waarskynlik te gering was om enige moontlike beskermende invloed teen KHS te kon uitoefen.

By 1 studie (6) is daar ook 'n negatiewe verband tussen fisieke aktiwiteit tydens beroep en die insidensie van KHS-sterftes bevind. Sou die fisieke aktiwiteitsvlak na werk ook in berekening gebring word, kon die resultate dalk ietwat verander het.

Resultate van 1 retrospektiewe studie (14) bevestig dat 'n hoër graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd, 'n beduidende assosiasie tot die afname in die insidensie van KHS toon. Laasgenoemde was waar, selfs wanneer sigaretrook en hipertensie in

ag geneem is. Geen verwantskap tussen die insidensie van KHS-sterftes en fisieke aktiwiteit tydens beroep is gevind nie. Dié navorsers (14) is die mening toegedaan dat die seleksie van mense uit dieselfde woonbuurt waarskynlik daartoe kon lei dat die kontrolegroep en die oorledenes uit soortgelyke beroepe kon kom. Indien wel, kon dit die moontlike rol verskraal wat fisieke aktiwiteit tydens beroep ter "beskerming" speel. Die waarde van dié resultate kan verder bevraagteken word daar dit onwaarskynlik is dat alle vrouens dieselfde kriteria gebruik het ten opsigte van die waardetoekenning aan hul onderskeie mans se fisieke aktiwiteitspatroon. In dieselfde konteks kon die vrouens onder die algemene indruk verkeer dat hul mans se fisieke aktiwiteit gesond is. Indien dié aanname waar is, kon dit gebeur het dat die vrouens van die oorledenes in die algemeen 'n laer waarde aan hul onderskeie mans se fisieke aktiwiteitspatroon tydens vryetyd, toegeken het. Die teenoorgestelde kon dan waar wees by die mans in die kontrolegroep. Dié tendens kon lei tot 'n oorskatting van die moontlike beskermende effek van fisieke aktiwiteit.

3.5 Dwarsdeursnitstudies

Dwarsdeursnitstudies bestudeer 'n populasie vir die heersende manifestasie van 'n siektetoestand (Froelicher, 1984: 238; 1990:435). In die verband word die fisieke aktiwiteitstatus van persone met koronêre hartsiektes vergelyk met diegene wat vry van KHS is (Leon, 1983:11). Paffenbarger (1988:429) omskryf die metode as 'n momentopname tegniek ("snapshot") wat 'n dwarsdeursnee-waarneming tussen die insidensie van fisieke aktiwiteitsvlakke en KHS voorsien. Vervolgens word 'n epidemiologiese oorsig van die dwarsdeursnitstudies wat bekom is, in Tabel IV aangebied.

3.5.1 Bespreking - Dwarsdeursnitstudies

Met dié studie kon daar 14 dwarsdeursnitstudies (Tabel IV) se inligting bekom word. Drie (1, 2, 4) van die 5 dwarsdeursnitstudies (1-5) het voor 1970 (soos vroeër by die retrospektiewe studies na verwys), slegs fisieke aktiwiteit tydens beroep in ag geneem, terwyl slegs 3 (6, 11, 14) studies na 1970 fisieke aktiwiteit tydens beroep, sowel as tydens vryetyd bestudeer het. Een studie (8) het na 1970 fisieke werkvermoë saam met fisieke aktiwiteit tydens beroep in ag geneem.

TABEL IV: 'n Evaluering van enkele dwarsdeursnitstudies met betrekking tot fisieke aktiwiteit/werkvermoë en die voorkoms van KHS - 'n Meta-analise

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
									F	D	I	D	P	E	V	
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			O	U	N	O	E	V	E	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende	K	I	D	S	R	A	R	
									U	D	I	I	S	L c	B	
									S a	E	V b	S b	G		A	
									L				E		N	
									I				S		D d	
									K b				K b			
1. TAYLOR et al., 1962. VSA spoorweg-werkers.	1954-1956 191609	Manlik 40-64	-	-	*	*	*	*	B	++	.	.	.	0	Neg	KHS-sterftes
2. MC DONOUGH et al., 1965. Negers en blankes in Georgia, VSA.	1960-1969 934	Manlik ≥40	-	-	*	*	*	*	B	++	.	.	.	0	Pos	KHS
3. SKINNER et al., 1966. Negers en blankes in Georgia, VSA.	1960-1962 123	Manlik 40-74	Geen aanduiding oor gradering van fisieke aktiwiteit is bekend nie						B,V F	++	++	+	+	B	Pos	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Duï die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL IV (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F O K U S a	D U I D S a	I N D I V b	D O S I S b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
4. SARVOTHAM & BERRY, 1968. Stedelike inwoners Noord-Indië.	(Nie vermeld) 2030	Manlik en vroulik 30 +	-	-	*	*	*	*	B	++	+	.	.	0	Pos	KHS
5. ROSE, 1969. London siviele amptenare.	1962 9777	Manlik 40-64	*	*	-	*	*	*	B,V	++	+	+	.	0	Pos	Ekg-abnormaliteite
6. HICKEY et al., 1975. Industriële werkers en algemene populasie in Ierland.	1969-1972 15171	Manlik 25-74	*	*	-	*	*	*	B,V	++	+	+	.	0	Neg Pos (vryetyd)	KHS (Koronêre (Beroep) risikofaktore)

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL IV (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Beroep				F O K U S a	D U I D E L I K b	I D I V b	D O S I S b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer	Sedentêr	Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
7. COOPER <u>et al.</u> , 1976. Cooper kliniek, Dallas, Texas, VSA.	1971-1974 3000	Manlik 44,6 ge- middelde ou- derdom	-	-	-	-	-	-	F	++	++	++	.	G	Pos	KHS-risikofaktore
8. POMREHN <u>et al.</u> , 1982. Iowa boere.	1964-1978 710 000	Manlik 20-64	-	-	-	-	-	*	F, B	++	.	.	+	O	Pos	KHS-sterftes
9. BLAIR <u>et al.</u> , 1983. Cooper kliniek, Dallas, Texas, VSA.	1978-1981 753	Manlik 25-65	-	-	-	-	-	-	F	++	++	++	.	G	Pos	KHS-risikofaktore

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; O = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL IV (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F O K U S a	D U I D S E L I K b	I N D I V b	D O S I S G E S K b	P E R A L c	V E R B A N D d		
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
10. BROWN, et al., 1983. Kanadese dienspligtiges.	Onbekend 2501	Manlik 18-50	-	-	-	-	-	-	F	++	++	++	.	G	Pos	KHS-risikofaktore
11. NOAKES et al., 1986. Koris-studie. Plattelandse inwoners.	1979 7188	Manlik en vroulik 15-64	*	*	*	-	*	*	B,V	++	++	++	.	G	Geen	-
12. MARTI et al., 1987. Finmonica-projek, Finland.	1982 4059	Vroulik 25-64	*	*	-	-	-	-	V	++	++	++	.	G	Pos	KHS-risikofaktore

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; O = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarsie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL IV (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
									F	D	I	D	P	E	V	
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep		Fisiek inspannende	S a	U D I K b	D I V b	S I S b	R S G E S K b	A L c	R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige									
13. TUOMILETHO et al., 1987. Middeljarige (14) Finse mans.	1982-1984 3975	Manlik 25-64	-	-	-	*	*	*	V	++	++	++	.	G	Pos	KHS-riksikofaktore
14. DRYGAS et al., 1988. "Healthy Men Clinic", Poland.	1980-1984 146	Manlik 30-55	*	*	*	*	*	*	B,V	++	++	++	.	G	Pos	KHS-riksikofaktore

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fisiesheid

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

Twee studies (12, 13) het fisieke aktiwiteit slegs tydens vryetyd nagegaan. Slegs 5 studies (3, 7-10) het die verband tussen fisieke werkvermoë en KHS bestudeer.

By al 14 dwarsdeursnitstudies is 'n duidelike omskrywing van die wyse gevind waarvolgens fisieke aktiwiteit/werkvermoë bepaal is. By 8 (3, 7, 9-14) van die 14 dwarsdeursnitstudies is die fisieke aktiwiteit/werkvermoë van elke individuele respondent deeglik nagegaan. Drie (4-6) van die dwarsdeursnitstudies het die fisieke aktiwiteit/werkvermoë van die individu net gedeeltelik bestudeer, terwyl 3 (1, 2, 8) glad nie daaraan aandag gegee het nie. Geen van die genoemde 8 dwarsdeursnitstudies (3, 7, 9-14) wat die fisieke aktiwiteit/werkvermoë van elke individu deeglik nagegaan het, het fisieke aktiwiteit tydens beroep bestudeer nie.

Die studie-ontwerp van die oorblywende studies (1, 2, 4-6, 8) wat die fisieke aktiwiteit/werkvermoë van elke individu slegs gedeeltelik of onbevredigend bestudeer het, word kortliks bespreek. Enige tekortkominge met betrekking tot die studie-ontwerp, kon daartoe lei dat die laasgenoemde studies as onbevredigend geklassifiseer is.

Vier dwarsdeursnitstudies (1, 2, 4, 8) het hul aktiwiteitsmeting hoofsaaklik gebaseer op grond van die fisieke aktiwiteit van elke individu tydens sy beroep. Gevolglik berus dit op 'n groepsklassifikasie en is die fisieke aktiwiteit van die individu tydens vryetyd, buite rekening gelaat. Een van die 4 studies (1) het die "meer aktiewe" wisselwagters en trajekwerkers meer aktief as die "sedentêre klerke" geklassifiseer. Latere navorsing het egter aangedui dat sommige van die sogenaamde sedentêre klerke tydens hul vryetyd net so aktief as hul fisiek aktiewe kollegas (wisselwerkers en trajekwerkers) was (Taylor et al., 1970:139).

Twee studies (5, 6) het die fisieke aktiwiteit tydens beroep en vryetyd nagegaan. In eersgenoemde geval is die individuele aktiwiteitsmeting op 'n groepsklassifikasie gebaseer en kon oorskatting of onderskatting van dié individuele energie-uitset rakende fisieke aktiwiteit plaasgevind het. In laasgenoemde geval het die vraelys voorsiening gemaak vir die inagneming van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd op 'n individuele grondslag.

Die dosis van fisieke aktiwiteit is gedeeltelik by 3 (3, 5, 6) en deeglik by 7 (7, 9-14) studies in ag geneem. 'n Kort bespreking word gewy aan die studie-ontwerp van die 7 studies (1-5, 6-8) wat die dosis van fisieke aktiwiteit/werkvermoë gedeeltelik of onbevredigend in ag geneem het. Sou daar enige tekortkominge in die verband

bestaan het, kon dit op sigself daartoe gelei het dat die 7 studies se "dosis van fisieke aktiwiteit" as onbevredigend geklassifiseer is.

By sewe dwarsdeursnitstudies (1-6, 8) is frekwensie (5 of 6 dae per week se fisieke aktiwiteit tydens die werksituasie), duur (ongeveer 8 werksure per dag) en intensiteit (grootliks bepalend deur die arbeidsintensiteit eie aan die betrokke beroep), hoofsaaklik deur die eiesoortige beroep van die individu bepaal. Leon et al. (1977:563) en Masironi & Denolin (1985:119) bevraagteken die betroubaarheid rakende die gradering van fisieke aktiwiteit tydens beroep in die verband. In die verband het Taylor en medewerkers (1970:139) uitsluitlik op grond van beroepsklassifikasie die "meer aktiewe" wisselwagters en trajekwerkers op 'n hoër intensiteitsvlak as die "sedentêre klerke" gegradeer. Die veralgemening het lede van beide groepe foutiewelik geklassifiseer, omrede sommige sedentêre klerke tydens vryetyd net so aktief as hul fisiek aktiewe kollegas (wisselwagters en trajekwerkers) was.

Dit wil voorkom dat 4 studies (1, 2, 4, 8) uit bogenoemde 7 dwarsdeursnitstudies wat fisieke aktiwiteit tydens beroep bestudeer het, faktore soos byvoorbeeld fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en maniere soos stap en fietsry na en van die werk (Masironi & Denolin, 1985:119), nie in berekening gebring het by die gradering van fisieke aktiwiteit nie.

Drie dwarsdeursnitstudies (3, 5, 6) het die dosis van fisieke aktiwiteit tydens beroep gedeeltelik bestudeer. Een studie (3) bespreek as deel van sy fisieke aktiwiteitsvraelys tydens beroep en vryetyd, die vlak van intensiteit van verskeie vorme van fisieke aktiwiteit aan die hand van die metaboliese koste te wete, die verhouding tussen die metaboliese koste tydens fisieke inspanning tot die basale metaboliese tempo. Geen klassifikasie van gradering met betrekking tot fisieke aktiwiteit tydens beroep en vryetyd is aangetoon nie. Dieselfde studie (3) het met betrekking tot die duur van fisieke aktiwiteit slegs die aantal ure nagegaan wat per jaar aan fisieke aktiwiteit bestee is, terwyl die frekwensie van fisieke aktiwiteit bepaal is deur die verhouding tussen die werk van gemiddelde aantal ure per dag en die basale metaboliese waarde.

Een studie (5) ondersoek die frekwensie en duur van fisieke aktiwiteit gedeeltelik in die vorm van die daaglikse stap op pad na die werk, terwyl die vlak van intensiteit agterweë gelaat is. Daar kan waarskynlik veronderstel word dat die respondente 5 of

6 dae per week werk toe stap. Die gemiddelde tydsduur van diegene wat werk toe gestap het, was 18,47 minute per werksdag.

By 1 studie (6) is die intensiteit van fisieke aktiwiteit tydens beroep en vryetyd, buiten die sedentêre vlak, in al die ander vlakke van intensiteit (fisiek-ligte, fisiek-matige, fisiek-inspannende) aangetoon soos in Tabel IV vervat. Dieselfde navorsers (6) het die frekwensie van fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd as "fisiek-minder" óf "fisiek-lig" geklassifiseer wanneer die respondente nie meer as 2-3 keer per week teen 'n gemaklike pas stap óf per geleentheid gholf óf 'n nie-strawwe sportsoort beoefen. Sou die respondente meer as 3 maal per week fisieke aktiwiteite soos draf, muurbal, tennis, handbal, sokker, swem, branderplankry en strawwe tuinwerk beoefen, is die vlak van intensiteit as "fisiek-meer" of "fisiek-inspannend" geag. 'n Belangrike vereiste wat nie by die studie in ag geneem is nie, was die duur van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd.

Een studie (8) het die verband tussen fisieke fiksheid aan die hand van 'n gemodifiseerde Bruce-trapmeultoetsprotokol, sowel as fisieke aktiwiteit tydens beroep ondersoek. Dit blyk dat die rustende harttempo en harttempo by vlakke 1, 2 en 3 tydens die trapmeultoets by die boere laer as by die dorpenaars was. Omrede die studie handel oor 'n fiksheidstoets wat akuut en eenmalig van aard is, is die faktore soos duur, frekwensie en intensiteit nie werklik ter sprake nie. Die navorsers wys daarop dat 'n groter persentasie van die boere vergeleke met die dorpenaars, die gevorderde vlak 3 op die trapmeul kon voltooi.

Die persoonlike geskiedenis aangaande fisieke aktiwiteit/ werkvermoë van die individuele proefpersone tydens hulle vroeëre lewenstydperk, beroep en/of 'n paar maande voor die aanvang van die betrokke studietydperk is slegs by 2 studies (3, 8) gedeeltelik nagegaan. Al die ander 12 (1, 2, 4-7, 9-14) blyk nie daaraan aandag te gegee het nie. In die verband word die 2 studies (3, 8) wat die persoonlike geskiedenis aangaande fisieke aktiwiteit/werkvermoë van die individu onbevredigend/gedeeltelik in ag geneem het, kortliks bespreek. Soos vroeër genoem kan tekortkominge in die studie-ontwerp rakende die "persoonlike geskiedenis" van die individue in die twee studies op sigself daartoe gelei het dat die studies as onbevredigend geklassifiseer is.

Eersgenoemde dwarsdeursnitstudie (3) het 'n fisieke aktiwiteitsvraelys aan die respondente voorgelê, waarin hulle meer inligting aangaande hul fisieke aktiwiteit van die voorafgaande jaar moes deurgee. Laasgenoemde dwarsdeursnitstudie (8)

moes op 'n vraag naamlik, "Neem u op 'n gereelde basis aan fisiek-inspannende oefening of fisiek -inspannende arbeid deel ?", antwoord. As kontrole is die respondente ook aan 'n fisieke fiksheidstoets onderwerp, wat aangetoon het dat diegene wat "ja" op bogenoemde vraag geantwoord het, inderdaad fikser was as diegene wat "nee" geantwoord het. Daar sou dus afgelei kon word dat diegene wat "ja" geantwoord het, al vir 'n geruime tyd fisiek aktief in hul werk of vryetyd kon wees.

Sewe (7, 9-14) van die 14 dwarsdeursnitstudies word as "goed" op grond van die kwantifisering van fisieke aktiwiteit, geklassifiseer. In die verband word slegs 1 as "bevredigend", terwyl 6 (1, 2, 4-6, 8) as "onbevredigend" beskou word.

Een dwarsdeursnitstudie (6) toon 'n positiewe verband tussen fisieke aktiwiteit tydens vryetyd, dog 'n negatiewe verband tussen fisieke aktiwiteit tydens beroep. Een studie (1) toon ook 'n negatiewe verband tussen fisieke aktiwiteit tydens beroep en KHS, omrede die sedentêre klerke in vergelyking met onderskeidelik die fisiek-matige en fisiek-inspannende wisselwagters en trajekwerkers vir elke ouderdomsgroep die laagste aantal KHS-sterftes gehad het. Froelicher (1987:391) wys daarop dat die resultate dalk ietwat mag verander as die aktiwiteitsvlak tydens vryetyd ook in berekening gebring sou word. In 'n opvolgstudie het Taylor et al. (1970:139) bevind dat sekere sedentêre klerke net soveel kilokalorieë per dag as die meer aktiewe trajekwerkers verbruik het.

Taylor et al. (1970:138) en Froelicher (1987:391) meen dat die grootste persentasieverskuiwing by diegene wat KHS opgedoen het, onder die wisselwagters (fisiek-matige) eerder as by die sedentêre klerke voorgekom het. Hierdie verskuiwing van die meer aktiewe beroepslui na 'n sedentêre beroepsvlak, asook diegene met KHS wat uit diens getree het, kon waarskynlik die verskil in die sterftesyfer verklaar tussen die groepe, eerder as die beskermende impak wat fisieke aktiwiteit per se, kon speel.

Een studie (6) het bevind dat die gemiddelde vlakke van die 5 koronêre risikofaktore naamlik fisieke onaktiwiteit, hoë cholesterol, hipertensie, oorgewig en sigareetrook 'n dalende tendens toon by persone wat fisiek-inspannende aktiwiteite tydens hul vryetyd beoefen het. Die teenoorgestelde was egter tydens beroepsaktiwiteit waar. Hulle (6) bevestig ook dat die verwantskap tussen fisiek-inspannende aktiwiteit tydens vryetyd en die dalende tendens ten opsigte van die koronêre risikofaktorvlakke, heeltemal onafhanklik was van ouderdom by die 25 tot 60-jariges. Hulle (6) meen dat fisieke aktiwiteit per se, nie 'n bydrae kon lewer tot die

laer vlakke van koronêre risikofaktore nie. Hulle grond die bewering op die feit dat slegs fisiek-inspannende aktiwiteit tydens vryetyd en nie ook fisiek-inspannende aktiwiteit tydens beroep, 'n verwantskap met laer tendense ten opsigte van koronêre risikofaktore toon nie.

Die verklaring hiervoor kan waarskynlik geleë wees in selfseleksie en/of 'n onvoldoende inoefeningstimulus (Leon & Blackburn, 1983:89). Dit kon beteken dat persone wat hoë vlakke van koronêre risikofaktore toon, uit eie keuse geneig is om van fisiek-inspannende aktiwiteit tydens beroep weg te skram. Dié moontlike verklaring word deur Shephard (1986a:30) onderskryf. Dit kan ook moontlik wees dat die inoefeningstimulus wat die fisiek-inspannende aktiwiteit tydens beroep lewer, onvoldoende was om enige noemenswaardige invloed op die vlakke van koronêre risikofaktore te hê. Dit kon ook wees dat diegene wat aan fisiek-inspannende aktiwiteit tydens vryetyd deelneem, van nature geneig is om byvoorbeeld gebalanseerd te eet, minder te rook, en so meer. Milvy et al. (1977:526) onderskryf dié bewering.

3.6 Prospektiewe studies

Prospektiewe studies wat ook "longitudinale" - of kohortstudies genoem word, behels die bestudering van spesifiek geselekteerde populasiegroepe oor 'n sekere tydsverloop wat aanvanklik vry van kliniese koronêre hartsiekte was (Leon, 1983:11; Froelicher, 1987:388; 1990:435). Paffenbarger (1988:430) omskryf die metode as soortgelyk aan 'n rolprenttegniek ("motion picture fashion"), wat sekere gebeure oor 'n bepaalde tydsverloop op film vaslê. In die verband word diegene wat KHS in die opvolgperiode ontwikkel, vergelyk met die groep wat vry van die kliniese manifestasie is (Fletcher & Cantwell, 1979:37). Die tipe studie word gewoonlik voor die periode van data-insameling beplan, soos byvoorbeeld die Framinghamstudie wat alreeds in 1947 beplan is, terwyl data-insameling eers in 1952 begin het (Pollock et al., 1984:10). Die kohortstudies het die grootste gebruikswaarde en voorsien die mees betroubare data (Fraser, 1986:170; de Backer et al., 1986:146; Paffenbarger, 1988:430) en is boonop die meeste van die 3 tipe epidemiologiese studies van vooroordeel ontbloot (Paffenbarger, 1988:430). Vervolgens word 'n oorsig oor die prospektiewe studies wat bekom is, in Tabel V aangebied.

TABEL V: 'n Evaluering van enkele prospektiewe studies met betrekking tot fisieke aktiwiteit/werkvermoë en die voorkoms van KHS - 'n Meta-analise

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Beroep				F	D	I	D	P	E	V	
			Fisiek minder	Fisiek meer	Sedentêr	Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende	O	U	N	O	E	V	E	
									K	I	D	S	R	A	R	
									U	D	I	I	S	L c	B	
									S a	E	V b	S b	G		A	
										L			E		N	
										I			S		D d	
										K b			K b			
1. CHAPMAN et al., 1957. Los Angeles Staatsamptenare.	1948-1954 955	Manlik 40-70	-	-	*	*	*	*	B	++	.	.	.	0	Neg	KHS
2. STAMLER et al., 1960. Chicago Nuts-maatskapy werknemers.	1954-1957 784	Manlik 50-59	-	-	*	*	*	-	B	.	.	.	.	0	Neg	KHS
3. PAUL et al., 1963. Chicago Western elektriese werknemers.	1957-1962 1989	Manlik 40-55	-	-	*	*	*	*	V	++	++	.	.	B	Neg	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)
KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F O K U S a	D U I D P E V O N S R A L c B A N D d	I D S I S G E S K b	D O S I S b	P E R S G E S K b	E V A L c		
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
4. HAMMOND & GARFINKEL, 1969. VSA-burgers.	358 534 445 875	Manlik Vroulik 40-79	*	*	*	*	*	*	B, V	++	++	.	.	B	Pos	KHS-sterftes
5. ROSENMAN, 1970. San Fransisco Federale werkers.	1960-1965 3182	Manlik 39-59	*	*	*	*	*	*	B	++	++	++	.	G	Pos	KHS
6. PAFFENBARGER et al., 1970. San Fransisco dokwerkers.	1951-1972 3263	Manlik 35-64	-	-	*	*	*	*	B	++	+	++	.	B	Pos	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; O = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F O K U S a	D U I D E L I K b	I D I V b	D O S I S b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
7. CASSEL <u>et al.</u> , 1971. Evans County Georgia inwoners.	1960-1969 934	Manlik ≥40	*	*	*	*	*	*	B	+	.	.	.	0	Pos	KHS
6. PAFFENBAR-GER <u>et al.</u> , 1971. San Fransisco Hawewerkers.	1951-1969 36263	Manlik 35-64	-	-	-	*	*	*	B	++	+	++	.	B	Pos	KHS-sterftes
8. MORRIS <u>et al.</u> , 1973. Britse siviele amptenare.	1968-1970 16882	Manlik 40-64	*	*	-	-	-	-	V	++	++	++	.	G	Pos	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarsie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F	D	I	D	P	E	V																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende									O	U	K	I	D	S	R	A	L c	B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
																											S a	E	V b	S b	G	E	A	N	D d																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										</

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
									F	D	I	D	P	E	V	
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep		Fisiek inspannende	O	U	N	O	E	V	E	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige		K	I	D	S	R	A	R	
									S	D	I	I	S	L	B	
									a	E	V	b	G	c	A	
										L			E		N	
										I			S		D	
										K	b		K	b	d	
10. EPSTEIN et al., 1976. Britse sake-manne.	1968-1970 17 000	Manlik 40-65	*	*	-	-	-	-	V	++	++	++	.	G	Pos	KHS
11. MENOTTI & PUDDU, 1976. Italiaanse spoorwegwerkers.	1963-1973 172 459	Manlik 20-65	-	-	*	-	*	*	B	++	.	.	.	O	Neg	KHS
12. PUNSAR & KARVONEN, 1976. Oos-Finlandse inwoners.	1959-1969 671	Manlik 40-59	-	*	*	*	*	*	B	++	.	.	.	O	Neg	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; O = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F	D	I	D	P	E	V	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
									S a	E	V b	S b	G	E	A	N
										L				S		D d
										I						
										K b				K b		
PUNSAR & KARVONEN, 1976. Wes-Finlandse inwoners.	1959-1969 721	Manlik 40-59	-	*	*	*	*	*	B	++	.	.	.	0	Neg	KHS
13. WILHELMSEN et al., 1976. Sweedse inwoners. (Göthenberg).	1963-1973 703	Manlik 54	*	*	*	*	*	*	B, F V	++	++	.	.	B	Neg (vrye-tyd) Geen verband met beroep	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
									F	D	I	D	P	E	V	
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			O	U	N	O	E	V	E	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende	K	I	D	S	R	A	R	
									U	D	I	I	S	L c	B	
									S a	E	V b	S b	G		A	
									L				E		N	
									I				S		D d	
									K b				K b			
6. PAFFENBAR-GER <u>et al.</u> , 1977. San Fransisco dokwerkers.	1951-1972 3686-3975	Manlik 35-74	-	-	-	*	*	*	B	++	+	++	.	B	Pos	KHS
14. ROSENMAN <u>et al.</u> , 1977. San Fransisco Federale werknemers.	1971-1974 1741	Manlik 35-59	*	*	*	*	*	*	B	++	++	++	.	G	Pos	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; O = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

			Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
									F	D	I	D	P	E	V	
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep		Fisiek inspannende	O	U	N	O	E	V	E	
Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige		K	I	D	S	R	A	R	
									U	D	I	I	S	L c	B	
									S a	E	V b	S b	G		A	
									L				E		N	
									I				S		D d	
									K b				K b			
15. COSTAS <u>et al.</u> , 1978. Puerto Rico inwoners.	1965-1968 8171	Manlik 45-64	-	-	*	*	*	*	T	++	++	++	.	G	Pos	KHS
16. PAFFENBAR-GER <u>et al.</u> , 1978. Harvard oud-studente.	1962-1978 16936	Manlik 35-74	*	*	-	-	-	-	V	++	++	++	+	G	Pos	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fisiesheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; O = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep		Fisiek inspannende	F O K U S a	D U I D I S E L I K b	I N D I V b	D O S I S b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige									
17. KANNEL & SORLIE, 1979. Framingham studie.	1956-1970 1909 23011	Manlik Vroulik 35-64	*	*	*	*	*	*	T	++	++	++	.	G	Pos	KHS-sterftes
8. MORRIS et al., 1980. Britse siviele amp-tenare.	1968-1978 17944	Manlik 40-65	*	*	-	-	-	-	V	++	++	++	.	G	Pos	KHS
18. KEYS, 1980. "Seven Countries".	1958-1964 9424	Manlik 40-59	-	-	*	-	*	*	B	++	++	+	.	B	Neg	KHS-sterftes
19. SEDGWICK et al., 1980. Britse mans.	5 jaar (duur) 370	Manlik 20-65	*	*	*	-	-	*	B, V, F	++	++	+	.	B	Neg	KHS-riisikofaktore

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F O K U S a	D U I D S a	I N D I V b	D O S I S b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
20. DE BACKER et al., 1981. Middeljarige Belgiërs (Industriële werkers).	Onbekend 1513	Manlik 40-55	*	*	-	*	*	*	B,V, F	++	++	++	.	G	Pos	KHS
21. HOLME et al., 1981. Oslo, Noorwese inwoners.	1972-1977 17965	Manlik 40-49	*	*	*	*	*	*	B,V	++	++	.	.	B	Pos (vryetyd) Neg beroep	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; O = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarsie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F O K U S a	D U I D P E V	I N D S R A L c	D O S I S G E S K b	V E R B A N D d			
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
22. ERIKSEN & MUNDAL, 1982. Middeljarige Noorweërs.	1972-1975 2014	40-59 Manlik	*	*	-	-	-	-	F	.	++	+	.	0	Pos	KHS en KHS-sterftes
13. WILHELMSSEN et al., 1981. Sweedse inwoners. Göteborg.	1963-1973 703	Manlik 54	*	*	*	*	*	*	B, F, V	++	++	.	.	B	Pos	KHS
15. GARCIA-PALMIERI et al., 1982. Puerto Rico inwoners.	1965-1973 8155	Manlik 45-64	*	*	*	*	*	*	T	++	++	++	.	G	Pos	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)
KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Beroep				F O K U S a	D U I D S E L I K b	I N D I V b	D O S I S b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer	Sedentêr	Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
23. SALONEN et al., 1982. Noord-Karelia, Oos-Finland.	1972-1978 3978 3688	Manlik Vroulik 30-59	*	*	-	*	-	*	B,V	++	++	.	.B	Neg	KHS	
24. PETERS et al., 1983. Los Angeles brandweer- en polisie-manne.	1971-1978 2779	Manlik 35-54	-	-	-	-	-	-	F	++	++	.	.	B	Pos	KHS
16. PAFFENBARGER et al., 1984. Harvard oud-studente.	1962-1978 16936	Manlik 35-74	*	*	-	-	-	-	V	++	++	++	+	G	Pos	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; O = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F O K U S a	D U I D S E L I K b	I N D I V b	D O S I G E S K b	P E A L c	V E R B A N D d		
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
25. YANO et al., 1984. Honolulu hartprogram, Japan.	1965-1978 7705	Manlik 45-68	*	*	*	*	*	*	T	++	++	++	.	G	Pos	KHS-sterftes
26. FOLSOM et al., 1985. Minnesota hartprogram.	1980-1982 2379	Manlik en vroulik 25-74	-	-	-	*	*	*	V	++	++	++	.	G	Pos	KHS-risikofaktore
27. LIE et al., 1985. Noorweërse langafstand-skiërs	1976-1981 2014	Manlik 26-64	-	-	-	-	-	-	F	++	++	++	.	G	Pos	KHS-sterftes en risikofaktore

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
									F O K U S a	D O U D E L I K b	I N D I V b	D O S I S b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Vryetyd		Beroep											
			Fisiek minder	Fisiek meer	Sedentêr	Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
11. MENOTTI & SECCARECCIA, 1985. Italiaanse spoorwegwerkers.	1980-1985 99029	Manlik 40-59	-	-	*	-	*	*	B	++	.	.	.	0	Pos	KHS-sterftes
22. ERIKSEN, 1986. Middejarige Noorweërs.	1972-1983 1832	Manlik 40-59	*	*	-	-	-	-	F	.	++	+	.	0	Pos	KHS en KHS-sterftes
17. KANNEL et al., 1986. Framinghamstudie.	1948-1972 1166	Manlik 45-64	*	*	*	*	*	*	T	++	++	++	.	G	Pos	KHS en KHS-sterftes

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F O K U S a	D U I D S b	I N D I V b	D O S I S b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
28. LAPIDUS & BENGTSOON, 1986. Sweedse inwoners, (Göthenberg).	1968-1981 1462	Vroulik 38-60	*	*	*	*	*	*	B, V	++	++	.	.	B	Pos	KHS
16. PAFFENBARGER et al., 1986a en 1986b. Harvard oud-studente.	1962-1978 16936	Manlik 35-74	*	*	-	-	-	-	V	++	++	++	+	G	Pos	KHS-sterftes en alle sterftes
29. LEON et al., 1987. MRFIT-studie.	1973-1981 12138	Manlik 35-57	*	*	-	-	-	-	V	++	++	++	.	G	Pos	KHS en KHS-sterftes en SD

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; O = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)
KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F O K U S a	D U I D E L I K b	I N D I V b	D O S I b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
30. PEKKANEN et al., 1987. Middeljarige Finne.	1964-1984 636	Manlik 45-64	*	*	*	*	*	*	B, V	++	++	++	.	G	Pos	KHS-sterftes
31. DONAHUE et al., 1988. Honolulu.	1965-1977 7644	Manlik 45-69	*	*	*	-	*	*	B, V	++	++	++	.	G	Pos	KHS
32. EKELUND et al., 1988. Lipied Navorsings-kliniekstudie.	1977-1985 4276	Manlik 30-69	-	-	-	-	-	-	F	++	++	++	.	G	Pos	KHS-sterftes

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; O = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Sedentêr	Beroep			F O K U S a	D U I D S E L I K b	I N D I V b	D O S I S G E S K b	P E R A L c	V E R B A N D d		
			Fisiek minder	Fisiek meer		Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
33. HINKLE <u>et al.</u> , 1988. Telefoon-in-dustrie.	1963-1984 301	Manlik 54-62	*	*	*	*	*	*	B, V	++	+	+	.	0	Pos	SD
23. SALONEN <u>et al.</u> , 1988. Oos-Finland.	1972-1982 15088	Manlik en Vroulik 30-59	*	*	*	-	-	*	B, V	++	++	.	.	B	Pos	KHS
20. SOBOLSKI <u>et al.</u> , 1988. Belgiërs en Slovaکیërs.	1976-1982 2565	Manlik 40-55	*	*	-	*	*	*	B, V F	++	++	++	.	G	Pos	KHS

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)
KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

TABEL V (Vervolg)

Navorsers en proefgroep	Studietydperk en aantal	Geslag en ouderdom	Graad van fisieke aktiwiteit						Kwantifisering van fisieke aktiwiteit b							Omskrywing van KHS e
			Vryetyd		Beroep				F O K U S a	D U I D E L I K b	I N D I V b	D O S I S b	P E R S G E S K b	E V A L c	V E R B A N D d	
			Fisiek minder	Fisiek meer	Sedentêr	Fisiek ligte	Fisiek matige	Fisiek inspannende								
34. SLATTERY & JACOBS, 1988. VSA Spoorweg-werkers.	1957-1977	Manlik 22-79	-	-	-	-	-	-	F	++	++	+	.	B	Pos	Alle sterftes KHS-sterftes
35. BLAIR et al., 1989. Cooper Klie-niek, Dallas.	1977-1985 10224 3120	Manlik Vroulik 20-60+	-	-	-	-	-	-	F	++	++	++	.	G	Pos	Alle sterftes KHS en KHS-sterftes SD
36. ROTEVATN et al., 1989. Noor-weërse mans.	1967-1978 10187	Manlik 35-74	-	-	*	*	*	*	B, V	+	++	.	.	0	Pos	Alle sterftes en KHS-sterftes

a: B = fisieke aktiwiteit tydens beroep; V = fisieke aktiwiteit gedurende vryetyd; F = fiksheid; T = totale aktiwiteit gedurende 24 uur.

b: ++ = Ja; + = Gedeeltelik; . = nee of onseker

c: G = goed; B = bevredigend; 0 = onbevredigend 3 x "++" = goed; 2 x "++" = bevredigend en 1 x "++" = onbevredigend

d: Pos = positief; Neg = negatief

e: SD = skielike dood; KHS = koronêre hartsiekte (KHS omsluit angina en miokardiale infarksie)

KHS sterftes = fatale MI

* Dui die betrokke graad van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep aan.

3.6.1 Bespreking - Prospektiewe studies

Met die studie kon daar 36 prospektiewe (Tabel V) studies se inligting bekom word.

Twee (1, 2) van die 4 (1-4) prospektiewe studies voor 1970 het slegs fisieke aktiwiteit tydens beroep bestudeer. Hiervan het slegs 1 (3) fisieke aktiwiteit tydens vryetyd opgevolg, terwyl 1 (4) fisieke aktiwiteit tydens vryetyd sowel as in die beroep in ag geneem het. Soos vroeër by die retrospektiewe studies vermeld, het die afname in fisieke aktiwiteit tydens beroep na 1970 weens groter meganisasie en minder fisieke handarbeid daartoe gelei dat die navorsers begin besef het dat fisieke aktiwiteit tydens vryetyd net so belangrik en/of selfs belangriker as fisieke aktiwiteit tydens beroep per se, geag behoort te word. Om dié rede is fisieke aktiwiteit tydens beroep op sigself na 1970 in al hoe minder studies bestudeer. Hiervolgens blyk dit dat slegs 7 studies (5-7, 11, 12, 14, 18) uit die moontlike 32 studies (5-36) na 1970 fisieke aktiwiteit tydens beroep, sonder inagneming van vryetyd nagegaan het.

By 4 prospektiewe studies (2, 7, 22, 36) was die omskrywing van die wyse waarvolgens fisieke aktiwiteit/werkvermoë bepaal is, slegs gedeeltelik óf onbevredigend bestudeer, terwyl dit by 32 (1, 3-6, 8-21, 23-35) deeglik aangebied is. Die eersgenoemde 4 studies (2, 7, 22, 36) word kortliks bespreek. Dit blyk dat 1 studie (36) geen duidelike riglyne in die fisieke aktiwiteitsvraelyste aan die respondente gegee het nie. Gevolglik is die inligting rakende die gradering van fisieke aktiwiteit onduidelik, omrede die respondent homself met betrekking tot fisieke aktiwiteit moes klassifiseer en dit tot verkeerde klassifikasie kon lei.

Ook toon 1 studie (7) 'n sekere mate van dubbelsinnigheid in sy vraelys. Geen duidelike riglyne soos byvoorbeeld die tydsaspek (minute of ure) word aan die betrokke vrae soos onder andere "Hoeveel tyd per dag bestee u aan loopaktiwiteite?", gekoppel nie. Gevolglik word die respondent wat 'n 8 ure werksdag het, en diegene wat meer ure per dag werk, foutiewelik oor dieselfde kam geskeer.

In 1 studie (22) word daar buiten die evalueringsapparaat, naamlik 'n fietsergometer, geensins na die toetsprotokol verwys wat gebruik is om die fisieke fiksheid te bepaal nie.

Data oor fisieke aktiwiteit in 1 studie (2) is uit die deelnemers se personeelrekords bekom. Geen spesifieke aanduiding van hoe inligting rakende fisieke aktiwiteit ingesamel is, word aangetoon nie.

By 30 prospektiewe studies (1, 3-5, 8-10, 13-32, 34-36) is die fisieke werkvermoë/aktiwiteit van elke individuele proefpersoon deeglik nagevors. Twee prospektiewe studies (6, 33) het die fisieke aktiwiteit/werkvermoë van die individue net gedeeltelik bestudeer, terwyl 4 studies (2, 7, 11, 12) dit nie nagegaan het nie.

Die studie-ontwerp van die 6 prospektiewe studies (2, 6, 7, 11, 12, 33) wat die fisieke aktiwiteit van die individu gedeeltelik/onbevredigend bestudeer het of glad nie in ag geneem het nie, word kortliks bespreek. Enige gebreke in die studie-ontwerp van die 6 studies met betrekking tot "fisieke aktiwiteit van die individu" kon opsigself daartoe gelei het dat dié studies as onbevredigend geklassifiseer is.

Die bogenoemde 6 studies (2, 6, 7, 11, 12, 33) het hul fisieke aktiwiteitsmeting gebaseer op grond van 'n groepklassifikasie, eiesoortig aan die individu se beroep. Fisieke aktiwiteit tydens vryetyd van elke individu, behalwe by 1 studie (33), is nie in aanmerking geneem nie en gevolglik kon die werklike energie-uitset oorskat of onderskat word.

Een van die bogenoemde 6 studies (6) rapporteer dat die 3262 dokwerkers se energie-uitset reeds sedert 1951 bestudeer is. Dit wou dus voorkom dat daar tog sekere individuele metings van die dokwerkers gedoen is. In dié verband is daar bevind dat die hoog-aktiewe vlakke van die dokwerkers se energie-uitset bykans 1000 kkal per 8-uur werksdag meer was vergeleke met die energie-uitset van die laag-aktiewe werkers. Die verskil in energie-uitset tydens beroep het voldoende blyk te wees om 'n 26% laer insidensie van KHS-sterftes by die hoog-aktiewes vergeleke met die laag-aktiewe werkers te bewerkstellig.

Die dosis van fisieke aktiwiteit is by 17 studies (5, 6, 8, 10, 14-17, 20, 25-27, 29-32, 35) deeglik, by 5 (18, 19, 22, 33, 34) gedeeltelik en by 14 (1-4, 7, 9, 11-13, 21, 23, 24, 28, 36,) vaag of swak omskryf. Daar is gepoog om die studies waarvan die dosis gedeeltelik of swak bestudeer is, kortliks te bespreek.

Nege prospektiewe studies (1, 2, 5-7, 11, 12, 14, 18) het alleenlik fisieke aktiwiteit tydens beroep bestudeer. Die frekwensie, duur en intensiteit is soos reeds voorheen

genoem, grootliks bepaal deur en verweef in die energie-uitset van die arbeidsituasie van die betrokke beroep waartoe die individu behoort. Heelwat kritiek word geopper teen studies wat uitsluitlik fisieke aktiwiteit tydens beroep bestudeer. Dieselfde kritiek waarna vroeër op p. 67 by die retrospektiewe studies verwys is, is ook by dié studies van toepassing.

Volgens Leon & Blackburn (1977:565) is die verskil tussen die vlakke van intensiteit soos onderskei in die verskillende beroepskategorieë, in 1 van die studies (2) te klein om 'n beduidende invloed op die verband tussen fisieke aktiwiteit tydens beroep en KHS te kon uitoefen.

Een studie (3) het slegs verwys na die tipe fisieke aktiwiteit tydens vryetyd, soos die aantal blokke gestap, stelle trappe geklim, aantal ure aan huiswerk en tuinwerk bestee, asook vorige en huidige deelname aan sport. Geen verdere aanduiding van frekwensie, duur of intensiteit word aan die tipe fisieke aktiwiteite verbind nie.

Drie prospektiewe studies (4, 21, 36) het vraelyste gebruik om die fisieke aktiwiteit tydens beroep en vryetyd te bepaal. Geeneen van die 3 verwys egter na die frekwensie en duur as komponente rakende die dosis van fisieke aktiwiteit nie. Eersgenoemde studie (4) hanteer fisieke aktiwiteit tydens beroep en vryetyd gesamentlik en tref nie onderskeid tussen die twee nie. Een van die 3 studies (21) verdeel die vlak van intensiteit in sedentêr, matig, intermediêr en hoogs-inspannende fisieke aktiwiteit. Een studie (36) stel geen óf min fisieke aktiwiteit en matige óf fisiek-inspannende aktiwiteit onderskeidelik as ekwivalent aan mekaar.

Stap of 'n potjie gholp word in die geval van die 54 tot 62-jarige werkers in die telefoonindustrie as "oefening" beskou. Die respondente se persepsie van "fisiek meer inspannende aktiwiteite" was byvoorbeeld die gereelde uitklim teen 'n telefoonpaal en spitwerk in die tuin. Die gemiddelde duur was minder as 1 uur per keer en die frekwensie was 1 maal per dag. Geen fyner graderings van fisieke aktiwiteit word aangetoon nie en dit bemoeilik dus vergelykings met ander studies. By 'n ander studie (22) word die vlak van intensiteit onderverdeel in fisiek-onaktiewes en fisiek-aktiewes. Eersgenoemde groep sluit diegene in wat lees, televisie kyk en fisieke aktiwiteit met geringe inspanning van minder as 4 ure per week beoefen. Die fisiek -aktiewe groep beoefen stap, fietsry of soortgelyke aktiwiteite vir langer as 4 ure per week. Te growwe indelings aangaande die vlak van intensiteit is ook by dié studie ter sprake.

Twee prospektiewe studies (9, 27) het soortgelyke vraelyste by die bepaling van fisieke aktiwiteit gebruik. Die verskil lê by die tydsduur waar eersgenoemde studie (9) die stap en fietsry verbind aan 'n tydsduur van minder of meer as 4 ure per week, terwyl laasgenoemde studie (27) stap en fietsry aan 'n halfuur per dag koppel. Die vraelys wat in die 2 studies gebruik is, maak nie voorsiening vir verdere detail aangaande frekwensie en duur nie.

Sekere vrae rakende die fisieke aktiwiteitsvraelys kan deur sekere persone verskillend geïnterpreteer word byvoorbeeld geen tyd (ure of minute) word aan die vraelys gekoppel nie en gevolglik word persone wat korter of langer as 8 "normale" werksure in hul beroep besig is, se energie-uitset rakende intensiteit foutiewelik oorskat of onderskat. Geen aanduidings met betrekking tot duur van fisieke aktiwiteit word gevind nie.

Die resultate van die betrokke fiksheidstoets, eerder as fisieke aktiwiteit tydens beroep en/of vryetyd word by 7 prospektiewe studies (13, 19, 20, 22, 24, 34, 35) bestudeer. Omrede die afneem van 'n fiksheidstoets eenmalig is en die oefening daarby betrokke akuut is, is die dosis irrelevant en bemoeilik dit die bespreking van die bogenoemde studies.

Die persoonlike geskiedenis aangaande fisieke aktiwiteit/ werkvermoë van die individuele proefpersone tydens hulle vroeëre lewenstydperk, beroep en/of 'n paar maande voor die aanvang van die betrokke studietydperk is by 1 prospektiewe studie (16) deeglik nagegaan. Die navorsers (16) wys daarop dat die karaktertrekke van studente (Paffenbarger et al., 1966:314) sowel as sosio-psigologiese karaktertrekke van die Harvard-oud-studente voor die aanvang van dié studie (16) nagegaan is. In dié verband kom die navorsers tot die gevolgtrekking dat die Harvard-oud-studente wat seuns van blouboordjiewerkers is, 'n groter risiko tot KHS toon vergeleke met die seuns wie se vaders uit 'n hoër sosio- ekonomiese agtergrond afkomstig is. Volgens die navorsers (16) was verskille in lewenstyl soos stresvlakke, dieetpatrone, mediese sorg en laer energie-uitset as gevolg van fisieke aktiwiteit, waarskynlik hiervoor verantwoordelik. Op dié wyse was die navorsers van dié studie (16) die enigstes wat gedeeltelik daarin kon slaag om die vlak van fisieke aktiwiteit gedurende vroeër periodes van die respondente se lewe na te gaan.

By die evaluasie van die kwantifisering van fisieke aktiwiteit/werkvermoë is 16 (5, 8, 100 14-17, 20, 25-27, 29-32, 35); 12 (3, 4, 6, 9, 13, 18, 19, 21, 23, 24, 28, 34)

en 8 (1, 2, 7, 11, 12, 22, 33, 36) studies onderskeidelik as "goed", "bevredigend" en "onbevredigend" geklassifiseer.

'n Positiewe verband tussen fisieke aktiwiteit/werkvermoë en die insidensie van KHS is by 27 studies (4-8, 10-11, 14-17, 20, 22-36) bevind, terwyl 8 (1-3, 12, 13, 18, 19, 21) 'n negatiewe verband toon. Een prospektiewe studie (9) toon 'n positiewe verband tussen KHS en fisieke aktiwiteit tydens vryetyd, dog 'n negatiewe verband tussen KHS en fisieke aktiwiteit tydens beroep. Die studies met 'n negatiewe verband tussen fisieke aktiwiteit en KHS word vervolgens bespreek. Die studie-ontwerp van dié studies word kortliks bespreek om op moontlike tekortkominge/gebreke te wys wat op sigself tot 'n negatiewe verband aanleiding kon gee.

Volgens Salonen (soos aangehaal deur Shephard, 1986a:29) kon dit wees dat die gemiddelde energie-uitset van fisieke aktiwiteit tydens beroep by 3 studies (1-3) onvoldoende was om enige kardiorespiratoriese kondisionering te kon bewerkstellig. Hy meen verder dat vryetydsgedrag soos fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en intergroepverskille ten opsigte van lewenstyl, 'n groter impak ter beskerming van KHS as fisieke aktiwiteit tydens beroep kan speel. Dít op sigself kon waarskynlik die moontlike positiewe assosiasie tussen die voorkoms van KHS en fisieke aktiwiteit tydens beroep teengewerk het.

Een studie (18) het fisieke aktiwiteit tydens beroep sowel as vryetyd gesamentlik geklassifiseer, dog noem die navorsers (18) dat fisieke aktiwiteit tydens vryetyd selde 'n hoë energie-uitset of baie ure per week in beslag geneem het. Fisiek-inspannende oefening was in dié verband uiters ongewoon onder die respondente by die verskillende populasiegroepe (7 lande), en die meeste van die mans was nie fiksheidsbewus nie. Die respondente was oor die algemeen eerder toeskouers as sportdeelnemers en buiten die Finse en Amerikaanse respondente bó 40-jarige leeftyd, het die ander deelname aan oefening as absurd beskou. Shephard (1986a:33) wys daarop dat selfs nie eens sigaretrook 'n beduidende korrelasie met die insidensie tot KHS getoon het nie. In die opsig was dit die Japannese mans wat die laagste insidensie tot KHS vergeleke met al die ander lande getoon het, terselfdertyd ook diegene wat die meeste gerook het. Ashton & Davies (1986:78) sowel as die navorser van die studie (18) beweer dat die klein aantal respondente in die proefgroep van die meeste lande nie te alle tye groot genoeg was om statisties beduidende korrelasies te kon tref nie.

Twee studies (9, 21) bevind 'n hoër risiko tot KHS by die Oslo-mans wat fisiek baie aktief tydens beroep was, vergeleke met diegene wat sedentêr tydens beroep, maar fisiek aktief tydens vryetyd was. Shephard (1986a:33) meen dat dié verskynsel by die 2 studies (9, 21) op die moontlike "beskerming" dui wat fisieke aktiwiteit tydens vryetyd tot die insidensie tot KHS kan hê.

Een studie (12) bevind dat houtkappers, die "fisiek- inspannende" beroepsgroep (4500-8000 kkal per dag), 'n hoër mortaliteitsyfer as gevolg van KHS, asook 'n groter frekwensie van EKG-abnormaliteite as die "fisiek-matige" boere van dieselfde woongebied getoon het. Volgens Leon (1983:15; 1985:5) bestaan die moontlikheid dat die ander KHS-risikofaktore die moontlike beskermende effek van strawwe fisieke arbeid verlaag het. In dié verband wys sekere navorsers (Eichner, 1983:1014; Leon, 1983:15; 1985:5) daarop dat resente studies van groot ewekansige populasiegroepe in Oos-Finland aangetoon het dat die houtkappers meer versadigde vette geëet het, meer gerook het en deel van 'n laer sosio-ekonomiese status as fisiek- aktiewe groepe, byvoorbeeld die boere, uitgemaak het. Punsar & Karvonen (1976:206) meen dat die fisiek-inspannende aktiwiteit van die houtkappers dalk 'n sekere drempelwaarde oorskry het wat nie meer enige verdere "beskermende" waarde tot KHS kon lewer nie.

Een studie (23) toon aan dat 'n lae vlak van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd by mans en dames 'n verband toon met 'n verhoogde risiko van alle sterftes, dog dieselfde verband was nie ten opsigte van miokardiale infarkties of beroerte aanwesig nie. Die navorsers (23) spekuleer dat die 35% hoër insidensie van strawwe rokers onder mans wat die laagste fisieke aktiwiteitsvlakke tydens vryetyd getoon het, vergeleke met diegene wat hoog aktief tydens vryetyd was, 'n rol tot bogenoemde verband kon gespeel het. Dié navorsers meen dat dieselfde verband wat by dames voorkom verklaar kan word aan die verband tussen fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en diastoliese bloeddruk, serum-cholesterolwaardes en obesiteit. Sosio-ekonomiese verskille bemoeilik egter ook die interpretasie van dié data. In die verband meen Eichner (1983:1014) dat die buitengewone hoë insidensie van KHS by Finse mans, veral diegene in 'n lae sosio-ekonomiese klas, te wyte is aan 'n "opeenhoping" van risikofaktore wat as't ware so 'n sterk aterogeniese krag ("atherogenic force") vorm dat dit moeilik deur strawwe fisieke aktiwiteit tydens beroep gewysig kan word.

Sekere navorsers (13) rapporteer gedurende 1976 dat hul studie 'n negatiewe verband tussen fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en die insidensie van KHS toon. Geen verband kon egter tydens fisieke aktiwiteit tydens beroep en latere KHS gevind word nie. Bogenoemde negatiewe verband word deur Leon (1983:15) en navorsers van hierdie studie, gedeeltelik toegeskryf aan die negatiewe verwantskap tussen fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en sigaretrook. Verder meen Leon (1983:15) dat die afwesigheid van 'n verband tussen fisieke aktiwiteit tydens beroep en KHS gedeeltelik deur die hoër insidensie van strawwe rokers onder die meer fisiek-aktiewe groep tydens beroep verklaar kan word.

Dit blyk dat bogenoemde studie (13) wat aanvanklik 'n negatiewe verband tussen fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en die insidensie van KHS aangetoon het, ná 'n opvolgstudie van 9 jaar wat in 1981 gepubliseer is, 'n hoër insidensie tot KHS aantoon by diegene wat lae fisieke fiksheidsvlakke tydens basislyn-opname gehad het. In dié verband bevind die navorsers (13) dat die 54-jarige mans by wie miokardiale infarkties of skielike dood op 'n latere stadium van hul lewe voorgekom het, 'n beduidende laer maksimale harttempo, laer fisieke werkvermoë en 'n hoër respiratoriese frekwensie tydens die maksimale fisieke-inspanningstoets getoon het, vergeleke met diegene wat "gesond" was.

Een studie (19) bevind na 'n opvolgstudie van 5 jaar dat fisieke fiksheid soos bepaal deur 'n FWV₁₅₀-toets, nie 'n beduidende invloed op risikofaktore soos liggaamsmassa, hoë bloeddruk, serum-cholesterolwaardes, rookgewoontes en fisieke werkvermoë gehad het nie. Dié navorsers (19) het fisieke aktiwiteit in slegs 2 kategorieë naamlik aktiewe en onaktiewe groepe, gegroepeer. Eersgenoemde groep het mans ingesluit wat vir minstens 2 ure per week aan matige fisieke aktiwiteite soos muurbal, draf, fiksheidsprogramme en swaar handarbeid deelneem. Laasgenoemde groep het diegene behels wat aan enige ander vorm van fisieke aktiwiteit deelgeneem het wat minder fisieke inspanning as die aktiewe groep verg.

Dié studie (19) se resultate het aangetoon dat die aktiewe groep se verbetering ($0,23 \text{ watt.kg}^{-1}$) in FWV_{150.kg-1}, ten spyte, geen gunstiger invloed op die waardes van die koronêre risikofaktore na 'n inoefeningstydperk van 5 jaar bewerkstellig het nie. Dit kon dalk wees dat 'n fyner gradering ten opsigte van fisieke aktiwiteitsvlakke soos byvoorbeeld "fisiek-inspannende" aktiwiteit, die resultate dalk ietwat kon verander het. Dié navorsers (19) beweer dat die bestudering van serum-cholesterolwaardes in kleiner fraksies soos hoë digtheidslipoproteïene in plaas van

totale cholesterol per se, die resultate dalk kon gewysig het. Weens die feit dat geen direkte waarnemings met betrekking tot KHS gedoen is nie, kan die waarskynlikheid dat fisieke fiksheid 'n moontlike beskermende rol teen KHS speel, nie duidelik uitgeklaar word nie.

3.7 Samevatting

Die evaluasiekriteria vir die kwantifisering van fisieke aktiwiteit van die 69 epidemiologiese studies, kan as volg saamgevat word.

Uit die 20 bekombare epidemiologiese studies voor 1970, het slegs 5 studies naas fisieke aktiwiteit tydens beroep, ook fisieke aktiwiteit tydens vryetyd in ag geneem. Dit impliseer dus dat 15 uit die 20 bekombare epidemiologiese studies wat voor 1970 gerapporteer is, alleenlik fisieke aktiwiteit tydens beroep in ag geneem het. Daarenteen het slegs 8 uit die bekombare 49 epidemiologiese studies wat sedert 1970 gepubliseer is, uitsluitlik fisieke aktiwiteit tydens beroep nagegaan.

Dit wil voorkom dat die navorsers sedert die sewentigerjare al hoe meer begin besef het dat fisieke aktiwiteit tydens beroep per se, gebuk gaan onder die vooroordeel van "selfseleksie" en "sosio-ekonomiese" verskille tussen die verskillende kategorieë van werkers (Leon & Blackburn, 1983:89; Shephard, 1986a:32). In dié verband gebeur dit dat die klassifikasie rakende die gradering van fisieke aktiwiteit tydens beroep nie altyd betroubaar is nie, aangesien dit meestal 'n groepsklassifikasie is wat hoofsaaklik op die beroepstitel berus (Leon & Blackburn, 1977:563; Masironi & Denolin, 1985:119; Froelicher, 1990: 434).

Verder word daar nie altyd in ag geneem dat die beoefening van fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en wyses van vervoer soos stap en fietsry van en na die werk op sigself die afleidings wat ten opsigte van fisieke aktiwiteit tydens beroep gemaak word, kan beïnvloed nie (Masironi & Denolin, 1985:119). Ook Milvy et al. (1977:526) beweer dat sosiologiese navorsing aandui dat diegene wat fisiek aktief tydens beroep is, gewoonlik fisiek onaktief tydens hulle vryetyd is, soos byvoorbeeld die dokwerkers waarna Paffenbarger et al. (1970; 1971; 1975; 1977) verwys. Milvy et al. (1977:526) reken verder dat dié faktor in ag geneem behoort te word by elke studie wat nie fisieke aktiwiteit tydens beroep, sowel as tydens vryetyd bestudeer nie.

Ook kan dit gebeur dat respondente tydens die vroeë simptome van hartverwante siektetoestande hul fisiek-matige of fisiek-inspannende beroep verruil vir 'n fisiekligte of sedentêre beroep. Diégene se beroepsklassifikasie kan dan verkeerdelik as deel van epidemiologiese navorsing deurgegee word (Leon & Blackburn, 1983:89; Froelicher, 1990:434). Verder is sekere navorsers (Leon & Blackburn, 1977:563; Froelicher, 1987:387) van mening dat die verskil tussen die energie-verbruik van fisieke aktiwiteit tydens beroep tussen die verskillende beroepe in die moderne, gemeganiseerde gemeenskap nie beduidend genoeg is om as verskillend beskou te kan word nie. Drie-en-twintig het slegs fisieke aktiwiteit tydens beroep in ag geneem. Elf het slegs fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en 13 het fisieke aktiwiteit tydens beroep sowel as tydens vryetyd nagegaan. Sestien het fisieke fiksheid/werkvermoë alleenlik óf saam met fisieke aktiwiteit tydens beroep en/of vryetyd bestudeer. Hiervan het 3 prospektiewe studies (13, 19, 20,) die FWV₁₅₀ bestudeer, 1 prospektiewe studie (24) se resultate is uitgedruk as FWV₁₆₀, terwyl slegs 1 retrospektiewe studie (16) die FWV₁₇₀ gebruik het. Drie het fisieke aktiwiteit oor 24 ure per dag bestudeer.

Shephard (1986a:35) spreek die mening uit dat fisieke aktiwiteit tydens vryetyd, waarskynlik 'n groter mate van "beskerming" teen die insidensie van KHS bied, vergeleke met fisieke aktiwiteit tydens beroep. Dit sluit volgens hom (1986a:35) egter nie alle waarskynlikheid uit dat die voorkoms van fisieke aktiwiteitsdeelname meer gereeld by die meer gesondheidsbewuste lede van die gemeenskap voorkom nie.

In dié opsig reken mense wat skepties is oor die voordele van oefening dat die positiewe bevindinge van studies wat die rol van oefening by die voorkoming van KHS evalueer, aan elke persoon se eie keuse (selfseleksie) toegeskryf kan word. Dit sou derhalwe impliseer dat diegene met gesonde harte vanselfsprekend by die meer aktiewe groep gevind sal word, terwyl diegene met nie-sigbare hartsiektes deel van die onaktiewe groep uitmaak. Dié Harvard-studie van Paffenbarger et al. (1978; 1984; 1986b) toon aan dat studente wat op universiteit atlete was en daarna onaktief geraak het, geen gesondheidsvoordele het nie en dat daar by hulle 'n groter gevaar van hartaanvalle is as by die wat onaktief tydens universiteitsjare was maar daarna begin oefen het. In die verband meen Paffenbarger (1985:151; 1987b:123) dat die omgekeerde verwantskap tussen fisieke aktiwiteit en die insidensie tot KHS, hoofsaaklik eerder op "beskerming" (die rede tot 'n verminderde risiko tot KHS) in plaas van "seleksie" (die oorsaak van KHS-simptomatologie) berus.

By 64 van die epidemiologiese studies is 'n duidelike omskrywing gevind van die wyse waarvolgens fisieke aktiwiteit/werkvermoë bepaal is.

By 29 van die studies is die fisieke aktiwiteit/werkvermoë van elke individuele respondent deeglik nagegaan. Die meeste van dié studies wat die fisieke aktiwiteit/werkvermoë van die individuele respondente nie deeglik bestudeer het nie, het van die groepsklassifikasie gebruik gemaak, wat hoofsaaklik op die beroepstitel berus, soos vroeër na verwys. Dit impliseer dat foutiewe bepalinge van die assosiasie tussen KHS en fisieke aktiwiteit tydens beroep kon plaasvind. In dié verband kan die voorbeeld van Taylor et al. (1970) waarna reeds vroeër in dié hoofstuk verwys is, genoem word.

Die dosis van fisieke aktiwiteit is by 25 van die studies deeglik nagevors. Dit blyk uit Morris et al. (1973) se studie wat oor fisieke aktiwiteit tydens vryetyd handel het, dat hulle waarskynlik een van die eerste navorsers was wat aangetoon het dat sekere vereistes in terme van sogenaamde inoefeningsbeginsels (Strydom et al., 1986:74) soos frekwensie, duur en intensiteit nodig is voordat sekere voordele rakende fisieke aktiwiteit bekom kan word. Die interaksie wat tussen die intensiteit, frekwensie en duur van fisieke aktiwiteit bestaan, maak die vergelyking en evaluering van die epidemiologiese studies baie moeilik.

By veral die studies wat oor fisieke aktiwiteit tydens beroep handel het, kan veronderstel word dat elke respondent 5 of 6 dae per week werk (frekwensie), ongeveer 8 ure per dag werk (duur) en die vlak van intensiteit deur die intensiteit eie aan die beroep wat die respondente beoefen, bepaal word.

Die frekwensie, duur en intensiteit kom ook nie tot hul reg by die studies wat die verband tussen fisieke fiksheid/werkvermoë en KHS bestudeer het nie. In die opsig is die oorgrote meerderheid van die individue se fiksheid eenmalig bepaal wat dus die akute eerder as die chroniese effek van oefening veronderstel.

Die persoonlike geskiedenis van die respondente is by 8 van die studies gedeeltelik nagegaan. Geeneen van die epidemiologiese studies het dié aspek deeglik bestudeer nie. Powell et al. (1987:262) ken egter slegs gedeeltelike krediet aan laasgenoemde kriterium toe, omrede dit nie fisieke aktiwiteit oor die hele lewens tydperk dek nie.

'n Positiewe verband (omgekeerde verwantskap) tussen fisieke aktiwiteit/werkvermoë en die insidensie van KHS is by 50 van die studies bevind. 'n Negatiewe verband tussen bogenoemde is by 15 van die studies bevind, terwyl 3 studies 'n positiewe sowel as negatiewe verband onderskeidelik tussen fisieke aktiwiteit tydens vryetyd en beroep en die insidensie van KHS aangetoon het. Een studie het geen verband aangetoon nie.

Dit is insiggewend om daarop te let dat die oorgrote meerderheid studies wat 'n negatiewe verband tussen fisieke aktiwiteit en die insidensie van KHS bevind het, naamlik 14, die verband by fisieke aktiwiteit tydens beroep aangetoon het. Dit kon wees dat die verskil in energie-uitset tussen die verskillende beroepsklasse nie groot genoeg was om enige merkbare verskille met betrekking tot die insidensie van KHS te lewer nie (Leon & Blackburn, 1977:565). 'n Ander rede kon wees dat die meganisasie en outomatisasie van die meeste nywerhede grootliks inspannende fisieke aktiwiteit tydens beroep elimineer, waardeur moontlik beskerming teen KHS gebied kan word (Leon, 1983:12).

Daar is bevind dat 24, 19 en 26 van die studies respektiewelik as "goed", "bevredigend" en "onbevredigend", ten opsigte van die "kwantifisering van fisieke aktiwiteit", geklassifiseer kan word. Dit blyk dat geen van hierdie studies wat 'n negatiewe verband tussen fisieke aktiwiteit en die insidensie van KHS aangetoon het, as "goed" geklassifiseer is nie. Daarenteen is 8 en 9 van die studies wat 'n negatiewe verband tussen fisieke aktiwiteit en die insidensie van KHS getoon het, respektiewelik as "bevredigend" en "onbevredigend" geklassifiseer. Dit blyk dus dat die studies waarvan fisieke aktiwiteit as "goed" geklassifiseer is, meer geneig was om 'n omgekeerde verwantskap of positiewe verband tussen fisieke aktiwiteit/werkvermoë en die insidensie van KHS te toon.

Opsommend wil dit voorkom dat navorsing oor fisieke aktiwiteit/fisieke werkvermoë die volgende aantoon, naamlik:

- Sosio-ekonomiese veranderinge soos meganisasie en outomatisasie verskuif die klem van fisieke aktiwiteit tydens beroep na fisieke aktiwiteit tydens vryetyd. In die verband lewer fisieke aktiwiteit tydens vryetyd 'n groter impak tot die "beskerming" van KHS as fisieke aktiwiteit tydens beroep (Leon & Blackburn, 1983:88; Paffenbarger & Hyde, 1984:19)

- Gereelde oefening toon 'n assosiasie met 'n vermindering in verskeie van die primêre koronêre risikofaktore soos byvoorbeeld hipercholesterolemie en hipertensie (Paffenbarger & Hyde, 1984:3; Gordon & Gibbons, 1990:134). Fisieke onaktiwiteit word deur verskeie navorsers (Fox & Haskell, 1968:964; Paffenbarger et al., 1978:170; Pollock et al., 1984:21; Caspersen, 1987:44; Gordon & Gibbons, 1990:131; Barlow et al., 1990:391) as koronêre risikofaktor aangedui.
- Dit blyk uit die meeste relevante epidemiologiese studies dat beide 'n sedentêre lewenswyse en/of 'n lae fisieke fiksheidvlak geassosieer word met die insidensie tot KHS (Blair, 1985:155).
- Mense wat gereeld oefen kan moontlik 1-2 jaar langer leef as hulle sedentêre kollegas (Paffenbarger et al., 1986b:90; Pekkanen et al., 1987:1475).
- Mense wat gereeld oefen verminder hulle risiko tot miokardiale infarksie met 30%-50% (Morris et al., 1980:1207; Kannel et al., 1986:821; Paffenbarger et al., 1986b:86).

3.8 Die rol van die "drempelwaarde" as moontlike beskerming teen KHS

Dit is insiggewend om daarop te let dat bykans al die studies wat 'n omgekeerde verwantskap (positiewe verband) tussen fisieke aktiwiteit/fisieke fiksheid en KHS toon, daarop dui dat die grootste verskil in risiko tot die voorkoms van KHS eerder by diegene is wat 'n sedentêre lewe lei as diegene wat op 'n gereelde grondslag matige fisieke aktiwiteit beoefen. In dié verband interpreteer meer resente navorsers (Morris et al., 1980; Kannel et al., 1986; Paffenbarger & Hyde, 1984; Paffenbarger et al., 1984; 1986b; Pekkanen et al., 1987; Leon et al., 1987; Blair et al., 1989a) hulle data aan die hand van 'n drempelwaarde wat op 'n sekere hoeveelheid óf intensiteit van fisieke aktiwiteit dui en as nodig beskou word, om 'n "beskermende" effek teen KHS te verskaf. Ses studies het veral onderskeid gemaak op dié gebied. Om meer duidelikheid hieroor te kry, word die bevindinge van 6 prospektiewe studies (Morris et al., 1980; Kannel et al., 1986; Paffenbarger et al., 1986b; Pekkanen et al., 1987; Leon et al., 1987; Blair et al., 1989a) kortliks bespreek. Morris et al. (1980:1207) bevind tydens 'n opvolgstudie van 8½ jaar dat mans wat aan strawwe oefening deelneem se risiko tot KHS die helfte minder was as die fisiek onaktiewe mans s'n. Hulle is van mening dat gereelde strawwe oefening met 'n energieverbruik van 7,5 kkal/minuut (225 kkal/dag) vir minstens 30

minute binne elke 24-uur-tydbestek, voldoende is om beskerming teen KHS te gee. Voorbeelde van sulke aktiwiteite is onder andere swem, heuwelklim, fietsry, tuinwerk, tennis en draf.

Kannel et al. (1986:821) se opvolgstudie oor 24 jaar (die bekende Framingham-studie) by blanke mans tussen 45-64 jaar, toon aan dat die mees aktiewe mans soos bepaal deur 'n 24-uur- fisieke aktiwiteitsindeks, langer lewe en dat die mortaliteitsyfer van KHS vir die groep, 50%-60% laer was as diegene van die minder aktiewe groep.

Paffenbarger et al. (1986b:86) het die vryetydaktiwiteite van 16 938 Harvard-oud-studente bestudeer. Diegene wat aan stap, trappe-klim en sport deelgeneem het en in die proses 'n kalorieverbruik van 7,5 kkal/minuut oorskry en gesamentlik 2000 kkal/ minuut of meer per week gehandhaaf het, toon 'n 39% laer risiko om 'n eerste hartaanval op te doen vergeleke met diegene wat minder as 2000 kkal/week energie-uitset as gevolg van fisieke aktiwiteit gehandhaaf het. Vir mans tussen 35 en 79 jaar het diegene wat meer as 2000 kkal/week gehandhaaf het, 1,25 tot 2,15 jaar langer geleef as diegene wat minder as 2000 kkal/week gehandhaaf het (Paffenbarger et al., 1986b:90; Paffenbarger et al., 1986a:611). By beide laasgenoemde studies toon die navorsers aan dat fisieke aktiwiteit onafhanklik van ander risikofaktore wat onder beheer was, voordelige gevolge aan deelnemers gebied het.

Pekkanen et al. (1987:1473) toon met die "Seven Countries"- studie aan dat hoë of baie hoë vlakke van fisieke aktiwiteit by 45 tot 64-jarige mans, 'n laer risiko tot KHS toon as diegene wat ligte fisieke aktiwiteit (sedentêre beroepe) beoefen. Volgens Pekkanen et al. (1987:1473) is die proefpersone as hoog of baie hoog aktief geklassifiseer as hulle hoofsaaklik boere of houtkappers was, wat 5 km of meer daaglik stap of 150 km of meer per maand vir minstens 6 maande per jaar fietsry of minstens 200km gedurende elke winter langafstandski beoefen. Vir twee derdes van die opvolgtydperk oor 20 jaar (1964 tot 1984) het die hoog aktiewe groep 'n sterftesyfer van 22% teenoor die 29% van die laag-aktiewe groep getoon (Pekkanen et al., 1987:1474). Verder wys Pekkanen et al. (1987:1475) daarop dat diegene wat gesterf het maar in die hoog-aktiewe groep was, 2,1 jaar langer geleef het as diegene wat in die laag-aktiewe groep was. Die tendens was opmerklik veral as dit in ag geneem word dat risikofaktore soos ouderdom, rook, bloeddruk, hipercholesterolemie en liggaamsindeks onder beheer was.

Leon et al. (1987:2389) se resultate uit die MRFIT-studie dui aan dat 'n matige fisieke aktiwiteitsbeoefening (soos byvoorbeeld tuinwerk, huisherstelwerkies, dans, swem en binneshuise-oefenprogramme) van 47 minute (234 kkal/dag óf 4,5-5,5 kkal/min) die gereelde beoefenaar net soveel "beskermende" voordele teen KHS bied as diegene wat aan strawwe oefening van 134 minute (638 kkal/dag of 6,0 kkal/min of meer per dag) deelneem. Leon et al. (1987:2392) het verder vasgestel dat die matig-aktiewe groep (47 minute/dag) 38% minder fatale hartaanvalle vergeleke met diegene wat 15 minute (2-4 kkal/min) en minder per dag aktief is. Volgens Leon et al. (1987:2393) handhaaf die matig-aktiewe groep ongeveer 1500 kkal/week.

Blair et al. (1989a:2395) se opvolgstudie oor ongeveer 8 jaar by 10224 blanke mans en 3120 blanke dames tussen 20 en 60+ jaar in die Cooper-kliniek, bevind dat die mortaliteitsyfer vir alle sterftes by die mees fikste persone die laagste was. Fisieke fiksheid is bepaal met behulp van 'n maksimale fisieke inspanningstoets op 'n trapmeul en die totale aantal minute wat die persoon op die trapmeul kon bly, het sy fiksheid bepaal (Blair et al., 1989a:2395). Die ouderdomsaangepaste mortaliteitsyfer vir alle sterftes was 64,0 uit elke 10 000 persoon-jare by die mans met die laagste fiksheid, teenoor 18,6 per 10 000 persoon-jare by die mans in die hoogste fiksheidskategorie. Ooreenstemmende waardes by die dames was 39,5 uit elke 10 000 persoon-jare teenoor 8,5 uit elke 10 000 persoon-jare (Blair et al., 1989a:2397).

Dié tendens het onafhanklik voorgekom van faktore soos ouderdom, sigareetrook, hipertensie, verhoogde cholesterolvlakke en oorerwing (Blair et al., 1989a:2395). Blair en medewerkers (1989a:2401) beweer dat die MET-waardes wat as nodig beskou word, om 'n "beskermende" effek teen alle sterftes te bied, binne die meeste mense se vermoë is. In dié verband beweer hulle dat 'n daaglikse flinke stap van 30-60 minute ekwivalent aan die drempelwaarde van 9 MET en 10 MET vir onderskeidelik dames en mans is.

Die vraag ontstaan onwillekeurig oor hoe die inligting in die praktyk toegepas kan word. Verskeie navorsers (Hollmann et al., 1981:76; ACSM, 1986:32; Cooper, 1988:238) meen dat 3-4 keer per week se aërobiese inoefening vir 20-30 minute teen 50%-80% van maksimale, individuele aërobiese vermoë genoegsaam is om "beskermende" voordele teen KHS te bied.

Volgens Leon et al. (1987:2394) is 30 tot 69 minute se daaglikse ligte tot matige aktiwiteite nodig vir beskerming teen KHS. Paffenbarger et al. (1986b:85) se 2000 kkal/week impliseer 30-60 minute se draf óf ekwivalente oefening vir 5 dae /week (De Vries, 1986:242). Die 2000 kkal/week waarna Paffenbarger en medewerkers in hul laasgenoemde studie verwys, is volgens hulle nie 'n "magiese getal" nie, maar eerder 'n blote riglyn (Paffenbarger, 1987a:126).

Intensiewe navorsing deur Haskell en medewerkers (1985:210) asook Blair (soos aangehaal deur Gordon & Gibbons, 1990:175) dui daarop dat 'n weeklikse aërobiese energie-uitset van tussen 14-20 kilokalorieë per kilogram-liggaamsmassa, sonder oorskryding van die persoon se individuele teikenharttempo, voldoende is om gesondheidsbevorderende voordeel daaruit te put. Dit impliseer byvoorbeeld dat 'n persoon wat 75 kilogram weeg tussen 1050 kilokalorieë (75×14) tot 1500 kilokalorieë (75×20) behoort te verbruik om enigsins 'n gesondheidsbevorderende voordeel te benut. Eersgenoemde energie-uitset behels ongeveer 300+ kilokalorieë per oefensessie vir 3 keer per week (Haskell et al., 1985:209), terwyl laasgenoemde 'n energie-uitset van ongeveer 500 kilokalorieë per oefensessie vir 3 keer per week impliseer. Dit is insiggewend dat dié voorgestelde drempelwaarde minder is as die aanvanklike 2000 kilokalorieë wat Paffenbarger en medewerkers (1986b) in hul studie voorstel.

Dit blyk dat die hoeveelheid tyd wat per dag nodig is om aan fisieke aktiwiteit af te staan om die klaarblyklieke beskerming teen KHS te benut, binne die meeste mense se vermoë is (Morris et al., 1980; Paffenbarger et al., 1986b; Pekkanen et al., 1987; Leon et al., 1987; Gordon & Gibbons, 1990:174). Oefening per se, is nie 'n wondermiddel nie. Meer oefening as die oefendosis soos in die voorafgaande paragraaf na verwys, is nie noodwendig beter nie. Dit is duidelik dat niks oordadig - selfs nie eens oefening op marathonvlak of meer - totale immuniteit teen KHS verskaf nie (Noakes et al., 1984:537; McCunney, 1987:68; Gordon & Gibbons, 1990:136).

Uit voorafgaande bespreking wil dit verder voorkom dat 'n persoon se fisieke aktiwiteitsvlak 'n sleutelrol by die progressie van KHS speel. Gordon & Gibbons (1990:131) stel deelname aan 'n fisieke kondisioneringsprogram gelyk aan die rol van hoë bloedcholesterolwaardes, sigaretrook en hipertensie in dié verband. Om dié rede is hulle oortuig dat medici meer menselewens kan red deur bloot hul pasiënte tot deelname aan 'n fisieke kondisioneringsprogram aan te spoor, as om enige ander enkele koronêre risikofaktor te probeer wysig. Hulle meen verder dat die

sogenaamde oefening- hipotese ("exercise hypothesis") wat impliseer dat oefening beskerming teen KHS bied, al verby die stadium gevorder het, waar dit bloot net as 'n hipotese beskou moet word. Volgens hulle is die begrip oefening-konneksie ("exercise connection") meer gepas (Gordon & Gibbons, 1990:131).

HOOFSTUK 4

METODE VAN DIE ONDERSOEK

Hierdie studie maak deel uit van 'n omvattende gemeenskapstudie - die VIGHOR-projek wat in Vanderbijlpark en Witbank onderneem is. Die naam van die projek is beskrywend van die aard van die projek naamlik, 'n studie oor die voorkoms van koronêre risikofaktore in die gemeenskap, tesame met 'n intervensieprogram wat in Vanderbijlpark van stapel laat loop is, terwyl Witbank as 'n kontrolegemeenskap gedien het. Die naam gebruik dus die eerste letter van die volgende: Vanderbijlpark/Witbank, Inligting, Gesondheid/Health, Oorgewig, Risikofaktore. In die geval van Witbank is die naam WIGHOR gebruik. Die twee gemeenskappe is gekies op grond van die feit dat dit twee vergelykbare gebiede is.

4.1 Keuse van respondente

Die blanke inwonertal van Vanderbijlpark en Witbank was onderskeidelik ongeveer 67 5000 en 40 500 in 1981. Albei stede is ook sterk nywerheidsgerig met die groot industrieë wat daar gevestig is.

'n Gestratifiseerde steekproef is getrek van die blanke inwoners wat binne die munisipale grense woon. Hiervoor is die telefoongids gebruik. Een lid van elke gesin wat getrek is en ook volgens 'n ewekansige tabel bepaal is, is uitgenooi om aan die VIGHOR-studie deel te neem. Die basislyn-opnames het onderskeidelik gedurende Februarie en Maart 1982 in Vanderbijlpark (Yskor Ontspanningsklub) en Witbank (buitepasiënte-afdeling van die provinsiale hospitaal) respektiewelik plaasgevind. Die ouderdomme van die deelnemers het gewissel tussen 10 en 64 jaar en daar is gepoog om 1 500 deelnemers in elke stad by die opname te betrek. Die leeftydsgroepe vir die doel van hierdie studie is as volg gegroepeer naamlik: 10-14; 15-19; 20-24; 25-29; 30-34; 35-39; 40-44; 45-49; 50-54; 55-64 jaar.

4.2 Prosedure en tegnieke

Slegs die prosedure wat te make het met die fisieke aktiwiteitsgedeelte van die projek sal hier bespreek word. Voordat die deelnemers aan enige fisieke inspanningstoetse onderwerp is, moes hulle 'n volledige vraelys voltooi wat inligting oor die volgende aspekte verskaf het naamlik, gesondheidstoestand, gereedheid vir fisieke aktiwiteit, lewensgebruike, fisieke aktiwiteitsprofiel en nie-deelname. (Vraelys word as Bylaag B aangebied).

4.2.1 Volgorde van die evaluering

Die volgorde by die fisieke aktiwiteitsgedeelte van die ondersoek het as volg verloop:

- i) Bepaling van liggaamslengte;
- ii) Bepaling van liggaamsmassa;
- iii) Invul van fisieke aktiwiteitsvraelys;
- iv) Bepaling van fisieke werkvermoë op die fietsergometer.

4.2.2 Liggaamslengte

Vir die bepaling van liggaamslengte is 'n antropometer gebruik, wat op 'n Detecto-skaal gemonteer is. Die respondent staan regop met kaal voete bymekaar, terwyl die arms ontspanne langs die sye hang. Die hakke, boude en boonste deel van die rug word teen die vertikale staaf gehou, terwyl die oë op die horisontale vlak gerig bly. Die toetsafnemer verskuif die horisontale stafie wat aan die vertikale staaf gemonteer is, tot op die verteks (kruin) van die persoon se kop (Wilson et al. 1981:236). Die respondent word versoek om 'n diep asemteug te neem en homself sodoende tot sy volle lengte uit te strek. Die lengte is tot die naaste 0,5 sentimeter bepaal.

4.2.3 Liggaamsmassa

Weens praktiese uitvoerbaarheid is die respondente sonder skoene in slegs ligte somersklere, op 'n geykte balanstipe Detecto-skaal geweeg. Die respondent staan in die middel van die skaal se platvorm. Die liggaamsmassa is tot die naaste tiende van 'n kilogram (0,1 kg) bepaal.

4.2.4 Quetelet-Indeks. (Liggaamsmassa-indeks) (LMI)

Die LMI(M/H^2) of ook genoem die Quetelet-indeks (massa in kilogram en lengte in meter) wat goed met die persentasie liggaamsvet korreleer (Kemper, 1986:71) en deur epidemioloë verkies word (Shephard, 1986a:31), is in die studie gebruik. ✓

4.2.5 Ouderdom

Ouderdom is tot die naaste volle jaar genoteer.

4.2.6 Fisieke werkvermoë $170 \cdot \text{kg}^{-1}$

Die groeiversnellingsfase en die gepaardgaande verskille in liggaamslengte en liggaamsmassa maak die $\dot{V}O_2\text{-maks. ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (relatiewe waarde) 'n beter metode as die $\dot{V}O_2\text{-maks. l} \cdot \text{min}^{-1}$ (absolute waarde), om die aërobiese vermoë van 'n persoon in uit te druk (Bailey & Mirwald, 1988:37). Dieselfde rede sou aangevoer kan word waarom die $\text{FWV}_{170 \cdot \text{kg}^{-1}}$ (relatiewe waarde) as 'n meer akkurate en geskikte metode bó die FWV_{170} (absolute waarde) verkies word. Om dié rede word slegs die relatiewe waardes van die fisieke werkvermoë ($\text{FWV}_{170 \cdot \text{kg}^{-1}}$) bespreek.

Die fisieke werkvermoë van elke respondent, buiten diegene met kontra-indikasies soos onder andere akute miokardiale infarksie, onstabiele angina pectoris en ongekontroleerde hipertensie (ACSM, 1986:13-14) is bepaal. Vroue wat swanger was, persone wat amputasies van die laer ekstremitate gehad het of sekere tipes medikasies, soos byvoorbeeld beta-adrenergiese blokkeermiddels gebruik wat die oefenrespons kon beïnvloed, is van die toets vrygestel. Die veiligheid van die respondente is te alle tye vooropgestel.

* 'n Meganies-afgeremde Monark-fietsergometer (model 864), is vir die uitvoering van die werkvermoëtoets gebruik. Die saalhoogte van die fietsergometer is gestel sodat wanneer die trap in die onderste posisie is, die respondent se been feitlik reguit is (Pollock et al., 1978:294). Die toetsprosedure van die fisieke werkvermoëtoets is uitgevoer soos beskryf deur Sinning (1975:65-70) en Watson (1983:156-157).

* Die aanvangsbelading vir vroulike respondente onder 35 jaar was 50 watt ($300 \text{ kgm} \cdot \text{min}^{-1}$) en vir vroulike respondente bó 35 jaar 25 watt ($150 \text{ kgm} \cdot \text{min}^{-1}$), behalwe by enkele aktiewe vroulike respondente waar die aanvangsbelading dienoooreenkomstig met 25 tot 50 watt ($150\text{-}300 \text{ kgm} \cdot \text{min}^{-1}$) verhoog is. Manlike respondente onder 40 jaar se aanvangsbelading was 75 watt ($450 \text{ kgm} \cdot \text{min}^{-1}$) en vir manlike persone ouer as 40 jaar, 50 watt ($300 \text{ kgm} \cdot \text{min}^{-1}$). Indien dit uit die vraelys geblyk het dat die manlike respondente onaktief of 'n gereelde sportdeelnemer is, is die aanvangsbelading dienoooreenkomstig met 25 tot 50 watt ($150\text{-}300 \text{ kgm} \cdot \text{min}^{-1}$) verlaag of verhoog. Die aanvangsbelading het terselfdertyd as opwarming gedien. Die trapsnelheid was 50 o.p.m. en na elke 4 minute is die arbeidslas progressief met 25-50 watt (afhangende van die respons op die voorafgaande arbeidslading) verswaar, totdat 'n inspanning van 70%-85% van die respondent se ouderdomsaangepaste maksimale harttempo (Pollock et al., 1978:300; ACSM, 1986:16; McArdle et al., 1986:578) bereik is, of totdat die

respondent enige simptome, of toetseindpunte getoon het wat behels dat die toets gestaak behoort te word (Pollock et al., 1978:288; ACSM, 1986:21-22; McArdle et al., 1986:584).

Nadat die toets gestaak is, is 'n afkoelingsfase van 3-5 minute toegelaat, waartydens die respondent teen 'n lae weerstand en traptempo afgekoel het. Daar is gepoog om minstens twee (Clarke, 1975:268; De Vries, 1986:266), maar verkieslik drie arbeidsvlakke te voltooi (Sinning, 1975:66; Watson, 1983:156; Bar-Or, 1983:335). Die betrokke respondent se harttempo by opeenvolgende verswarende arbeidslaste is met 'n Heuer-kardiotagimeter (gekalibreer soos op p. 122 beskryf) en Littman-stetoskoop bepaal en teenoor die ooreenstemmende arbeidsvlak genoteer (Sinning, 1975:66 en Watson, 1983:156). Die resultaat van die toets word uitgedruk as die weerstand (na ekstrapolering by 'n harttempo van 170 slae per minuut) gedeel deur die liggaamsmassa, te wete watt.kg^{-1} (Mellerowicz & Smodlaka, 1981:398).

4.2.7 Maksimale fisieke werkvermoë (FWV maks.kg^{-1})

Die fisieke werkvermoë₁₇₀ het die nadeel dat dit nie die verskil tussen leeftydsgroepe duidelik uitwys nie, omrede die resultate van die toets na 'n harttempo van $170 \text{ slae.min}^{-1}$ geëkstrapoleer word (Shephard, 1978b:99; Cunningham et al., 1984:87; Åstrand & Rodahl, 1986:378). Dit op sigself kan impliseer dat 'n harttempo van $160 \text{ slae.min}^{-1}$ die maksimale werkvermoë van byvoorbeeld 'n middeljarige persoon verteenwoordig, maar 40 slae.min^{-1} onder die maksimale werkvermoë van byvoorbeeld 'n jeugdige voorstel (Åstrand & Rodahl, 1986:379).

In die studie was dit egter van belang om die verskille wat in die fisieke werkvermoë tussen leeftydsgroepe voorkom, te bepaal. Om dit te kon doen, is die arbeid bereken wat by die berekende maksimale ouderdomsaangepaste harttempo gedoen sou kon word. Die formule vir die ouderdomsaangepaste maksimale harttempo, soos voorgestel deur verskeie navorsers (Pollock et al., 1978:299; Fox, 1983:34; Hockey, 1985:45; Masironi & Denolin, 1985:74) naamlik, 220 minus ouderdom, is gebruik.

Die verkreeë harttempo's by die verskillende arbeidsvlakke is na die maksimale ouderdomsaangepaste harttempo van elke respondent geëkstrapoleer. Die resultaat van die toets word uitgedruk as die maksimale weerstand (op grond van die ouderdomsaangepaste maksimale harttempo) gedeel deur die liggaamsmassa, naamlik die maks.watt.kg^{-1} .

4.2.8 Fisieke aktiwiteitsvraelys

Ten einde inligting te verkry oor die fisieke aktiwiteitsprofiel van elke respondente, is 'n vraelys deur elke respondente voltooi (Bylaag B). Dié vraelys het die aktiwiteitspatrone ten opsigte van vryetydsbesteding, beroepsaktiwiteit en fisieke aktiwiteit na werk/skool nagegaan. Sekere persone wat op 'n ewekansige basis gekies is het 'n "herroep-vraelys wat een week se fisieke aktiwiteit of sportdeelname weergee", ook voltooi. Aangesien hierdie verhandeling slegs handel oor die fisieke werkvermoë sal net sake rakende die afneem en die metode van dié fisieke parameter hier beskryf word.

4.2.8.1 Gereedheid vir deelname aan fisieke aktiwiteit (PAR-Q)

Verskeie navorsers (Thomas et al., 1981:77; Reid & Thomson, 1985:106) gebruik dié vraelys as 'n siftingsproses ten einde vas te stel of 'n persoon aan 'n fisieke werkvermoëtoets onderwerp kan word. Sou 'n persoon aantoon dat 'n geneesheer reeds sekere afwykings by hom/haar gediagnoseer het of dat hy/sy sekere afwykings of kontra-indikasies ervaar het, is hy/sy meer noukeurig deur die hooftoetsafnemer oor sy/haar bepaalde omstandighede uitgevra. Hiervolgens is dan geoordeel of die respondente weggewys moet word of net 'n sekere gedeelte van die toets moet voltooi, of op 'n deurlopende basis met 'n "Hellige" kardiaskoop gemonitor moet word, terwyl bloeddruklesings gedurende aktiwiteit geneem is.

4.3 Ingeligte toestemming

Volgens vereistes van die etiese komitee (geneeskundig) van die PU vir CHO, asook van die Mediese Navorsingsraad is dit verpligtend dat mense wat as respondente vir navordingsdoeleindes optree, volledig ingelig sal word oor die beoogde projek asook enige moontlike nadelige gevolge wat uit deelname kan voortspruit. Die respondente wat ingewillig het om deel te neem, moes derhalwe 'n skriftelike toestemmingsvorm in dié verband onderteken. Voordat daar dus met die vraelys begin is, is die respondente volledig oor die projek ingelig en kon hy/sy enige vrae rakende die projek aan die toetsafnemer stel, alvorens hy/sy die dokument onderteken het. 'n Voorbeeld van so 'n dokument met betrekking tot ingeligte toestemming word as Bylaag A aangebied.

4.4 Noodplan

Die noodplan is voor die aanvang van die projek, met die konsulerende geneesheer bespreek. Die byhou van noodmedisyne, 'n defibrilator en suurstof het deel van die noodplan uitgemaak. In Vanderbijlpark was 'n ambulans deurgaans byderhand om

indien nodig, moontlike ongevallen na die hospitaal te vervoer. Dié hospitaalpersoneel sowel as 2 konsulerende medici was ten volle ingelig oor die projek. Laasgenoemde geneesheer kon per telefoon/radio onmiddellik gekontak word, indien 'n noodsituasie sou ontstaan.

By Witbank het die superintendent van die hospitaal ná samesprekings aangaande die projek, sy samewerking verleen. Die opname het aangrensend aan die intensiewe sorgseenheid plaasgevind. Sou 'n ongeval plaasvind, kon dié betrokke binne sekondes behandeling van die geneesheer aan diens, binne dié eenheid ontvang.

4.5 Yking van die apparaat

Die fietsergometers is elke oggend voor die aanvang van toetsing geyk (Monark-Crescent, 1987:12). Die harttempo is met 'n Heuer-kardiotagimeter en Littman-stetoskoop bepaal. Om seker te maak dat akkurate harttempo's deur die horlosies gemeet word, is hulle gereeld teen 'n metronoom geyk.

4.6 Toetsafnemers

Voor die aanvang van die projek is diegene wat betrokke sou wees met die insameling van die data, deeglik met al die prosedures en tegnieke vertrou gemaak.

Die toetsafnemers was persone wat 'n honneurskwalifikasie in Biokinetika verwerf het en wat reeds oor 2-6 jaar se praktykervaring beskik het. Die assistent-toetsafnemers was studente wat vir die Honneurskursus in Menslike Bewegingskunde (Biokinetika) ingeskryf was.

4.7 Steekproeftrekking

Die telefoongids is ten spyte van tekortkominge, gebruik om die steekproef te trek, aangesien dit die enigste praktiese uitvoerbare metode was om die respondente in die hande te kry. Die telefoonlys is deurgegaan en alle nommers wat nie aan wooneenhede gekoppel was nie, byvoorbeeld kerke en besighede, is deurgehaal. Slegs gesinne binne die munisipale area is vir deelname aan die projek in aanmerking geneem. Daarna is daar volgens 'n ewekansige metode bepaal watter wooneenhede geskakel moet word, ten einde vir deelname aan die projek uitgenooi te word.

Die beoogde totaal wat per dorp beplan is, was 1500 respondente. Volgens die statistikus van die Departement van Gesondheid en Welsyn kon dit as

verteenwoordigende monster van die 2 gemeenskappe (Vanderbijlpark en Witbank) aanvaar word.

Ervaring het geleer dat persone dikwels baie onwillig is om aan so 'n projek deel te neem. Gevolglik is 4500 wooneenhede geïdentifiseer wat geskakel kon word, met die hoop dat 1500 persone positief sou reageer.

Wanneer die wooneenhede geskakel is, is aan die man of vrou van die woning die doel van die oproep verduidelik. Hiervoor is dames gebruik wat spesiaal opgelei is vir die tipe kommunikasie. Klem is ook gelê op die wyse waarop hulle die persone benader het, ten einde 'n hoogs moontlike reaksie uit te lok. Hierna is die grootte van die wooneenheid bepaal, met ander woorde, hoeveel lede daar in die gesin is. Volgens 'n ewekansige tabel is daar dan bepaal watter lid van die gesin vir die projek benodig sou word.

Ten einde te kontroleer of die nodige aantal persone in elke ouderdomskategorie getoets is, is kontrolekaarte ontwerp wat op 'n deurlopende basis bygehou is. Hierdie kontrolekaarte is elke dag na toetsing vergelyk met die persone wat opgedaag het.

Afsprake is vir elke uur gemaak en gemiddeld 12-15 persone per uur is getoets. Twee dames het die ontvangs beman en 15 minute nadat 'n persoon nie vir sy afspraak opgedaag het nie, het hulle die persoon geskakel en herinner aan sy afspraak. Probleme wat ondervind is, was dat sommige van die persone reeds verhuis het, of soms net nie meer belanggestel het om aan die projek deel te neem nie. In so 'n geval is opnuut nuwe respondente aan die hand van die ewekansige tabel, in die plek van diesulkes, getrek en uitgenooi om aan die projek deel te neem.

4.8 Statistiese metodes van dataverwerking

Die verwerking van die resultate is met hulp van die Sentrale Statistiekdiens aan die PU vir CHO gedoen. Die berekenings is met behulp van die ("Statistical Analysis System") SAS-rekenaarprogrampakette uitgevoer.

Die berekening van die gemiddeldes ($\bar{X}$) en standaardfout van die gemiddeldes (SFG) van die verskillende veranderlikes vir elke ouderdomsgroep is met die "MEANS" - prosedure van die SAS-programpakket gedoen (SAS Institute inc., 1985a).

Die berekening van die t-toetse van die verskillende veranderlikes vir elke ouderdomsgroep is met die "TTEST" -prosedure van die SAS-programpakket uitgevoer (SAS Institute inc., 1985b)

Die berekening van die persentiele van die verskillende veranderlikes vir elke ouderdomsgroep is met die "PCTL"-prosedure van die SAS-programpakket uitgevoer (SAS Institute inc., 1986).

HOOFSTUK 5

RESULTATE EN BESPREKING

Die inligting aangaande die studie (VIGHOR-projek) is oor 'n tydperk van 2 maande (1 Februarie tot 31 Maart 1982) ingesamel by mans en vrouens tussen die ouderdom van 10 tot 64 jaar wat in Vanderbijlpark en Witbank woonagtig was.

Die opname is by die 2 genoemde stede gedoen met die oog op 'n intervensietydperk wat tot 1988 sou strek. Hierdie studie handel egter net oor die basislynopname (1982). Die invloed van die intervensieprogram word gevolglik nie bespreek nie.

Die aanvanklike idee was om die resultate as 'n eenheid, sonder onderskeid tussen die 2 stede, aan te bied. Na oorlegpleging met 'n statistikus is daar egter besluit dat dit slegs statisties verantwoordbaar sou wees indien die resultate van die onderskeie stede aan die hand van effektegroottes (EG), nie 'n prakties-betekenisvolle verskil sou toon nie. In gevalle dus waar $p < 0,05$ en die waarde van die effekgrootte $< 0,8$ was, word die resultate van die twee stede as 'n eenheid bespreek (Cohen, 1977:28; Thomas & Nelson, 1985:172). Andersins sal die resultate afsonderlik bespreek word. Ter wille van volledigheid word die resultate van Vanderbijlpark en Witbank in die tabelle egter afsonderlik en gesamentlik aangebied.

Die verskil tussen die resultate van die 2 stede was so klein dat die resultate as 'n eenheid aangebied kon word, buiten by die FWV maks.kg⁻¹ van die 45 tot 49-jarige mans (EG=0,884) (Figuur 5 en Tabel XIV) waar dit afsonderlik aangebied en bespreek sal word, omrede die EG > 0,8 was.

Vir die doeleindes van die studie is die ouderdomsgroepindelings in vyfjaargroepe aangebied, behalwe die laaste ouderdomsgroep (55-64 jaar) wat as 'n tienjaargroepindeling aangebied word, omrede die aantal respondente te min was indien die gevorderde leeftydgroep (55-64 jaar) as twee afsonderlike vyfjaargroepe aangebied sou word. Die resultate sal dus in die volgende ouderdomsgroepe bespreek word, naamlik: 10-14, 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54 en 55 tot 64 jaar.

Die redes vir bogenoemde ouderdomsgroepering is om sekere groeikurwes, byvoorbeeld die groeiversnellingsfase wat normaalweg tydens puberteit tussen 10½-13 jaar by dogters en 12½-15 jaar by seuns voorkom, na te gaan (Brooks & Fahey, 1985:665; Wells, 1985:7; Noble, 1986:471). Tweedens bereik die fisieke en fisiologiese vermoëns van die mens tussen die laat tienerjare en 30-jarige

ouderdom maksimale vlakke, waarna dit met 0,75%-1% per jaar afneem (Brooks & Fahey, 1985:687; McArdle et al., 1986:563; Noble, 1986:483). Die afname in die vermoëns ontlok ook bepaalde verouderingspatrone wat in die bepaalde verband bestudeer wou word. Derdens is van die veronderstelling uitgegaan dat leeftydindielings van 10-jaar te groot is, sodat die 42-jarige persoon nie summier met byvoorbeeld die 51-jarige gelykgestel of vergelyk kon word nie. Vierdens is besluit om die beginsel van konsekwentheid soos dit by die jong leeftydsgroepe (10-14 en 15-19 jaar) ingedeel was, deurgaans by die ander ouderdomsgroepe, behalwe die 55 tot 64-jariges, toe te pas. Dié laaste ouderdomsgroep word egter soos vroeër vermeld, weens 'n klein aantal proefpersone daarin, gesamentlik aangebied.

In die veld van die Oefenkunde en meer spesifiek die Biokinetika, raak die samestelling van die moderne samelewing wat stelselmatig ouer word 'n al belangriker werksterrein (Van Huss, 1979:373; Piscopo, 1985:1; Brooks & Fahey, 1985:683; Boshoff, 1987:13).

Alhoewel die maksimale leeftydspan beperk is, is die kwaliteit van die lewe beïnvloedbaar (Brooks & Fahey, 1985:687; Noble, 1986:476; Elmer-De Witt, 1990:64).

Die wyse waarvolgens sekere fisiologiese en fisieke vermoëns met 'n toename in leeftyd afneem en varieer, het die ontstaan van bepaalde groei- en verouderingspatrone ten gevolg (McArdle et al., 1986:563). Die groei- en verouderingspatrone dien as noodsaaklike inligting ten einde tydige intervensieprogramme en/of voorsorgmaatreëls te tref.

Ten einde die groei- en/of verouderingspatrone visueel beter voor te stel, word die persentasie toename of afname van die verskillende parameters met dié van die 10 tot 14-jarige ouderdomsgroep as verwysingspunt in Figure 1-6 aangebied.

Hierdie metode van voorstelling is gegrond op 'n studie van Shock (1967:836) wat die 30-jarige leeftydsgroep as verwysingspunt gebruik. Die gemiddelde waardes van die verskillende parameters word tussen hakies na die persentasie toename of afname geplaas. Vervolgens 'n bespreking van die resultate wat tydens die studie ingesamel is.

5.1 Liggaamslengte

Die liggaamslengte is met 'n antropometer wat op 'n Detecto-skaal gemonteer is, bepaal. Die proefpersone was kaalvoet en die lengte is tot die naaste 0,5 cm genoteer.

5.1.1 Manlike respondente (10-64)

In Tabel VI word die liggaamslengte van die manlike respondente van Vanderbijlpark en Witbank afsonderlik, maar ook gesamentlik aangebied. Soos op p. 125 genoem, word die waardes egter gesamentlik bespreek, aangesien die verskille tussen die twee stede nie prakties betekenisvol verskil nie.

Die liggaamslengte (lengtegroei) by die manlike respondente (Tabel VI) het progressief toegeneem tot 'n maksimumlengte van 177,63 cm by die 20 tot 24-jariges wat ook die grootste toename van 17,5% verteenwoordig. Hierna bly die liggaamslengte met enkele geringe fluktuasies konstant, dog dit blyk dat die 55 tot 64-jarige mans (174,79 cm) 'n afname van 2,84 cm in liggaamslengte toon vergeleke met die lengte by die 20 tot 24-jariges (177,63 cm) (Tabel VI).

Die gemiddelde liggaamslengte van die 20 tot 24-jarige mans (177,63 cm) in hierdie studie stem grootliks ooreen met dié van 21-jarige studente in Menslike Bewegingskunde (177,77 cm) (Van der Westhuizen, 1978:58).

Uit Tabel VI blyk dit dat die gemiddelde waardes vir die 20 tot 29-jariges (176,86 cm); 30 tot 39-jariges (177,20 cm) en die 40 tot 49-jariges (176,20 cm) van die respondente in hierdie studie onderskeidelik groter is as die waardes vir die ooreenstemmende jaargroepe in die "Canada Fitness Survey", naamlik 175,4 cm, 174,7 cm en 173,5 cm respektiewelik (Shephard, 1986b:65).

Tabel VI toon verder aan dat die gemiddelde liggaamslengte van die 10 tot 19-jarige seuns (162,78 cm) in dié studie ietwat korter as die "Canada Fitness Survey" (163,17 cm) se ooreenstemmende ouderdomsgroep vertoon (Shephard, 1986b:65).

Uit Figuur 1 en Tabel VI blyk dit dat die grootste enkele toename in lengtegroei (23,29 cm) tussen die 10 tot 14-jariges (151,14 cm) en die 15 tot 19-jariges (174,43 cm) voorgekom het. Dit stem ooreen met die bewerings van Wilmore & Thomas (1987:32) dat die jong seuns vir die eerste paar jaar ná puberteit (ongeveer 12½-15 jaar) vinnig groei tot ongeveer 17-18 jaar (Thomas et al., 1988:16).

TABEL VI:

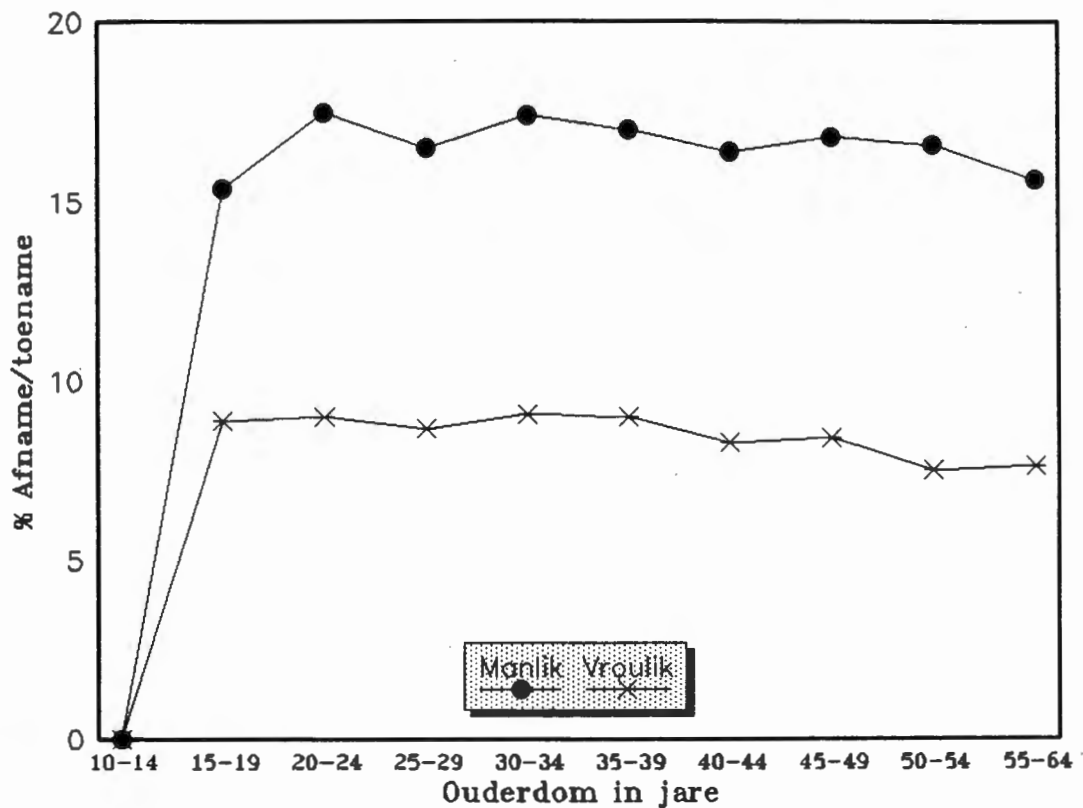
DIE LIGGAAMSLENGTE BY MANLIKE RESPONDENTE IN DIE VIGHOR-STUDIE (1982)
 (10 - 64 jaar)

Liggaams- lengte	VANDERBIJLPARK						WITBANK								GESAMENTLIK					
Leeftyd	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	P	EG	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%
10 - 14	116	149,91	1,00	124,00	176,70	-	133	152,21	0,96	128,70	178,20	-	0,0977	-	249	151,14	0,69	124,00	178,20	-
15 - 19	114	175,38	0,75	152,00	190,40	17,0	137	173,65	0,69	153,20	199,30	14,0	0,0910	-	251	174,43	0,51	152,00	199,30	15,4
20 - 24	94	177,84	0,71	148,40	197,10	18,6	79	177,39	0,69	160,40	191,30	16,5	0,6539	-	173	177,63	0,50	148,40	197,10	17,5
25 - 29	83	175,41	0,75	161,20	195,00	17,0	65	176,95	0,87	164,00	198,00	16,2	0,1840	-	148	176,09	0,57	161,20	198,00	16,5
30 - 34	88	177,10	0,73	160,40	195,00	18,1	101	177,95	0,66	157,20	198,50	16,9	0,3830	-	189	177,55	0,49	157,20	198,50	17,4
35 - 39	74	176,08	0,77	156,60	193,90	17,5	86	177,51	0,61	166,70	198,00	16,6	0,1418	-	160	176,85	0,48	156,60	198,00	17,0
40 - 44	51	175,75	0,73	163,80	186,10	17,2	52	176,11	0,79	165,00	189,80	15,7	0,7356	-	103	175,93	0,53	163,80	189,80	16,4
45 - 49	49	176,54	1,12	157,50	201,00	17,7	53	176,55	0,81	161,40	190,00	15,9	0,9928	-	102	176,54	0,68	157,50	201,00	16,8
50 - 54	43	176,26	0,67	167,40	186,80	17,5	53	176,15	0,85	161,00	189,10	15,7	0,1028	-	96	176,20	0,56	161,00	189,10	16,6
55 - 64	56	174,17	1,01	158,80	197,80	16,1	68	175,31	0,77	161,40	189,00	15,1	0,3703	-	124	174,79	0,62	158,80	197,80	15,6

TABEL VII:

DIE LIGGAAMSLENGTE BY VROULIKE RESPONDENTE IN DIE VIGHOR-STUDIE (1982)
(10 - 64 jaar)

Liggaams- lengte	VANDERBIJLPARK						WITBANK								GESAMENTLIK					
Leeftyd	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	P	EG	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%
10 - 14	116	150,72	0,91	131,10	171,00	-	134	150,93	0,96	121,90	171,70	-	0,8732	-	250	150,83	0,66	121,90	171,70	-
15 - 19	86	163,91	0,62	150,00	176,50	8,7	103	164,62	0,65	150,20	181,60	9,0	0,4343	-	189	164,30	0,45	150,00	181,60	8,9
20 - 24	79	165,63	0,74	147,80	181,30	9,8	56	162,77	0,75	153,00	177,60	7,8	0,0092	0,469	135	164,44	0,55	147,80	181,30	9,0
25 - 29	58	164,71	0,79	150,90	178,60	9,2	67	163,49	0,78	149,00	181,50	8,3	0,2704	-	125	164,06	0,55	149,00	181,50	8,7
30 - 34	84	164,47	0,69	147,50	180,00	9,1	76	164,68	0,67	151,80	179,00	9,1	0,8262	-	160	164,57	0,48	147,50	180,00	9,1
35 - 39	69	163,50	0,75	151,50	180,80	8,4	60	165,45	0,80	151,00	176,60	9,6	0,0785	-	129	164,41	0,55	151,00	180,80	9,0
40 - 44	43	163,81	1,00	150,50	177,00	8,7	48	162,95	0,89	152,30	181,00	7,9	0,5181	-	91	163,36	0,66	150,50	181,00	8,3
45 - 49	42	163,09	0,87	149,60	172,90	8,2	47	163,83	0,85	148,80	178,00	8,5	0,5412	-	89	163,48	0,61	148,80	178,00	8,4
50 - 54	43	161,17	1,16	148,00	190,00	7,4	28	162,42	0,97	149,20	170,00	7,6	0,7911	-	71	162,15	0,79	148,00	190,00	7,5
55 - 64	63	162,17	0,82	149,50	180,40	7,6	68	162,45	0,81	144,30	178,50	7,63	0,8110	-	131	162,32	0,58	144,30	180,40	7,6



Figuur 1: Die persentasie afname/toename van die gemiddelde liggaamslengte by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie (1982)

5.1.2 Vroulike respondente (10-64 jaar)

Uit Figuur 1 blyk dit dat die liggaamslengte by die 30 tot 34-jarige dames progressief toeneem tot 'n maksimale lengte van 164,57 cm (Tabel VII) (p. 129). Hierna vind 'n geleidelike afname in lengtegroei tot so laag as 7,5% by die 50 tot 54-jarige dames plaas. Dié afname in lengtegroei by die 50 tot 54-jariges verteenwoordig ook die laagste gemiddelde liggaamslengte (162,15 cm) by die dames (Tabel VII).

Uit Tabel VII blyk dit dat die gemiddelde liggaamslengte vir die 20 tot 29-jariges (164,25 cm); 30 tot 39-jariges (164,49 cm) en die 40 tot 49-jariges (163,42 cm) in die VIGHOR- studie onderskeidelik langer is as die "Canada Fitness Survey" se waardes in ooreenstemmende jaargroepe, naamlik 162,0 cm; 161,3 cm en 160,9 cm respektiewelik (Shephard, 1986b:65).

Uit Figuur 1 en Tabel VII blyk dit dat die grootste enkele toename in lengtegroei (13,47 cm) tussen die 10 tot 14-jarige (150,83 cm) en die 15 tot 19-jarige (164,30 cm) ouderdomsgroep voorgekom het. Dit stem ooreen met Wells (1985:7) se bewering dat maksimale lengtegroei by die dames teen ongeveer 16-17 jaar plaasvind.

Tabel VII toon dat die gemiddelde liggaamslengte van die 10 tot 19-jarige dogters in die VIGHOR (1982) en die "Canada Fitness Survey" studies onderskeidelik grootliks ooreenstem, naamlik 157,56 cm en 157,09 cm.

Uit voorafgaande bespreking (manlike en vroulike respondente) is dit duidelik dat daar sekere tendense rakende groei- en verouderingspatrone by beide geslagte voorkom. Enkele van die tendense word vervolgens bespreek.

Uit Tabele VI en VII blyk dit dat die kleinste verskil in liggaamslengte (0,31 cm) tussen seuns (151,14 cm) en dogters (150,83 cm), in die ouderdomsgroep 10-14-jaar voorkom. Dit strook met die bevinding van navorsers (Wilmore, 1982:211; Wells, 1985:7; Thomas et al., 1988:16) dat dogters se grootste gemiddelde toename in lengtegroei tussen 10 tot ongeveer 13 jaar plaasvind, terwyl die seuns gewoonlik ná hul puberteitsfase (12½-15 jaar) naamlik 17-18 jaar hul grootste of piek lengtegroei bereik (Thomas et al., 1988:16).

Uit Tabel VI blyk dit dat daar 'n 10,13 cm verskil in lengtegroei ten gunste van die seuns tydens adolessensie (15-19 jaar) voorkom. Dit stem grootliks ooreen met die bewering dat seuns ongeveer 13 cm langer as dogters tydens adolessensie is (Wilmore & Thomas, 1987:32; Thomas et al., 1988:16), omrede die lengtegroei-kurve by dogters teen ongeveer 14 tot 15-jarige ouderdom begin afplat (Thomas et al., 1988:16).

Die rede waarom die mans (177,84 cm) en dames (164,57 cm) onderskeidelik tydens 20-24 jaar en 30-34 jaar hul maksimale gemiddelde liggaamslengtes bereik, is waarskynlik geneties van aard.

Die afname (2,84 cm) in die gemiddelde lengtegroei (Tabelle VI en VII) tussen die hoogste gemiddelde liggaamslengte by die 20 tot 24-jarige (177,63 cm) en die laagste gemiddelde liggaamslengte by die 55 tot 64-jarige mans (174,79 cm) kan volgens Shephard (1986b:66) op 'n moontlike kifose en kompressie van die intervertebrale skywe dui. 'n Soortgelyke afname (2,25 cm) in lengtegroei is tussen die gemiddelde waardes van die 30 tot 34-jarige (164,57 cm) en 55 tot 64-jarige dames (162,32 cm) bevind. Volgens Shephard (1986b:66) kan bovermelde redes

sowel as die neiging tot osteoporose by die vrou, as waarskynlike redes vir die afname in gemiddelde liggaamslengte aangevoer word. Die gemiddelde liggaamslengte van die 20 tot 49-jarige mans (176,75 cm) en dames (164,05 cm) in die VIGHOR-studie (Tabel VI) oortref dié van die ooreenstemmende ouderdomsgroepe van die "Canada Fitness Survey Study" se mans (174,53 cm) en die dames (161,4 cm) (Shephard, 1986b:65). By die 10 tot 19-jarige ouderdomsgroep blyk dit egter dat die "Canada Fitness Survey" se seuns (163,17 cm) se gemiddelde liggaamslengte dié van die VIGHOR-groep (162,78 cm) oorskry, terwyl die dogters (10-19 jaar) van die twee gestratifiseerde ewekansige studies naamlik die VIGHOR-studie en die "Canada Fitness Survey" onderskeidelik soortgelyke waardes van 157,56 en 157,09 cm toon.

5.2 Liggaamsmassa

Die liggaamsmassa van die respondente wat sonder skoene en in slegs ligte somersklere geklee was, is tot die naaste 0,1 kg op 'n geykte Detecto-skaal bepaal.

5.2.1 Manlike respondente (10-64 jaar)

Uit Tabel VIII en Figuur 2 blyk dit dat die liggaamsmassa gelykmatig met toename in leeftyd verhoog, uitgesonderd geringe afnames by die 40 tot 44-jarige en 55 tot 64-jarige groepe van onderskeidelik 1% (0,39 kg) en 5,8% (2,43 kg).

Uit Tabel VIII blyk dit dat die grootste persentasie toename van 101,4% asook die hoogste gemiddelde liggaamsmassa (84,2 kg) by die 50 tot 54-jarige mans voorkom, terwyl die grootste enkele toename (22,99 kg) in liggaamsmassa, tussen opeenvolgende ouderdomsgroepe, by die 10 tot 14-jarige en die 15 tot 19-jarige seuns bevind is. Dié tendens is in ooreenstemming met Thomas et al. (1988:16) se bewering dat seuns se grootste gemiddelde toename in liggaamsmassa ná die 14^{de} jaar tot ongeveer 20-jarige leeftyd geskied. Die toename in liggaamsmassa hou waarskynlik ook verband met die progressiewe toename in spiermassa wat deurlopend tot ongeveer die middel-twintigerjare toeneem (Malina, 1984:68).

5.2.2 Vroulike respondente (10-64 jaar)

Uit Figuur 2 en Tabel IX blyk dit dat die liggaamsmassa 'n progressiewe toename toon, behalwe by die 30 tot 34-jariges (51,6% óf 64,16 kg) en 50 tot 54-jariges (61,4% óf 68,33 kg) waar dit respektiewelik 'n plato en geringe afname (8,3% óf 3,49 kg) toon, wanneer dit met die voorafgaande leeftydsgroep vergelyk word.

Die grootste persentasie-toename (69,7%) en hoogste gemiddelde liggaamsmassa (71,82 kg) word egter by die 45 tot 49-jarige ouderdomsgroep aangetref (Tabel IX). Die grootste enkele toename in liggaamsmassa (16,3 kg) het tussen die 10 tot 14- en 15 tot 19-jariges voorgekom (Tabel IX). In dié verband wys Thomas et al. (1988:16) daarop dat die dogters hul grootste toename in liggaamsmassa teen ongeveer 15 tot 16-jarige ouderdom bereik.

Uit voorafgaande bespreking (manlike en vroulike respondente) is dit duidelik dat sekere tendense rakende groei- en verouderingspatrone by beide geslagte manifesteer. Enkele van dié tendense word vervolgens bespreek.

Uit Tabelle VIII en IX en Figuur 2 blyk dit dat die manlike (50-54 jaar) en vroulike respondente (45-49 jaar) tydens verskillende leeftydsgroepe, onderskeidelik hulle grootste persentasie toenames (101,4% en 69,7%) en hoogste gemiddelde liggaamsmassa (84,20 kg en 71,82 kg) bereik. Daarenteen word die laagste gemiddelde liggaamsmassa, sowel as die kleinste verskil in liggaamsmassa by seuns (41,81 kg) en dogters (42,32 kg) tydens die 10 tot 14-jarige ouderdomsgroep aangetref (Tabel VIII en IX).

Die geringe verskil (0,51 kg) ten gunste van die dogters kan waarskynlik toegeskryf word aan 'n relatiewe toename in liggaamsvet wat by dogters tydens puberteit (10½-13 jaar) voorkom (Wells, 1985:7; Åstrand & Rodahl, 1986:338). Uit Tabelle X en XI (op pp. 138-139) blyk dit dat gedurende dieselfde ouderdomsgroep (10-14 jaar) die dogters se Quetelet-indeks ook hoër (18,29 vs 18,05) as dié van die seuns was, terwyl hul lengte bykans dieselfde was (150,83 vs 151,14 cm) (Tabelle VI en VII).

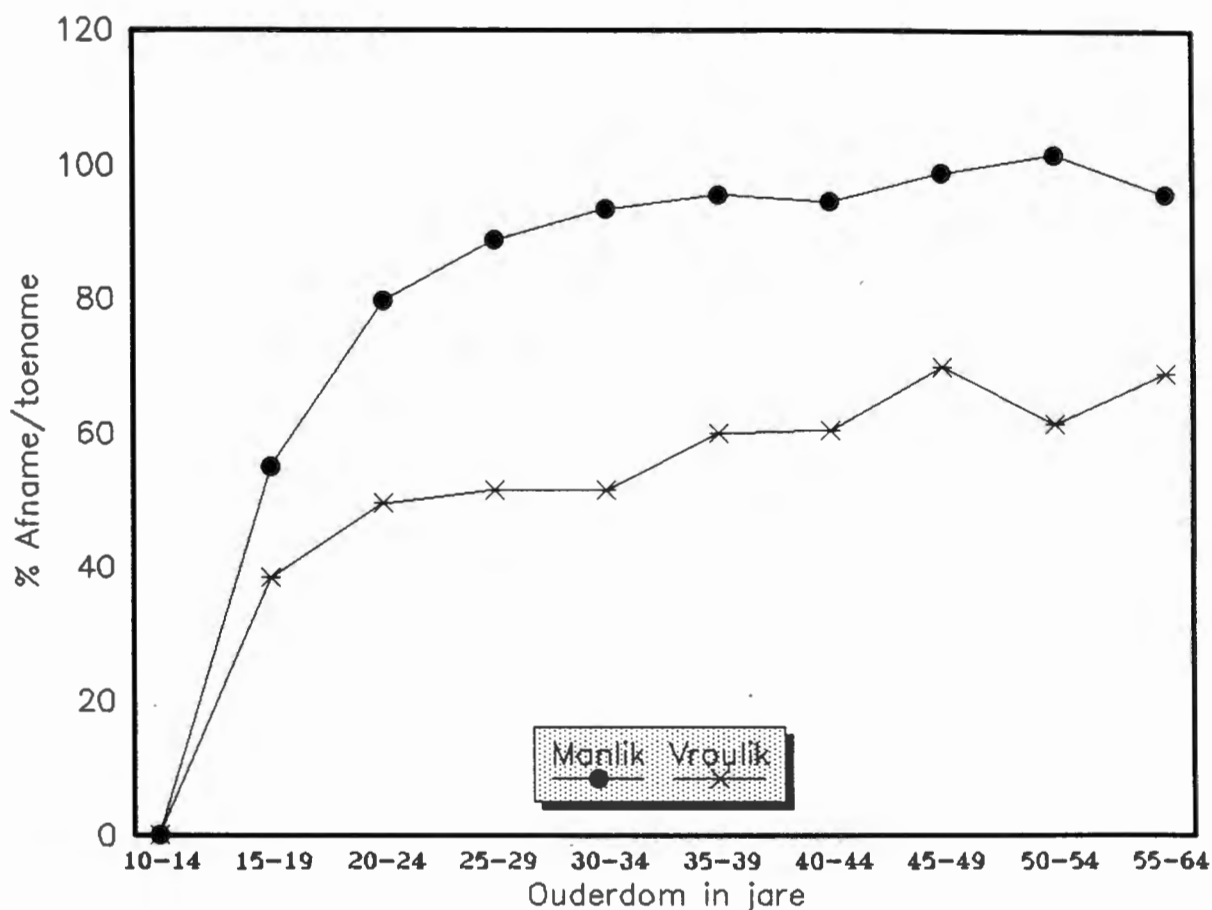
Uit Tabel VIII en IX blyk dit dat die grootste enkele toename in liggaamsmassa, tussen 10-14 en 15-19 jaar, by beide seuns (22,99 kg) en dogters (16,3 kg) met hul onderskeie groeiversnellingsfases soos vroeër beskryf, gepaard gegaan het. Dié tendens word ook deur Thomas et al. (1988:16) beskryf, wat daarop wys dat die seuns en dogters se grootste liggaamsmassa-toename of rypwordingsgewig ("mature weight") onderskeidelik teen ongeveer 20-jarige en 15 tot 16-jarige leeftyd 'n plato bereik.

TABEL VIII: DIE LIGGAAMSMASSA BY MANLIKE RESPONDENTE IN DIE VIGHOR-STUDIE (1982)
(10 - 64 jaar)

Liggaams- massa	VANDERBIJLPARK						WITBANK								GESAMENTLIK					
Leeftyd	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	P	EG	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%
10 - 14	116	41,36	1,02	25,00	84,90	-	132	42,20	0,87	25,50	75,00	-	0,5317	-	248	41,81	0,67	25,00	84,90	-
15 - 19	114	65,03	1,07	40,90	112,20	57,2	138	64,60	0,92	40,40	91,00	53,0	0,7584	-	252	64,80	0,70	40,40	112,20	55,0
20 - 24	93	74,29	1,12	54,60	114,60	79,6	79	76,21	1,39	53,90	107,60	80,6	0,2772	-	172	75,17	0,88	53,90	114,60	79,7
25 - 29	83	78,33	1,41	55,10	113,90	89,3	65	79,67	1,73	57,40	123,10	88,7	0,5456	-	148	78,92	1,10	55,10	123,10	88,75
30 - 34	87	80,14	1,51	40,60	117,00	93,7	102	81,50	1,12	54,90	116,80	93,1	0,4647	-	189	80,87	0,92	40,60	117,00	93,4
35 - 39	74	80,84	1,42	49,50	121,20	95,4	86	82,58	1,24	52,30	121,80	95,6	0,3569	-	160	81,78	0,94	49,50	121,80	95,6
40 - 44	51	80,16	1,59	55,80	106,70	93,8	52	82,61	1,47	60,00	107,10	95,8	0,2610	-	103	81,39	1,08	55,80	107,10	94,6
45 - 49	49	83,14	2,09	55,00	116,10	101,0	53	83,17	2,02	53,60	126,00	97,0	0,9931	-	102	83,15	1,44	53,60	126,00	98,8
50 - 54	44	85,46	1,99	63,70	122,70	106,6	53	83,15	2,13	56,80	137,70	97,0	0,4372	-	97	84,20	1,47	56,80	137,70	101,4
55 - 64	56	80,22	1,89	51,70	125,00	93,9	68	83,04	1,63	56,90	128,90	96,7	0,2623	-	124	81,77	1,24	51,70	128,90	95,6

TABEL IX: DIE LIGGAAMSMASSA BY VROULIKE RESPONDENTE IN DIE VIGHOR-STUDIE (1982)
(10 - 64 jaar)

Liggaams- massa	VANDERBIJLPARK						WITBANK								GESAMENTLIK					
Leeftyd	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	P	EG	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%
10 - 14	115	42,22	0,97	27,40	65,70	-	133	42,41	0,92	25,10	73,10	-	0,8865	-	248	42,32	0,67	25,10	73,10	-
15 - 19	84	59,01	1,27	43,30	102,80	39,7	103	58,31	0,81	40,00	85,50	37,5	0,6304	-	187	58,62	0,72	40,90	102,80	38,5
20 - 24	79	64,43	1,31	45,50	112,20	52,6	56	61,83	1,53	45,10	107,70	45,8	0,2008	-	135	63,35	1,00	45,10	112,20	49,6
25 - 29	59	63,54	1,65	48,70	112,50	50,5	68	64,70	1,52	46,60	100,20	52,5	0,6059	-	127	64,16	1,11	46,60	112,50	51,6
30 - 34	84	65,97	1,37	48,40	115,50	56,2	76	63,10	1,31	44,50	116,60	48,7	0,1337	-	160	64,61	0,95	44,50	116,60	51,6
35 - 39	69	66,24	1,62	45,40	127,20	56,9	60	69,30	1,76	43,00	112,80	63,4	0,2031	-	129	67,67	1,20	43,00	127,20	59,9
40 - 44	44	65,86	1,59	49,80	96,60	55,9	49	69,73	2,20	45,20	117,00	64,4	0,1651	-	93	67,9	1,39	45,20	117,00	60,4
45 - 49	42	74,51	3,19	45,30	125,20	76,5	47	69,41	1,63	46,40	96,40	63,6	0,1463	-	89	71,82	1,75	45,30	125,20	69,7
50 - 54	43	68,50	1,73	48,50	93,50	62,2	29	68,07	2,85	46,00	122,50	60,5	0,8919	-	72	68,33	1,53	46,00	122,50	61,4
55 - 64	63	71,68	1,84	46,00	111,00	69,7	68	71,33	1,57	46,20	98,80	68,1	0,8862	-	131	71,50	1,20	46,00	111,00	68,9



Figuur 2: Die persentasie afname/toename van die gemiddelde liggaamsmassa by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie (1982)

Uit Tabel VIII en Figuur 2 blyk dit dat die mans se liggaamsmassa slegs by die laaste ouderdomsgroep (55 tot 64 jaar) 'n geringe afname (5,8% óf 2,43 kg) toon, nadat dit 'n gelykmatige toename tot by 50 tot 54-jarige leeftyd getoon het. Die rede vir die genoemde afname kan waarskynlik deels toegeskryf word aan 'n gepaardgaande afname in lengtegroei (1% of 1,41 cm) (Tabel VI). In teenstelling met die mans toon die dames (50-54 en 55-64 jaar) vergeleke met die 45 tot 49-jariges, onderskeidelike afnames van 8,3% (3,49kg) sowel as 0,8% (0,32 kg) (Tabel IX). Net soos by die mans kan dieselfde rede naamlik 'n afname in lengtegroei waarskynlik vir die afname in liggaamsmassa by die 50 tot 54-jarige dames aangevoer word (Tabel VII).

Die gemiddelde liggaamsmassa van die 10 tot 19-jarige seuns (53,30 kg) en dogters (50,29 kg) in hierdie studie vertoon laer as die waardes by ooreenstemmende ouderdomsgroepe van die "Canada Fitness Survey" se seuns (50,47 kg) en dogters

(50,82 kg). Dit blyk verder dat die gemiddelde liggaamsmassa van die 20 tot 49-jarige mans (80,21 kg) en dames (66,59 kg) in die VIGHOR-studie (Tabel VIII en IX) hoër was as dié van die "Canada Fitness Survey" se mans (76,30 kg) en dames (60,63 kg) by die ooreenstemmende ouderdomsgroep (Shephard, 1986b :65).

5.3 Quetelet-indeks

Die liggaamsmassa verskaf nie 'n betroubare indeks van obesiteit nie. In dié verband kan 'n groot liggaamsmassa nie slegs op 'n akkumulasie van liggaamsvet dui nie, maar ook op 'n groot beenstruktuur en/of 'n goed ontwikkelde spiersisteem (Shephard, 1986b:31). Die liggaamsmassa-indeks $LMI(M/H^2)$ óf ook bekend as die Quetelet-indeks (Q-indeks) word deur epidemioloë verkies (Shepard, 1986b:31) omrede dié waarde goed met obesiteit korreleer en terselfdertyd 'n lae korrelasie met staande liggaamslengte toon (Khosla & Lowe, 1967:122; Burton et al., 1985:158; Kemper, 1986:71).

In die verband het die "National Institute of Health Consensus Development Conference" op grond van die gesondheidsimplikasies van obesiteit, die $LMI(M/H^2)$ aanbeveel as 'n eenvoudige en gerieflike maatstaf van relatiewe massa vir beide kliniese en gemeenskapsorgstudies, sowel as die direkte verwantskap wat dié formule met morbiditeit en mortaliteit in groot populasiestudies toon (Burton et al., 1985:157). Praktiese implikasies soos die tydsaspek, groot groepe mense wat moet verklee en betroubaarheidsaspekte (Khosla & Lowe, 1967:122; Burton et al., 1985:157) het die $LMI(M/H^2)$ as een van die mees geskikte keuses vir die bepaling van relatiewe massa by gemeenskapstudies gemaak (Chainé et al., 1989:261). Tydens die bespreking van die Quetelet-indeks sal daar ook soms waar nodig, na die liggaamsmassa en liggaamslengte verwys word, weens hul interafhanklikheid en noue verwantskap met mekaar. Die afkorting Q-indeks sal ook deurgaans gebruik word, wanneer daar na die Quetelet-indeks in die bespreking verwys word.

5.3.1 Manlike respondente (10-64 jaar)

Uit Tabel X blyk dit dat die hoogste gemiddelde Q-indeks (27,11), sowel as die hoogste persentasie toename (50,1%) vergeleke met die 10 tot 14-jarige seuns, by die 50 tot 54-jarige mans voorkom. Ná 54-jarige leeftyd kom daar 'n effense daling (2,1% óf 0,39) voor (Tabel X). Dié daling hou waarskynlik ook direk verband met die afname in liggaamsmassa (2,34 kg of 5,8%) (Tabel VIII) en in 'n mindere mate met die afname in liggaamslengte (1% óf 1,41 cm) (Tabel VI) by dieselfde ouderdomsgroep (Khosla & Lowe, 1967:122).

TABEL X:

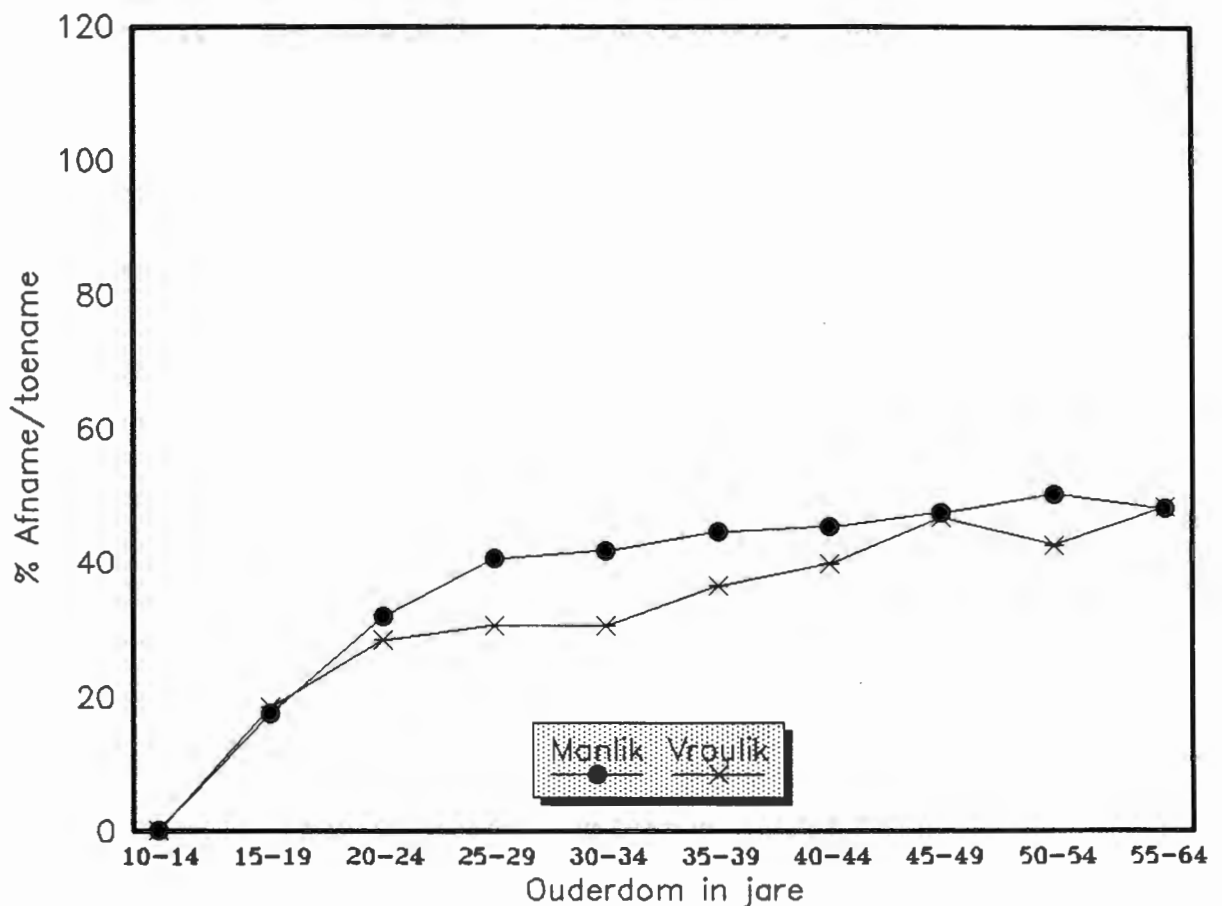
DIE QUETELET-INDEKS BY MANLIKE RESPONDENTE IN DIE VIGHOR-STUDIE (1982)
 (10 - 64 jaar)

Quetelet- indeks	VANDERBIJLPARK						WITBANK								GESAMENTLIK					
Leeftyd	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	P	EG	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%
10 - 14	115	18,01	0,26	13,92	32,75	-	131	18,08	0,22	13,62	27,78	-	0,8194	-	246	18,05	0,17	13,62	32,75	-
15 - 19	114	21,06	0,27	12,58	34,40	16,9	137	21,33	0,24	16,10	30,57	17,9	0,4487	-	251	21,21	0,18	12,58	34,40	17,5
20 - 24	93	23,50	0,33	18,25	35,16	30,4	79	24,19	0,40	16,84	34,31	33,8	0,1826	-	172	23,82	0,25	16,84	35,16	31,9
25 - 29	83	25,40	0,39	18,34	34,13	41,0	65	25,38	0,46	18,63	36,20	40,3	0,9738	-	148	25,39	0,30	18,34	36,20	40,6
30 - 34	87	25,48	0,38	13,53	33,82	41,4	101	25,71	0,30	17,89	33,54	42,2	0,6289	-	188	25,61	0,24	13,53	33,82	41,8
35 - 39	74	26,04	0,40	17,13	36,87	44,5	86	26,19	0,36	18,82	36,17	44,8	0,7716	-	160	26,12	0,26	17,13	36,87	44,7
40 - 44	51	25,90	0,44	19,61	34,13	43,8	52	26,60	0,40	21,08	33,33	47,1	0,2422	-	103	26,25	0,30	19,61	34,13	45,4
45 - 49	49	26,59	0,57	18,66	40,94	47,6	53	26,67	0,64	17,76	43,70	47,5	0,9213	-	102	26,63	0,43	17,76	43,70	47,5
50 - 54	43	27,56	0,64	21,19	40,20	53,0	53	26,73	0,59	19,15	41,25	47,8	0,3448	-	96	27,11	0,44	19,15	41,25	50,1
55 - 64	56	26,40	0,55	19,18	41,77	46,5	68	27,00	0,47	18,43	39,22	49,3	0,4104	-	124	26,72	0,36	18,43	41,77	48,0

TABEL XI:

DIE QUETELET-INDEKS BY VROULIKE RESPONDENTE IN DIE VIGHOR-STUDIE (1982)
 (10 - 64 jaar)

Quetelet-indeks	VANDERBIJLPARK						WITBANK								GESAMENTLIK					
Leeftyd	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	P	EG	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%
10 - 14	115	18,30	0,27	13,93	26,27	-	133	18,27	0,22	14,42	27,99	-	0,9363	-	248	18,29	0,17	13,93	27,99	-
15 - 19	84	21,84	0,41	16,43	35,95	19,3	102	21,51	0,30	16,71	36,05	17,7	0,5154	-	186	21,66	0,25	16,43	36,05	18,4
20 - 24	79	23,53	0,48	17,51	39,75	28,5	56	23,43	0,63	16,43	37,80	28,2	0,9023	-	135	23,49	0,38	16,43	39,75	28,4
25 - 29	58	23,53	0,60	17,82	42,87	28,5	67	24,20	0,63	17,60	40,90	32,4	0,4448	-	125	23,89	0,44	17,60	42,87	30,61
30 - 34	84	24,44	0,52	18,33	39,84	33,5	76	23,27	0,46	17,96	37,96	27,3	0,0955	-	160	23,88	0,35	17,96	39,84	30,61
35 - 39	69	24,73	0,53	16,85	41,30	35,13	60	25,24	0,57	18,49	38,95	38,1	0,5070	-	129	24,97	0,39	16,85	41,30	36,5
40 - 44	43	24,69	0,64	19,03	36,72	34,9	48	26,36	0,87	18,47	46,28	44,3	0,1330	-	91	25,57	0,55	18,47	46,28	39,8
45 - 49	42	27,87	1,08	18,15	47,01	52,3	47	25,92	0,65	19,51	36,45	41,8	0,1154	-	89	26,84	0,62	18,15	47,01	46,7
50 - 54	43	26,17	0,67	17,95	37,49	43,0	28	25,96	1,17	17,97	47,85	42,1	0,8682	-	71	26,09	0,61	17,95	47,85	42,6
55 - 64	63	27,21	0,62	18,52	39,26	48,7	68	27,02	0,57	17,20	37,25	47,8	0,8300	-	131	27,11	0,42	17,20	39,26	48,2



Figuur 3: Die persentasie afname/toename van die gemiddelde quetelet-indeks by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie (1982)

Dié progressiewe toename in die Q-indeks met toename in leeftyd is, uitgesonderd die laaste ouderdomsgroep (55 tot 64-jariges), in ooreenstemming met die resultate van die "Canada Fitness Survey" en volgens Shephard (1986b:66) dui dit deels op 'n toename in relatiewe liggaamsmassa en deels op 'n ouderdomsverwante afname in lengtegroei.

Die grootste enkele toename in Q-indeks (3,16) (Tabel X) het net soos die lengtegroei en liggaamsmassa, by die 15 tot 19-jariges voorgekom. Die rede hiervoor kan waarskynlik aan die noue verwantskap tussen bogenoemde antropometriele metings toegeskryf word.

'n Q-indeks van groter as 25 wat as 'n gesondheidsrisiko beskou kan word (Pacy et al., 1986:89), is alreeds by mans vanaf 25-29 jaar in die VIGHOR-studie (1982) opgemerk.

5.3.2 Vroulike respondente (10-64 jaar)

Uit Tabel XI wil dit voorkom of die grootste enkele toename in Q-indeks (3,37 óf 18,4%), tussen twee ouderdomsgroepe (10-14 en 15-19 jaar), gepaard gaan met die toename in liggaamsmassa (16,3 kg óf 38,5%) by dieselfde ouderdomsgroep (Tabel IX). Dié tendens tesame met 'n geringe toename in lengtegroei (13,47 cm óf 8,9%) (Tabel VII), in verhouding tot die toenames by liggaamsmassa en Q-indeks, kan op 'n toename in vetmassa tydens adolessensie dui (Malina, 1990:638). Dit kan ook verband hou met sekere veranderinge aan liggaamsamestelling wat tydens geslagsrypheid gedurende adolessensie plaasvind te wete, vetdeponering by die borste en heupe van die adolessente vrou (Thomas et al., 1988:17).

Figuur 3 en Tabel XI toon aan dat die grootste persentasie toename (48,2%) en hoogste gemiddelde Q-indeks (27,11) by die 55 tot 64-jarige dames voorgekom het. Dié toename het, uitgesonderd die geringe afname (4,1% of 0,75 cm) tussen die 45 tot 49-jarige en die 50 tot 54-jarige dames, gelykmatig toegeneem (Figuur 3). Uit Figuur 3 en Tabel XI blyk dit ook dat die Q-indeks by die 55 tot 64-jariges toeneem (5,6% óm 1,02), vergeleke met die daling by die 50 tot 54-jarige dames. Die tendens gaan gepaard met 'n toename van 7,5% óf 3,17 kg in liggaamsmassa (Tabel IX) en 'n geringe toename in lengtegroei (0,17 cm of 0,1%) (Tabel VII).

Laasgenoemde tendens kan volgens Shephard (1986b:66) deels op 'n toename in relatiewe liggaamsmassa en deels op 'n ouderdomsverwante afname in lengtegroei dui. 'n Waarde van groter as 25 by die Q-indeks wat deur Pacy et al. (1986:89) as 'n gesondheidsrisiko geklassifiseer word, is alreeds by dames vanaf die 40 tot 44-jarige leeftyd in hierdie studie gevind.

Uit die voorafgaande bespreking aangaande die Q-indeks was dit duidelik dat sekere tendense rakende groei- en verouderingspatrone by manlike en vroulike respondente voorkom. Enkele van die tendense word vervolgens bespreek.

Uit Tabel X en XI en Figuur 3 blyk dit dat die hoogste gemiddelde Q-indeks (27,11) by die mans en dames onderskeidelik by die 50 tot 54-jariges en 55 tot 64-jariges voorgekom het. 'n Progressiewe toename in die Q-indeks blyk uit Tabelle X en XI en Figuur 3, uitgesonderd die effense daling (4,1% of 0,75) by die 50 tot 54-jarige dames (Tabel XI) en die 55 tot 64-jarige mans (2,1% of 0,39) (Tabel X).

Die genoemde ontwikkelingspatroon van beide geslagte volg, uitgesonderd die genoemde klein dalings by een leeftydsgroep van elke geslag, 'n soortgelyke patroon as die resultate van die "Canada Fitness Survey". Volgens Shephard (1986b:66) kan

so 'n patroon deels op 'n toename in relatiewe liggaamsmassa en deels op 'n ouderdomsverwante afname in lengtegroei dui. Uit Tabelle X en XI en Figuur 3 blyk dit verder dat die manlike respondente se Q-indeks dié van die vroulike respondente in die meeste van die ooreenstemmende ouderdomsgroepe oortref, buiten by die 10 tot 14-, 15 tot 19-, 45 tot 49- asook 55 tot 64-jariges, waar die teenoorgestelde waar is.

Dit wil voorkom of die groter toename in liggaamsmassa en Q-indeks met gepaardgaande kleiner toename in lengtegroei (soos reeds bespreek op bladsy 141), by die dogters (15-19 jaar) in vergelyking met die seuns (15-19 jaar) se waardes, waarskynlik dui op 'n groter toename in vetmassa, asook sekere veranderinge aan liggaamsamestelling eie aan geslagsrypheid by die dogter (Thomas et al., 1988:17; Malina, 1990:638). Seuns daarenteen, toon geen of geringe toename in vetmassa, maar eerder 'n skerp toename in spiermassa tydens ooreenstemmende leeftyd (Malina, 1990:638).

Die groter toename in die Q-indeks tussen die 40 tot 44- en die 45 tot 49-jarige dames (1,27 óf 6,9%) (Tabel XI), liggaamsmassa (3,92 óf 9,3%) (Tabel IX) en geringe toename in lengtegroei (0,12 cm óf 0,1%) (Tabel VII) vergeleke met die toename in Q-indeks (0,38 óf 2,1%) (Tabel X), liggaamsmassa (1,76 kg óf 4,3%) (Tabel VIII) en lengtegroei (0,61 cm óf 0,4%) (Tabel VI) by mans in die ooreenstemmende ouderdomsgroep, dui waarskynlik op 'n groter toename in vetmassa by die dames wat gevolglik hul hoër Q-indeks kan verklaar (Tabel XI).

Dieselfde rede as laasgenoemde kan waarskynlik geld wanneer die hoër waarde van die Q-indeks by die 55 tot 64-jarige dames (27,11) met dié van die mans in die ooreenstemmende ouderdomsgroep (26,72) vergelyk word. 'n Waarde van groter as 25 wat deur Pacy et al. (1986:89) as 'n gesondheidsrisiko beskou word, word by beide mans en dames in hierdie studie respektiewelik vanaf 25-29 jaar en 40-44 jaar gevind en volg by al die daaropvolgende ouderdomsgroepe dieselfde patroon.

5.4 Relatiewe fisieke werkvermoë ($\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$)

Navorsers (Withers et al., 1977:123; De Vries, 1986:277; Montoye et al., 1986:250) is dit met mekaar eens dat maksimale fisieke werkvermoëtoetse ($\dot{V}\text{O}_2$ -maks) bepaalde risiko's vir die deelnemers kan inhou, veral wanneer hulle nie aan sodanige inspanning gewoond is nie.

In dié verband voer navorsers (Clarke, 1975:268; Hartley, 1979:388; Pollock et al., 1984:160; Lamb, 1984:182; De Vries, 1986:267; Montoye et al., 1986:250)

aan dat faktore soos tyd, onkoste, behendigheid van personeel, gesofistikeerde laboratoriumtegnieke, grootte van populasiegroepe en veiligheid van respondente in ag geneem moet word by die keuse van 'n fisieke werkvermoëtoets. Derhalwe is daar besluit dat die FWV₁₇₀-toets die mees geskikte toets is om in 'n gemeenskapstudie soos die VIGHOR-projek te gebruik. Soos in Hoofstuk 2 reeds bespreek is, is die fisieke werkvermoëtoets in talle gemeenskapstudies reeds gebruik en het navorsers die resultate op 'n verskeidenheid metodes aangebied en bespreek. In hierdie studie word die FWV₁₇₀-toets gebruik en die resultaat derhalwe uitgedruk in 'n relatiewe waarde, naamlik die weerstand by 'n harttempo van 170 slae per minuut, gedeel deur die liggaamsmassa, (watt.kg^{-1}) (MacNab et al., 1969:644; Mellerowicz & Smolaka, 1981:398).

5.4.1 Manlike respondente (10-64 jaar)

Uit Tabel XII en Figuur 4 (onderskeidelik op pp. 144-146) blyk dit dat die FWV_{170.kg⁻¹}, na 'n aanvanklike toename van 1,8% by die 15 tot 19-jariges, stelselmatig afneem vanaf die 20 tot 24-jariges ($2,06 \text{ watt.kg}^{-1}$) tot by die 40 tot 44-jarige groep ($1,95 \text{ watt.kg}^{-1}$). Daarna het daar 'n toename in die FWV_{170.kg⁻¹} voorgekom tot by die 50 tot 54-jarige groep ($2,07 \text{ watt.kg}^{-1}$), waarna 'n skerp daling na die 55 tot 64-jarige groep voorgekom het.

Dit blyk ook verder dat die enigste toename in die FWV_{170.kg⁻¹} ($1,8\%$ of $0,04 \text{ watt.kg}^{-1}$), vergeleke met die 10 tot 14-jarige seuns, by die 15 tot 19-jarige seuns ($2,27 \text{ watt.kg}^{-1}$) voorgekom het. Dié ouderdomsgroep vorm deel van die groeiversnellingsfase wat by seuns tussen 12½-15 jaar voorkom (Brooks & Fahey, 1985:665; Wells, 1985:7) en 'n noue verband met onder andere 'n verbetering in fisieke werkvermoë toon (Mirwald et al., 1981:411; Masironi & Denolin, 1985:71). In die opsig toon Åstrand & Rodahl (1986:341) aan dat die fisieke werkvermoë by die seun, tot ongeveer 20-jarige ouderdom progressief toeneem.

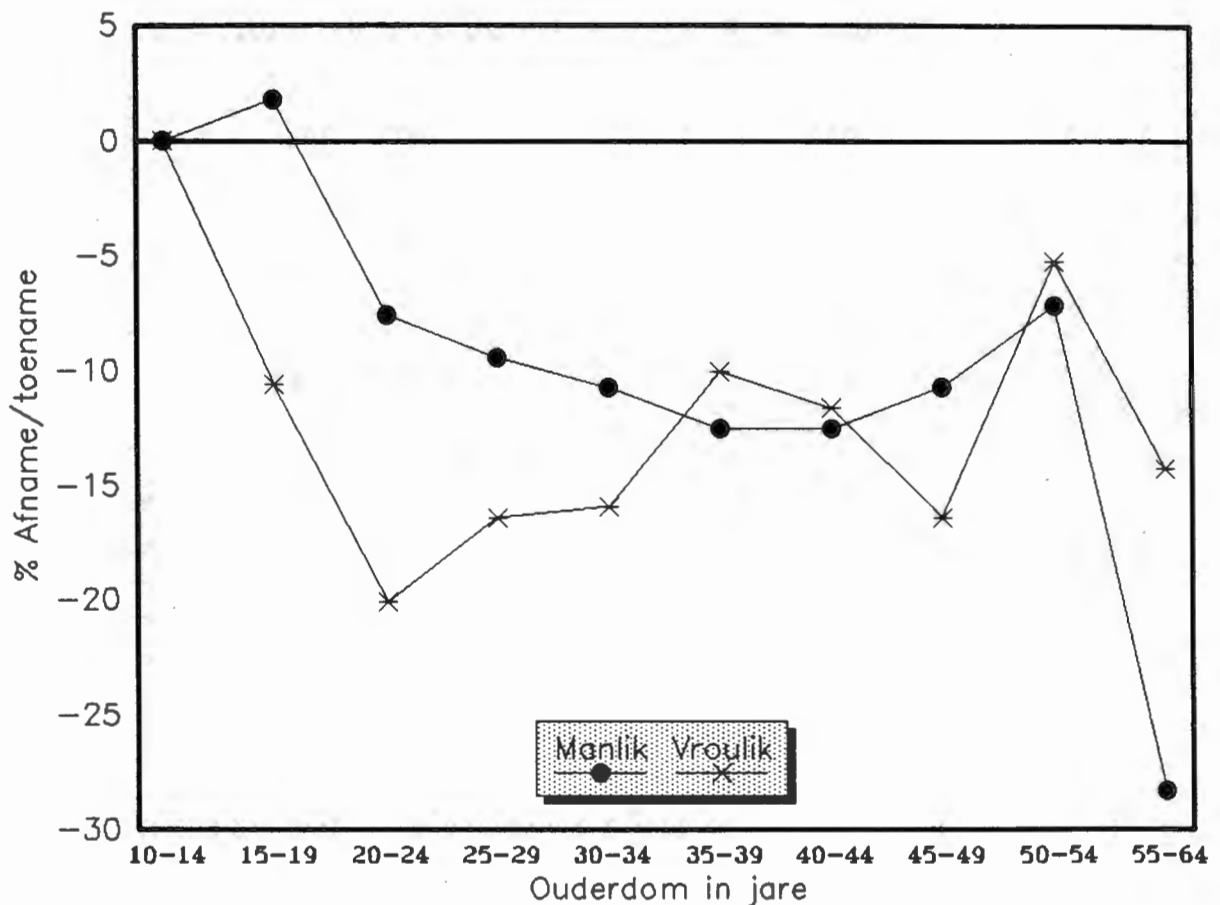
Die waardes van 10 tot 14-jarige seuns in beide die VIGHOR-studie (1982) en die CAHPER-studie (Howell & MacNab, 1968:32) stem naasteby ooreen ($2,23 \text{ watt.kg}^{-1}$ vs. $2,24 \text{ watt.kg}^{-1}$), dog die VIGHOR-studie se waarde is effens laer as dié van Gauthier et al. (1983:7) wat 'n gemiddelde FWV₁₇₀ van $2,32 \text{ watt.kg}^{-1}$ by seuns in dié ouderdomsgroep vind. Al drie genoemde gemeenskapstudies se data is volgens 'n ewekansige steekproef verkry. Die FWV_{170.kg⁻¹} van die 20 tot 24-jariges ($2,32 \text{ watt.kg}^{-1}$) en 35 tot 44-jarige mans ($2,16 \text{ watt.kg}^{-1}$) van die ewekansige gemeenskapstudie van Metiver & Orban (soos aangehaal deur Shephard, 1978a:110), oorskry onderskeidelik die ooreenstemmende waardes ($2,06 \text{ watt.kg}^{-1}$ en $1,95 \text{ watt.kg}^{-1}$) van die VIGHOR-studie (1982).

TABEL XII: DIE FISIEKE WERKVERMOë 170-kg ⁻¹ BY MANLIKE RESPONDENTE IN DIE VIGHOR-STUDIE (1982)
(10 - 64 jaar)

FWV170 kg ⁻¹		VANDERBIJLPARK					WITBANK								GESAMENTLIK					
Leeftyd	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	P	EG	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%
10 - 14	115	2,3	0,05	0,37	4,39	-	131	2,18	0,04	0,92	3,61	-	0,0353	0,26	245	2,23	0,03	0,37	3,61	-
15 - 19	112	2,35	0,04	1,56	3,96	2,2	134	2,20	0,03	1,23	3,53	0,91	0,0062	0,349	246	2,27	0,03	1,23	3,96	1,8
20 - 24	89	2,16	0,05	1,02	3,66	-6,0	79	1,95	0,04	1,02	2,83	-10,5	0,0035	0,494	168	2,06	0,03	1,02	3,66	-7,6
25 - 29	75	2,09	0,06	0,86	3,16	-9,1	62	1,94	0,06	1,02	3,47	-11,0	0,0683	-	137	2,02	0,04	0,86	3,47	-9,4
30 - 34	87	2,11	0,08	0,12	5,28	-8,2	90	1,88	0,04	1,06	3,72	-13,7	0,0086	0,414	177	1,99	0,04	0,12	5,28	-10,7
35 - 39	64	2,06	0,07	0,78	3,97	-10,4	78	1,86	0,04	1,07	2,86	-14,6	0,0105	0,417	142	1,95	0,04	0,78	3,97	-12,5
40 - 44	45	2,12	0,08	0,85	4,14	-7,8	48	1,80	0,07	0,40	2,85	-17,4	0,0035	0,615	93	1,95	0,06	0,40	4,14	-12,5
45 - 49	33	2,21	0,07	1,38	2,98	-3,9	41	1,81	0,08	0,50	2,91	-16,9	0,0005	0,435	74	1,99	0,06	0,50	2,98	-10,7
50 - 54	32	2,26	0,11	1,25	3,68	-1,7	33	1,89	0,10	0,14	3,06	-13,3	0,0145	0,627	65	2,07	0,08	0,14	3,68	-7,2
55 - 64	17	1,65	0,15	0,19	2,29	-28,2	19	1,56	0,11	0,36	2,19	-28,4	>0,2	-	36	1,60	0,09	0,19	2,29	-28,3

TABEL XIII: DIE FISIEKE WERKVERMOë 170-kg ⁻¹ BY VROULIKE RESPONDENTE IN DIE VIGHOR-STUDIE (1982)
(10 - 64 jaar)

FWV170 kg ⁻¹		VANDERBIJLPARK					WITBANK								GESAMENTLIK					
Leeftyd	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	P	EG	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%
10 - 14	111	2,04	0,05	0,8	3,71	-	115	1,76	0,04	0,56	3,03	-	0,0001	0,609	226	1,89	0,03	0,56	3,71	-
15 - 19	83	1,78	0,05	0,94	3,92	-14,6	98	1,62	0,04	0,67	2,72	-7,9	0,0129	0,376	181	1,69	0,03	0,67	3,92	-10,6
20 - 24	71	1,52	0,04	0,38	2,26	-25,4	47	1,50	0,05	0,82	2,55	-14,7	0,8191	-	118	1,51	0,03	0,38	2,55	-20,1
25 - 29	53	1,73	0,06	1,14	2,92	-15,2	62	1,46	0,04	0,71	2,12	-17,0	0,0004	0,675	115	1,58	0,04	0,71	2,92	-16,4
30 - 34	73	1,64	0,08	0,61	6,27	-19,6	67	1,54	0,05	0,55	3,29	-12,5	0,2922	-	140	1,59	0,05	0,55	6,27	-15,9
35 - 39	58	1,84	0,11	0,47	5,12	-9,8	43	1,52	0,06	0,61	2,54	-13,6	0,0195	0,520	101	1,70	0,07	0,47	5,12	-10,1
40 - 44	36	1,85	0,15	0,56	5,75	-9,3	39	1,51	0,08	0,26	2,79	-14,2	0,0446	0,479	75	1,67	0,09	0,26	5,75	-11,6
45 - 49	28	1,69	0,10	0,68	3,16	-17,1	33	1,49	0,09	0,36	2,51	-15,3	0,1375	-	61	1,58	0,07	0,36	3,16	-16,4
50 - 54	30	1,94	0,15	0,76	4,38	-4,9	16	1,53	0,13	0,91	3,05	-13,0	0,0716	-	46	1,79	0,11	0,76	4,38	-5,3
55 - 64	22	1,69	0,10	0,72	2,69	-17,1	21	1,54	0,08	0,74	2,06	-12,5	>0,2	-	43	1,62	0,06	0,72	2,69	-14,3



Figuur 4: Die persentasie afname/toename van die gemiddelde FFWV170·kg⁻¹ by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie (1982)

Die rede vir die toename (3,5% of 0,08 watt.kg⁻¹) by die 50 tot 54-jarige mans soos vroeër na verwys, vergeleke met die voorafgaande jaargroep (45-49 jaar), is nie heeltemal duidelik nie. Die rede vir die tendens moet waarskynlik gesoek word in die bevinding van Scholtz & Steyn (1988:75), naamlik dat persone in die ouderdomskategorie van 50-54 jaar 'n besondere klem op die gesondheidsbevorderende waarde van fisieke aktiwiteit plaas en gevolglik meer fisiek aktief is wat tot die beter fisieke werkvermoë aanleiding kan gee.

By die 55 tot 64-jarige mans word 'n relatief groot afname van 28,3% of 0,63 watt.kg⁻¹ vergeleke met die 10 tot 14-jarige seuns bevind (Tabel XII). Die rede vir die drastiese afname kan waarskynlik verband hou met die afname in deelname aan fisieke aktiwiteitspatrone. Strydom et al. (1991:8) bevind sodanige tendens in die VIGHOR-studie (1988), dat mans in die ouer ouderdomsgroepe, naamlik 35-64 jaar 'n laer deelnamesyfer as die 10 tot 18-jarige seuns toon. In eersgenoemde

ouderdomsgroep neem slegs 15% van die populasie aan fisieke aktiwiteite deel wat 'n verbetering in die kardiorespiratoriese vermoë kan uitlok (ACSM, 1986:33; Fox et al., 1988:440), terwyl 52% van die seuns in die ouderdomsgroep 10-18 jaar effektief aan fisieke aktiwiteit deelneem.

Ook Noakes et al. (1986:804) se studie vertoon 'n soortgelyke tendens. Dit blyk dat deelname aan ligte, matige en inspannende fisieke aktiwiteit tydens vryetyd tussen 25 tot 64-jarige leeftyd 'n dalende tendens toon.

5.4.2 Vroulike respondente (10-64 jaar)

Volgens die resultate in Tabel XIII en Figuur 4 blyk dit dat die gemiddelde $FWV_{170}.kg^{-1}$ 'n geleidelike afname tot by die 20 tot 24-jarige ouderdomsgroep toon, wat ook die grootste persentasie afname (20,1%), sowel as die laagste gemiddelde $FWV_{170}.kg^{-1}$ (1,51 watt.kg⁻¹) verteenwoordig. Laasgenoemde waarde is ook laer as die 1,56 watt.kg⁻¹ van Metiver & Orban (soos aangehaal deur Shephard, 1978a:110). 'n Moontlike rede vir die relatief lae waardes van 1,51 watt.kg⁻¹, 1,58 watt.kg⁻¹ en 1,59 watt.kg⁻¹ by onderskeidelik die 20 tot 24-jarige, 25 tot 29-jarige en 30 tot 34-jarige dames, vergeleke met die 35 tot 44-jarige en 50 tot 54-jarige leeftydsgroepe, mag dalk verband hou met 'n stadium van deelnemers in eersgenoemde ouderdomsgroepe se leeftyd waar hulle tussen swangerskappe en kinders grootmaak nie in die posisie was om genoegsame tyd vir deelname aan fisieke aktiwiteitsprogramme te kon inruim nie.

Die $FWV_{170}.kg^{-1}$ van die 35 tot 44-jarige dames van die VIGHOR-studie (1982) vertoon beter as die ooreenstemmende ouderdomsgroep van Metiver & Orban (soos aangehaal deur Shephard, 1978a:110) (1,68 watt.kg⁻¹ vs. 1,53 watt.kg⁻¹).

Dit blyk verder uit Figuur 4 dat verskeie fluktuasies voorgekom het waarvan die 50 tot 54-jarige ouderdomsgroep die hoogste waarde (1,79 watt.kg⁻¹), naas die 10 tot 14-jarige dogters toon. Die 50 tot 54-jariges verteenwoordig ook die laagste afname (5,3%), vergeleke met die 10 tot 14-jarige dogters (Tabel XIII). Die rede vir laasgenoemde tendens is nie heeltemal duidelik nie. Dit kan wees dat dames (50-54 jaar) 'n lewensfase bereik het waar die laaste kinders uit die huis uit is en daar gevolglik meer tyd vir deelname aan fisieke aktiwiteit ingeruim word.

Die laer $FWV_{170}.kg^{-1}$ by die 15 tot 19-jarige dogters (1,69 watt.kg⁻¹) vergeleke met die 10 tot 14-jarige dogters (1,89 watt.kg⁻¹) kan waarskynlik deels deur die onderskeidelike toename in liggaamsmassa (16,3 kg) en Q-indeks (3,37), asook geringe toenames in liggaamslengte (13,47 cm) verklaar word. Dié verhoudings

tussen dié antropometriese metings dui waarskynlik op 'n toename in vetmassa ("onaktiewe massa") wat nadelig kon inwerk op die $FWV_{170.kg^{-1}}$ en gevolglik die relatief laer waardes ($1,69 \text{ watt.kg}^{-1}$) ten gevolg kon hê (Bar-Or, 1983:4; Beunen & Malina, 1988:518; Franklin et al., 1989:10). Laasgenoemde tendens kom ook ooreen met Wilmore (1986:223) en Malina (1990:639) se bewering dat dogters hulle piek-kardiorespiratoriese vermoë teen ongeveer 13 tot 14-jarige leeftyd bereik.

In dié verband blyk dit dat die hoogste gemiddelde $FWV_{170.kg^{-1}}$ by die 10 tot 14-jarige ouderdomsgroep ($1,89 \text{ watt.kg}^{-1}$) voorkom (Tabel XIII). Dit kon wees dat die dogters se puberteitsfase ($10\frac{1}{2}$ -13 jaar) die groeiproses tydens dié ouderdomsgroep tot 'n hoër kardiorespiratoriese vermoë begunstig het (Kemper et al., 1982:134; Brooks & Fahey, 1985:665; Kemper, 1986:189; Noble, 1986:471; Thomas et al., 1988:16).

Die waardes ($1,89 \text{ watt.kg}^{-1}$ en $1,88 \text{ watt.kg}^{-1}$) by die 10 tot 14-jarige dogters van onderskeidelik VIGHOR (1982) en Gauthier et al. (1983:8) se studies vertoon beter as die ooreenstemmende waarde ($1,6 \text{ watt.kg}^{-1}$) van CAHPER (Howell & MacNab, 1968:32).

Uit voorafgaande bespreking (manlike en vroulike respondente) is dit duidelik dat sekere tendense rakende groei- en verouderingspatrone by beide geslagte manifesteer. Enkele van die tendense word vervolgens bespreek.

Uit Tabelle XII en XIII blyk dit dat die seuns en dogters onderskeidelik hul hoogste gemiddelde $FWV_{170.kg^{-1}}$ ($2,27$ en $1,89 \text{ watt.kg}^{-1}$) tydens hul onderskeie puberteitsfases (15-19 jaar en 10-14 jaar), bereik het (Brooks & Fahey, 1985:665; Noble, 1986:471).

Die 10 tot 14-jarige dogters ($1,89 \text{ watt.kg}^{-1}$) het hul piek $FWV_{170.kg^{-1}}$ gedurende 'n vroeër leeftyd as die 15 tot 19-jarige seuns ($2,27 \text{ watt.kg}^{-1}$) bereik. Dit is in ooreenstemming met Kemper et al. (1982:134), asook Kemper (1986:189) se bevindings wat daarop dui dat die puberteitsfase ($10\frac{1}{2}$ -13 jaar) van die dogters gunstig inwerk op hul fisieke werkvermoë. Dit blyk egter dat die hoogste gerapporteerde $FWV_{170.kg^{-1}}$ ($3,5 \text{ watt.kg}^{-1}$ en $2,45 \text{ watt.kg}^{-1}$) by onderskeidelik die 20 tot 22-jarige Sweedse weermagrekrute (Linroth, 1957) en die Duitse dogters (Rutenfranz, 1964) dié piekwaardes van die VIGHOR-studie (1982) by onderskeidelik die 15 tot 19-jarige seuns ($2,27 \text{ watt.kg}^{-1}$) en 10 tot 14-jarige dogters ($1,89 \text{ watt.kg}^{-1}$) oortref.

Uit Tabelle XII en XIII blyk dit dat die gemiddelde $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ -waardes by die mans deurgaans in elke ooreenstemmende ouderdomsgroep (Tabel 1), behalwe by die 55 tot 64-jariges (1,60 vs. 1,62 watt.kg⁻¹) hoër is as die dames s'n.

Die verskille tussen die gemiddelde $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ van die 2 geslagte is deurgaans, op enkele uitsonderings na, tussen 15%-25% ten gunste van die manlike respondente. Dié uitsonderings (Tabel XIII) waarna verwys word, is so groot as 12,5% en so klein as 1% by respektiewelik die 35 tot 39-jarige en die 55 tot 64-jarige dames. Die verskil van 15%-25% tussen die gemiddelde $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ tussen die 2 geslagte kom grootliks ooreen met die bewering van Franklin et al. (1989:10) dat die normale man se maksimale fisieke werkvermoë ($\dot{V}\text{O}_2$ -maks) dié van die normale vrou met ongeveer 15%-25% oorskry.

Uit Tabel XII en Figuur 4 blyk dit dat slegs die 15 tot 19-jarige seuns 'n geringe toename (1,8% óf 0,04 watt.kg⁻¹) in die gemiddelde $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ toon. Al die ander waardes ten opsigte van die $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ vertoon laer by alle ouderdomsgroepe wanneer die 10 tot 14-jarige ouderdomsgroep as verwysingspunt gebruik word. Daarenteen toon die dames (15-64 jaar), geen persentasietoename vergeleke met die 10 tot 14-jarige dogters nie en gevolglik kom die hoogste gemiddelde $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ (1,89 watt.kg⁻¹) by laasgenoemde ouderdomsgroep voor (Tabel XIII en Figuur 4).

Die VIGHOR-studie se 10 tot 14-jarige dogters (1,89 watt.kg⁻¹) vertoon beter as die onderskeidelike waardes (1,6 watt.kg⁻¹ en 1,88 watt.kg⁻¹) van CAHPER (Howell & MacNab, 1968:32) en Gauthier et al. (1983:8) se studies. Daarenteen vertoon die 10 tot 14-jarige seuns in die VIGHOR-studie naastenby net so goed as die CAHPER-studie (Howell & MacNab, 1968:32) (2,23 watt.kg⁻¹ vs. 2,24 watt.kg⁻¹) óf ietwat swakker as dié van Gauthier et al. (1983:7) (2,23 watt.kg⁻¹ vs. 2,32 watt.kg⁻¹) in dieselfde ouderdomsgroep.

Die $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ van respektiewelik die 20 tot 24-jarige dames van die VIGHOR-studie (1982) en die studie van Metiver & Orban (soos aangehaal deur Shephard, 1978a:110), toon 'n geringe verskil (1,51 watt.kg⁻¹ vs. 1,56 watt.kg⁻¹). Dit blyk verder dat die VIGHOR-studie (1982) se 35 tot 44-jarige dames (1,68 watt.kg⁻¹) beter vertoon as die waarde van die ooreenstemmende ouderdomsgroep (1,53 watt.kg⁻¹) van Metiver & Orban (soos aangehaal deur Shephard, 1978a:110). Die $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ -waardes van die 35 tot 44-jarige mans (1,95 watt.kg⁻¹) en die 20 tot 24-jarige mans (2,06 watt.kg⁻¹) van die VIGHOR-studie (1982) vertoon respektiewelik laer waardes as dié van Metiver & Orban (soos aangehaal deur Shephard, 1978a:110) (2,16 watt.kg⁻¹ en 2,32 watt.kg⁻¹).

Uit Tabela XII en XIII blyk dit dat dat beide mans en dames (50-54 jaar), as deel van die volwasse leeftydsgroepe (20-64 jaar), respektiewelik die hoogste gemiddelde FWV₁₇₀.kg⁻¹ (2,07 en 1,79 watt.kg⁻¹) sowel as die kleinste persentasie- afname (7,2% en 5,3%) vergeleke met die 10 tot 14-jariges (beide geslagte) toon. Moontlike verklarings hiervoor hou waarskynlik verband met die afname in maksimale harttempo en harttempo by bepaalde arbeidslas, as gevolg van die toename in ouderdom sowel as die waarskynlike meer tyd wat beide geslagte vir deelname aan gesondheidsbevorderende fisieke aktiwiteit inruim.

5.5 Fisieke werkvermoë (maksimum)

Verskeie navorsers (Shephard, 1970:453; Shephard, 1978b:99; Cunningham et al., 1984:87; Åstrand & Rodahl, 1986:378) is dit met mekaar eens dat die fisieke werkvermoë₁₇₀ die nadeel het dat dit nie die invloed van ouderdom op die fisieke werkvermoë duidelik uitwys nie. Die rede hiervoor word toegeskryf aan die beginsel dat die resultate van die toets na 'n harttempo van 170 slae/minuut geëkstrapoleer word.

Die FWV₁₇₀ het in spesifieke gevalle soos reeds vroeër bespreek is, bepaalde waarde. Die toets kan egter nie gebruik word wanneer die invloed van toename in leeftyd by respondente bestudeer wil word nie. Ten einde dit moontlik te maak, is die arbeid bereken wat by die berekende ouderdomsaangepaste maksimale harttempo gedoen sou kon word. Die formule vir die maksimale ouderdomsaangepaste harttempo naamlik 220 minus ouderdom, is vir die doel gebruik (Pollock et al., 1978:299; Fox, 1983:34; Masironi & Denolin, 1985:74; Hockey, 1985:45). Die harttempo soos by die onderskeie arbeidsvlakke verkry, is dan na die maksimale ouderdomsaangepaste maksimale harttempo van elke respondent geëkstrapoleer. Die resultaat van die toets word uitgedruk as die maksimale weerstand (op grond van die ouderdomsaangepaste maksimale harttempo) gedeel deur die liggaamsmassa, naamlik die maks.watt.kg⁻¹.

Vervolgens 'n bespreking van die resultate met betrekking tot bogenoemde parameter.

5.5.1 Manlike respondente (10-64 jaar)

In Tabel XIV en Figuur 6 word aangedui dat die FWV maks.kg⁻¹ gelykmatig met toename in leeftyd afneem. Dié afname varieer tussen 6,8% (15 tot 19-jarige seuns) en 55% (55 tot 64-jarige mans) (Tabel XIV). Die verklaring vir die progressiewe afname hou waarskynlik verband met 'n geleidelike afname (0,75%-1% per jaar

vanaf ongeveer 30-jarige leeftyd) in die funksionering van sekere organe en fisiologiese funksies van die liggaam, soos byvoorbeeld 'n afname in maksimale harttempo (Smith & Gilligan, 1983:92; Vallbona & Baker, 1984:196; Franklin et al., 1989:10; Shephard, 1989:182), vitale kapasiteit (Smith & Gilligan, 1983:92; Vallbona & Baker, 1984:196), asook spierkrag en senustselfunksionering (Brooks & Fahey, 1985:687).

Uit Tabel XIV blyk dit dat die gemiddelde persentasie afnames van die FWV maks.kg⁻¹ per dekade ná 25-jarige ouderdom in hierdie studie naastenby ooreenstem met die ongeveer 9% afname in maksimale vermoë waarna Noakes (1985:30) en Stamford (1988:343) by gesonde, onaktiewe mense verwys. Sou die gemiddelde waarde by die 20 tot 24-jarige mans (2,58 watt.kg⁻¹) sowel as dié by die 25 tot 29-jarige mans (2,46 watt.kg⁻¹) naamlik, 2,52 watt.kg⁻¹, as verteenwoordigende waarde van die 25-jarige mans beskou word, blyk dit dat slegs die 50 tot 54-jarige mans (2,03 watt.kg⁻¹) in hierdie studie 'n hoër waarde as die berekende 1,89 watt.kg⁻¹ toon, indien die FWV_{170.kg⁻¹}-waarde elke 10 jaar vanaf 25-jarige leeftyd met 9% verminder sou word.

Die hoogste gemiddelde FWV maks.kg⁻¹ (3,20 watt.kg⁻¹) is by die 10 tot 14-jariges bevind, terwyl die kleinste afname (6,8% óf 0,22 watt.kg⁻¹), vergeleke met die 10 tot 14-jariges, by die 15 tot 19-jarige seuns teenwoordig was. Laasgenoemde tendens is kontrasterend met die tendens van die FWV_{170.kg⁻¹} waar seuns hulle hoogste gemiddelde waarde tydens 15-19 jaar bereik het. Die tendens by die 10 tot 14-jariges en die 15 tot 19-jariges in hierdie studie kom ooreen met die RGN-NSO (verslag no.1, 1982:46) se demografiese en sportdeelnamepatroon wat daarop dui dat die blanke bevolking in 1980, tussen 10-14 en 15-19 jaar onderskeidelik die hoogste en die laagste deelnamepatrone vir kompetisiesport ten opsigte van die verskillende bevolkingsgroepe getoon het.

Uit Figuur 5 en Tabel XIV blyk dit dat die 45 tot 49-jarige mans van Vanderbijlpark en Witbank, volgens die statistiese berekening van effekgroottes, prakties betekenisvol ($EG > 0,8$) van mekaar verskil, naamlik $EG = 0,884$. Dié tabel toon aan dat die gemiddelde FWV maks.kg⁻¹ en persentasie-afname van Vanderbijlpark en Witbank se 45 tot 49-jarige mans onderskeidelik die volgende was, naamlik 2,29 watt.kg⁻¹ (30,6%) en 1,87 watt.kg⁻¹ (40%).

TABEL XIV:

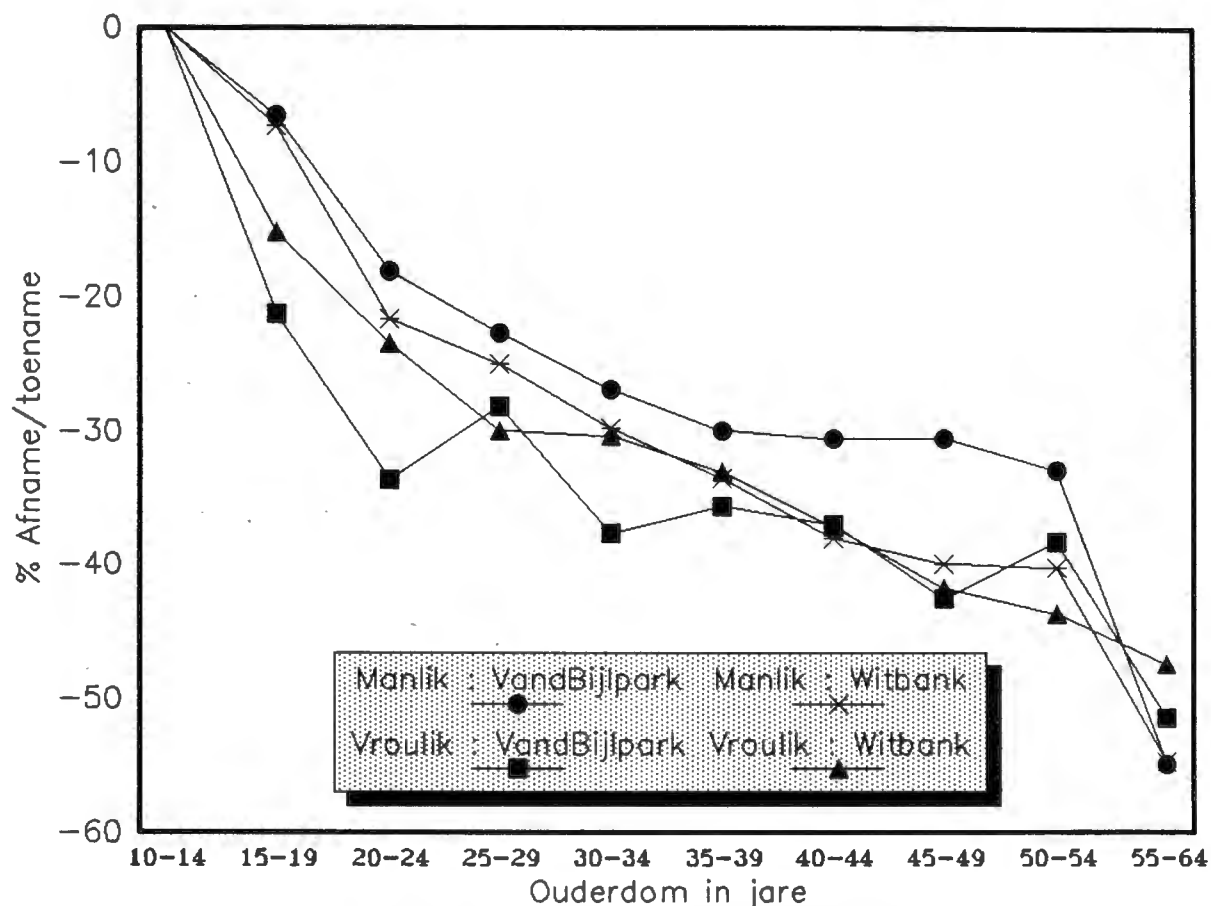
DIE FISIEKE WERKVERMOë MAKS·kg ⁻¹ BY MANLIKE RESPONDENTE IN DIE
VIGHOR-STUDIE (1982)
(10 - 64 jaar)

FWVmaks kg ⁻¹		VANDERBIJLPARK					WITBANK								GESAMENTLIK					
Leeftyd	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	P	EG	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%
10 - 14	114	3,3	0,07	0,03	4,94	-	131	3,12	0,05	0,63	4,73	-	0,0372	0,27	245	3,20	0,04	-0,03	4,94	-
15 - 19	112	3,08	0,06	1,97	5,04	-6,6	134	2,89	0,05	1,10	4,81	-7,3	0,0125	0,317	246	2,98	0,04	1,10	5,04	-6,8
20 - 24	89	2,70	0,07	1,27	4,64	-18,1	79	2,44	0,06	0,89	3,53	-21,7	0,0047	0,452	168	2,58	0,05	0,89	6,64	-19,3
25 - 29	75	2,55	0,07	0,99	3,92	-22,7	62	2,34	0,07	1,24	4,12	-25,0	0,0390	0,359	137	2,46	0,05	0,99	4,12	-23,1
30 - 34	86	2,41	0,08	0,14	5,08	-26,9	90	2,19	0,05	1,02	4,29	-29,8	0,0215	0,358	176	2,29	0,05	0,14	5,08	-28,4
35 - 39	64	2,31	0,09	0,71	4,45	-30,0	78	2,07	0,05	1,01	3,26	-33,6	0,0156	0,436	142	2,18	0,05	0,72	4,45	-31,8
40 - 44	45	2,29	0,09	0,81	4,46	-30,6	48	1,93	0,08	0,38	3,13	-38,1	0,0032	0,643	93	2,10	0,06	0,38	4,46	-34,4
45 - 49	33	2,29	0,07	1,42	3,12	-30,6	41	1,87	0,09	0,49	2,98	-40,0	0,0005	0,884	74	2,05	0,06	0,49	3,12	-35,9
50 - 54	32	2,21	0,10	1,25	3,64	-33,0	33	1,86	0,10	0,16	3,06	-40,3	0,0197	0,598	65	2,03	0,07	0,16	3,64	-36,5
55 - 64	17	1,48	0,13	0,23	2,13	-55,0	19	1,41	0,10	0,39	1,90	-54,8	>0,2	-	36	1,44	0,08	0,23	2,13	-55,0

TABEL XV:

DIE FISIEKE WERKVERMOË $\text{MAKS} \cdot \text{kg}^{-1}$ BY VROULIKE RESPONDENTE IN DIE
VIGHOR-STUDIE (1982)
(10 - 64 jaar)

FWVmaks kg ⁻¹		VANDERBIJLPARK					WITBANK								GESAMENTLIK					
Leeftyd	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%	P	EG	N	$\bar{X}$	SFG	LW	HW	%
10 - 14	110	3,05	0,07	1,71	5,47	-	115	2,63	0,06	0,85	5,09	-	0,0001	0,618	225	2,84	0,05	0,85	5,47	-
15 - 19	82	2,40	0,06	1,30	4,15	-21,3	98	2,23	0,05	0,71	3,68	-15,2	0,0375	0,315	180	2,30	0,04	0,71	4,15	-19,0
20 - 24	71	2,02	0,05	0,33	2,91	-33,7	47	2,01	0,07	1,25	3,42	-23,5	0,8935	-	118	2,01	0,04	0,33	3,42	-29,2
25 - 29	53	2,19	0,08	1,40	4,11	-28,2	62	1,84	0,06	0,65	2,66	-30,0	0,0005	0,673	115	2,00	0,05	0,65	4,11	-29,6
30 - 34	72	1,90	0,05	0,82	3,16	-37,7	67	1,83	0,06	0,48	3,74	-30,4	0,3563	-	139	1,87	0,04	0,48	3,74	-34,1
35 - 39	55	1,96	0,08	0,40	3,53	-35,7	43	1,76	0,07	0,82	3,16	-33,1	0,0572	-	98	1,87	0,05	0,40	3,53	-34,1
40 - 44	35	1,92	0,11	0,50	4,37	-37,0	39	1,65	0,10	0,24	3,19	-37,2	0,0740	-	74	1,78	0,07	0,24	4,37	-37,3
45 - 49	28	1,75	0,10	0,71	3,34	-42,6	33	1,53	0,09	0,35	2,58	-41,8	0,1303	-	61	1,63	0,07	0,35	3,34	-42,6
50 - 54	30	1,88	0,14	0,71	4,12	-38,4	16	1,48	0,12	0,89	2,82	-43,7	0,0675	-	46	1,74	0,11	0,71	4,12	-38,7
55 - 64	22	1,48	0,08	0,65	2,35	-51,5	21	1,38	0,07	0,61	1,88	-47,5	>0,2	-	43	1,43	0,06	0,61	2,35	-49,6



Figuur 5: Die persentasie afname/toename van die gemiddelde FWV maks.kg⁻¹ by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie (1982) (Stede geskei)

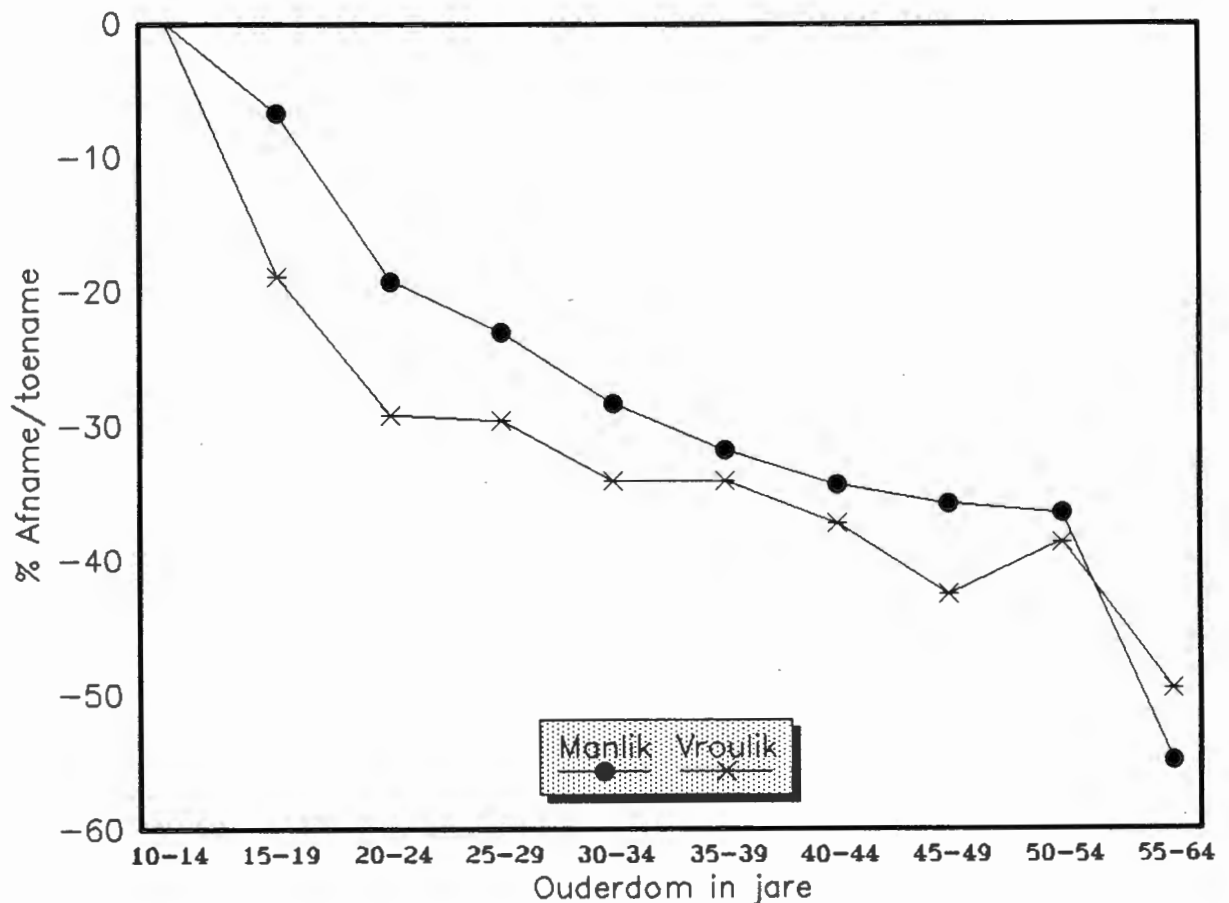
Die gemiddelde FWV maks.kg⁻¹-waardes, sowel as die persentasie-afnames van Witbank toon in alle ouderdomsgroepe 'n gelykmatige afname met toename in leeftyd (Tabel XIV). 'n Soortgelyke tendens is aangetref waar die twee stede gesamentlik bespreek word (Figuur 6 en Tabel XIV). Vanderbijlpark toon met uitsondering van die 40 tot 44-jarige en 45 tot 49-jarige mans se ooreenstemmende waardes van 2,29 watt.kg⁻¹ of 30,6%, ook 'n gelykmatige afname met toename in leeftyd by al die ouderdomsgroepe (Tabel XIV). Die rede vir die verskil van 0,42 watt.kg⁻¹ ten opsigte van die FWV maks.kg⁻¹ tussen Witbank en Vanderbijlpark by die 45 tot 49-jarige mans, is nie duidelik nie, aangesien die antropometriele metings baie eenders lyk (Tabel XIV en Figuur 5).

Figuur 6 toon aan dat die grootste afname (18,5% óf 0,59 watt.kg⁻¹), ten opsigte van die FWV maks.kg⁻¹ van die respondente in die twee stede gesamentlik, tussen opeenvolgende ouderdomsgroepe (50-54 en 55-64 jaar) bevind is. Die rede hiervoor

is waarskynlik die feit dat laasgenoemde groep oor 'n 10-jaarindeling gaan, terwyl die eersgenoemde ouderdomsgroep (50-54 jaar) oor 'n periode van 5-jaar strek.

5.5.2 Vroulike respondente (10-64 jaar)

Uit Tabel XV en Figuur 6 blyk dit dat die FWV maks.kg⁻¹ by die vroulike respondente 'n progressiewe afname toon, uitgesonderd die plato by die 35 tot 39-jarige ouderdoms-groep en die geringe toename (3,9% óf 0,11 watt.kg⁻¹) by die 50 tot 54-jariges. Die progressiewe afname hou waarskynlik net soos by die mans, verband met 'n ouderdomsverwante- afname in maksimale harttempo (Smith & Gilligan, 1983:92; Vallbona & Baker, 1984:196; Franklin et al., 1989:10; Shephard, 1989:182), vitale kapasiteit (Smith & Gilligan, 1983:92; Vallbona & Baker, 1984:196) asook spierkrag- en senustelsel funksionering (Brooks & Fahey, 1985:687).



Figuur 6: Die persentasie afname/toename van die gemiddelde FWV maks.kg⁻¹ by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-studie (1982)

Die afnames in die FWV maks.kg⁻¹ in verhouding tot die verwysingswaarde van die 10 tot 14-jariges is so min as 19% óf 0,54 watt.kg⁻¹ by die 15 tot 19-jariges, tot soveel as 49,6% óf 0,31 watt.kg⁻¹ by die 55 tot 64-jariges (Tabel XV).

Uit Tabel XV blyk dit dat die tendens van die gemiddelde persentasie-afnames van die FWV maks.kg⁻¹ per dekade na 25-jarige ouderdom in hierdie studie, deurgaans beter vertoon as die ongeveer 9% afname in maksimale vermoë waarna Noakes (1985:30) en Stamford (1988:343) by gesonde, onaktiewe mense verwys. Sou die gemiddelde waarde by die 20 tot 24-jarige groep (2,01 watt.kg⁻¹) en die 25 tot 29-jarige groep (2,0 watt.kg⁻¹) as verteenwoordigend van die 25-jariges beskou word, wil dit voorkom of die waardes van die VIGHOR-studie in al die ouderdomsgroepe tot en met 64 jaar beter vertoon.

Uit Tabel XV blyk dit dat die gemiddelde FWV maks.kg⁻¹ by die 10 tot 14-jarige dogters (2,84 watt.kg⁻¹), hoër is as dié by die 15 tot 19-jariges (2,30 watt.kg⁻¹). Dit gaan waarskynlik gepaard met die puberteitsfase (10½-13 jaar) wat positief inwerk op die kardiorespiratoriese vermoë (Brooks & Fahey, 1985:665; Noble, 1986:471; Kemper, 1986:189; Thomas et al., 1988:16). Dit strook ook met die bevindinge van Wilmore (1986:223) en Malina (1990:639) wat aantoon dat die dogters se $\dot{V}O_2$ -maks eers vanaf 13 tot 14-jarige leeftyd geleidelik begin afneem.

'n Ander moontlike rede kan aan 'n waarskynlike toename in vetmassa soos vroeër bespreek, by die 15 tot 19-jarige dogters gekoppel word (Thomas et al., 1988:17). In dié verband het die 15 tot 19-jarige dogters die grootste enkele toenames, in die Q-indeks (3,37 of 18,4%) en liggaamsmassa (16,3 kg of 38,5%) met 'n geringe toename in liggaamslengte (13,47 cm of 8,9%) tussen opeenvolgende ouderdomsgroepe (10-14 en 15-19 jaar), getoon.

Uit voorafgaande bespreking aangaande die FWV maks.kg⁻¹ was dit duidelik dat sekere tendense rakende groei- en verouderingspatrone by beide geslagte manifesteer. Enkele van die tendense word vervolgens bespreek.

Uit Tabel XV en Figuur 6 blyk dit dat die FWV maks.kg⁻¹ van die vroulike respondente deurgaans in ooreenstemmende ouderdomsgroepe laer gemiddelde waardes toon as by dié van die manlike respondente. Verder blyk dit (Figuur 6 en Tabelle XIV en XV) dat die grootste persentasie afname (55%) by die 55 tot 64-jarige mans groter is as dié by die dames (49,6%) in die ooreenstemmende ouderdomsgroep.

Die verskille tussen die FWV maks.kg⁻¹-waardes tussen beide geslagte varieer, op 3 uitsonderings na, tussen 15%-25% ten gunste van die manlike respondente. Die 3 uitsonderings (Tabel XV) waarna verwys word, word by die 10 tot 14-jariges (10%), 35 tot 39-jariges (13%) en die 55 tot 64-jariges (1%) aangetref. In dié verband stem die verskil van 15%-25% tussen die gemiddelde FWV maks.kg⁻¹ tussen die mans en die dames grootliks ooreen met die bewering van Franklin et al. (1989:10) wat aangetoon het dat die normale gesonde man se maksimale fisieke werkvermoë ($\dot{V}O_2$ -maks) dié van die normale vrou met ongeveer 15%-25% oortref.

Uit Tabele XIV en XV blyk dit dat die hoogste gemiddelde FWV maks.kg⁻¹-waarde respektiewelik by seuns en dogters (3,20 en 2,84 watt.kg⁻¹) tydens dieselfde ouderdomsgroep (10-14 jaar) bereik is. Die verklaring vir die prestasie van die dogters is waarskynlik tweërlei van aard, naamlik die groeiversnellingsfase wat onder andere die kardiorespiratoriese vermoë van dogters tydens puberteit (10½-13 jaar) begunstig en die geneigdheid van dié vermoë by dogters om eers geleidelik vanaf 13-14 jaar te begin afneem. Een van die redes vir die hoogste waarde by die seuns in hierdie ouderdomsgroep kan deels aan die hand van die ouderdomsverwante faktor, naamlik maksimale harttempo verklaar word wat by die 10 tot 14-jariges hoër is as by enige daaropvolgende ouderdomsgroep. 'n Ander waarskynlike rede vir die hoogste gemiddelde FWV maks.kg⁻¹ (3,20 en 2,84 watt.kg⁻¹) (Tabelle XIV en XV) by beide geslagte kan aan 'n groter fisieke aktiwiteitsdeelname by die genoemde ouderdomsgroep (10-14 jaar) vergeleke met al die ander ouer ouderdomsgroepe toegeskryf word. 'n Soortgelyke tendens wat daarop dui dat die persentasie deelname aan fisieke aktiwiteit met toename in leeftyd progressief afneem, is deur Strydom et al. (1991:7) bevind.

Uit Tabele XIV en XV blyk dit duidelik dat die gemiddelde FWV maks.kg⁻¹ by die 45 tot 49-jarige mans in Vanderbijlpark (2,29 watt.kg⁻¹) en Witbank (1,87 watt.kg⁻¹) hoër is as die waardes van die vroulike respondente van Vanderbijlpark (1,75 watt.kg⁻¹) en Witbank (1,53 watt.kg⁻¹), in die ooreenstemmende ouderdomsgroep. Die afname ten opsigte van die FWV maks.kg⁻¹ in dieselfde ouderdomsgroep by die manlike respondente van Vanderbijlpark en Witbank is onderskeidelik laer (30,6% en 40%) as die by dié vroulike respondente in Vanderbijlpark en Witbank (42,6% en 41,8%).

Die rede vir die toename van 3,9% óf 0,11 watt.kg⁻¹ by die 50 tot 54-jarige dames (Figuur 6 en Tabel XV), is nie duidelik nie en is waarskynlik te gering om redes daaraan te koppel.

5.6 Samevatting

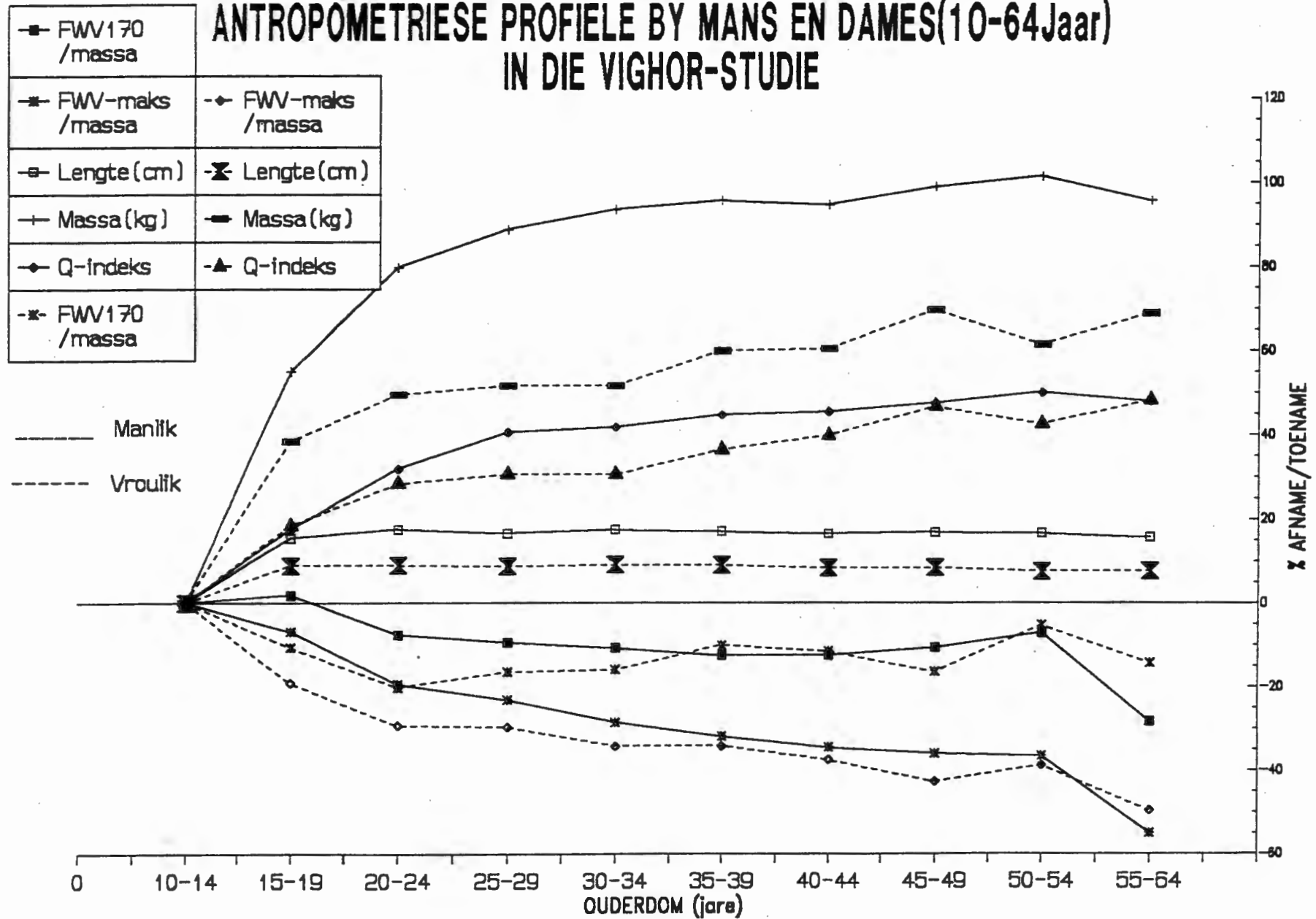
Soos uit die voorafgaande bespreking blyk, word die mens se fisieke vermoë deur die toename in leeftyd beïnvloed. Die funksionering van die liggaam word gevolglik ook deur die verandering aan verskillende parameters en kenmerke regstreeks of onregstreeks beïnvloed. Daarom is dit belangrik dat bestudering van die mens altyd in holistiese perspektief sal plaasvind, wat ook nog die geestelike, sosiale en sielkundige aspekte kan insluit. Laasgenoemde drie aspekte val egter buite die bestek van hierdie studie.

Uit Figuur 7 (op p. 159) blyk dit dat die seuns die grootste toenames in lengtegroei (15,4%), liggaamsmassa (55%), Q-indeks (17,5%), FWV₁₇₀.kg⁻¹ (1,8%), asook die kleinste afname in die FWV maks.kg⁻¹ (6,8%) tydens dieselfde ouderdomsgroep (15-19 jaar) ondervind het. Dit is in ooreenstemming met Mirwald et al. (1981:410) se studie wat 'n noue verwantskap toon tussen die grootste toename in lengtegroei en grootste toename in V_{O2}-maks. Die verhoogde testosteroonsekresie ná puberteitsfase (± 15 -jarige ouderdom) wat onder andere 'n groter spiermassa bewerkstellig (Brooks & Fahey, 1985:673; Åstrand & Rodahl, 1986:344; Noble, 1986:473), tesame met 'n steeds toenemende kardiorespiratoriese vermoë tot ongeveer 20 jaar (Åstrand & Rodahl, 1986:341) was waarskynlik vir die gunstige veranderinge by dié jaargroep (15-19 jaar) verantwoordelik.

Uit Figuur 7 blyk dit dat dogters van dieselfde ouderdomsgroep (15-19 jaar) ook die grootste toenames in liggaamsmassa (38,5%) en Q-indeks (18,4%) tegelykertyd bereik. In teenstelling met die seuns blyk die toenames eerder na 'n waarskynlike verhoging in vetmassa ("onaktiewe massa"), asook sekere veranderinge in liggaamsamestelling tydens geslagsrypheid, (soos op p. 142 bespreek), wat nadelig inwerk op die FWV₁₇₀.kg⁻¹ (1,69 watt.kg⁻¹), asook die FWV maks.kg⁻¹ (2,30 watt.kg⁻¹) (Bar-Or, 1983:4; Beunen & Malina, 1988:518; Franklin et al. 1989:10). Die kleinste verskille tussen die twee geslagte met betrekking tot liggaamslengte (151,14 vs 150,83 cm), liggaamsmassa (41,80 kg vs 42,32 kg), Q-indeks (18,05 vs 18,29), FWV₁₇₀.kg⁻¹ (2,23 vs 1,89 watt.kg⁻¹) en FWV maks.kg⁻¹ (3,20 vs 2,84 watt.kg⁻¹), het onderskeidelik by seuns en dogters in die ouderdomsgroep (10-14 jaar) plaasgevind. Dit hou waarskynlik verband met Kemper (1986:189) se bewering dat die dogters se puberteitsfase (10½-13 jaar) gunstig inwerk op die fisieke werkvermoë, sowel as die vinniger lengtegroei, met gepaardgaande massatoename en Q-indeks by die 10 tot 13-jarige dogters (Wilmore, 1982:211; Wells, 1985:7; Thomas et al., 1988:16).

**Figuur 7. DIE FISIEKE WERKVERMOË EN ENKELE
ANTROPOMETRIESE PROFIELE BY MANS EN DAMES(10-64Jaar)
IN DIE VIGHOR-STUDIE**

159



Figuur 7 en Tabel XII toon aan dat die FWV_{170.kg⁻¹} vanaf die 20 tot 24-jarige mans, uitgesonderd die plato by 40-44 jaar (1,95 watt.kg⁻¹) en die onderskeidelike toenames (0,04 watt.kg⁻¹ of 1,8% en 0,08 watt.kg⁻¹ of 3,5%) by die 45 tot 49-en 50 tot 54-jarige mans, 'n geleidelike afname toon.

Dit blyk verder uit Figuur 7 dat die 50 tot 54-jariges (mans en dames), onderskeidelik die kleinste persentasie-afname (7,2% en 5,3%) sowel as die hoogste gemiddelde FWV_{170.kg⁻¹} (2,07 en 1,79 watt.kg⁻¹) toon in vergelyking met die 10 tot 14-jariges (seuns en dogters) (Tabelle XII en XIII). Die redes hiervoor is nie duidelik nie. Dit kan wees dat die dames ná 'n fase van kinders grootmaak meer tyd tot hulle beskikking het vir deelname aan fisieke aktiwiteit. Die mans op hul beurt ag waarskynlik die gesondheidsbevorderende waarde van fisieke aktiwiteit as 'n hoë prioriteit en ruim gevolglik meer tyd daarvoor in (Scholtz & Steyn, 1988:75).

Tabel XIII (Figuur 7) toon dat die dames (20-34 jaar) laer gemiddelde FWV_{170.kg⁻¹}-waardes as die 35 tot 44-jarige en 50 tot 64-jarige dames het. Die redes vir dié tendens kan moontlik verband hou met 'n gebrek aan genoegsame tyd vir deelname aan fisieke aktiwiteit tussen die tydperke van swangerskappe en kinders grootmaak, soos vroeër in hierdie hoofstuk bespreek is.

Figuur 7 toon aan dat die FWV maks.kg⁻¹ by die mans 'n gelykmatige, ouderdomsverwante afname toon. 'n Soortgelyke tendens, uitgesonderd die plato by die 35 tot 39-jarige ouderdomsgroep (1,87 watt.kg⁻¹ of 34,1%) en die geringe toename (0,11 watt.kg⁻¹ of 3,9%) by 50 tot 54-jariges, het by die dames voorgekom. Die tendens hou nes by die mans waarskynlik verband met die geleidelike afname in die funksionering van sekere organe en sekere fisiologiese funksies van die liggaam (soos vroeër op p. 151 in die hoofstuk na verwys is).

Åstrand & Rodahl (1986:332) meen dat dit biologies onwetenskaplik is om sekere patrone/tendense te alle tye, veral tydens die adolessente groeiversnellingsfase, aan ouderdom en geslag te koppel en eksplisiet na verwagte ontwikkelingspatrone deur te trek. In dié verband illustreer hulle dit aan die hand van 'n kind wat tydens 'n vroeër chronologiese leeftyd as sy eweknie die groeiversnellingsfase bereik en gevolglik vroeër presteer. Met verloop van tyd haal sy portuurgroep hom dan in wat daarop dui dat sy vroeë prestasie nie aan talent nie, maar eerder aan vroeë rypwording of adolessensie toe te skryf is. In bogenoemde verband word chronologiese ouderdom gerieflikheidshalwe gebruik om sekere tendense by individue aan die hand van 'n ouderdomsverwante graderingskaal (soos ook in hierdie studie gebruik), te identifiseer. Dit wil dus voorkom of chronologiese ouderdom, nie altyd 'n goeie verwysingspunt is om sekere biologiese data soos

byvoorbeeld ontwikkelingspatrone/ tendense veral tydens kinderjare en adolessensie te verifieer nie.

Die genetiese invloed het in teenstelling met toename in leeftyd, 'n groter impak op die funksionering van sisteme van belang by fisieke werkvermoë as omgewingsinvloede en lewenstylveranderinge (Åstrand & Rodahl, 1986:332).

'n Lewenstylverandering kan die "biologiese ouderdom" tydens omtrent enige chronologiese leeftyd verbeter of laat verswak (Åstrand & Rodahl, 1986:332; Sharkey, 1987:176). Navorsers (Wessel & Van Huss, 1969:173; Noakes et al., 1986:803; Ramlow et al., 1987:112; Strydom et al., 1991:8) toon aan dat deelname aan fisieke aktiwiteit met toename in leeftyd, afneem. Verder beweer Wessel & Van Huss (1969:177) dat die afname in fisiologiese veranderlikes (van belang by fisieke werkvermoë), wat gedurende toename in leeftyd plaasvind, 'n nouer verband toon met lae vlakke van fisieke aktiwiteit, as met die proses van veroudering per se.

Daarenteen, blyk dit dat lewenstylveranderings soos gereelde, fisieke kondisionering (ACSM, 1986:31-32) die fisieke werkvermoë van persone in gevorderde leeftyd-groepe, sowel as tydens kinderjare kan verhoog (De Vries, 1986:374; Montoye, 1986:129; Blair et al., 1987:56). In dieselfde verband kan gereelde, fisieke kondisionering by die eersgenoemde leeftyd-groepe die ouderdomsverwante afname in fisieke werkvermoë van ongeveer 9% per dekade (Noakes, 1985:30; Stamford, 1988:343) na ongeveer 5% per dekade laat afneem (Fleg, 1986:33; Kasch et al., 1988:120; Shephard, 1989:178).

HOOFSTUK 6

SAMEVATTING, GEVOLGTREKKING EN VERDERE NAVORSING

6.1 Samevatting

Die groeiende toename in gesondheidsorguitgawes het meegebring dat die meeste van die ontwikkelde lande die klem van die kuratiewe na die voorkomende gesondheidsorg begin verskuif het. Die rol wat fisieke aktiwiteit en/of fisieke werkvermoë by die moontlike "voorkoming" van die sogenaamde "voorkombare siektes" speel, kan nie buite rekening gelaat word nie, omrede fisieke onaktiwiteit en/of 'n lae fisieke werkvermoë deel uitmaak van die destruktiewe lewenswyse van * die ontwikkelde Westerse beskawing. 'n Gebrek aan fisieke fiksheid óf 'n lae fisieke werkvermoë word selfs deur sekere navorsers gelykgestel aan primêre KHS-risikofaktore soos hipertensie, sigaretrook en hipercholesterolemie (Caspersen, 1987:44; Barlow et al., 1990:391; Gordon & Gibbons, 1990:131).

* Dit word ook aanvaar dat 'n hoë fisieke werkvermoë (fisieke fiksheid) en/of gereelde effektiewe deelname aan fisieke aktiwiteit met 'n verminderde risiko tot iskemiese hartsiektes geassosieer kan word. Geen inligting oor die fisieke fiksheid en/of fisieke werkvermoë van die blanke in die RSA, is volgens ewekansige metodes in gemeenskapsverband by stedelinge gerapporteer nie. Dit was dus die doel van dié studie om die fisieke werkvermoë by mans en dames (10-64 jaar) in twee stedelike gemeenskappe (Vanderbijlpark en Witbank) te bepaal.

Hoofstuk 2 handel hoofsaaklik oor die fisieke werkvermoëtoets (FWV₁₇₀) as maatstaf vir die bepaling van die fisieke werkvermoë. Daar word aandag geskenk aan die begrip fisieke werkvermoë en hoedanig dit, veral die FWV₁₇₀ as submaksimale toetsprotokol in die veld van die Oefenkunde aangewend kan word. Enkele kenmerke van die FWV₁₇₀-toets soos die arbeidsdosis, verskillende tipes toetse met betrekking tot enkelvlakig, meervlakig, onderbroke en ononderbroke toetsprosedures word bespreek. 'n Meta-analise met betrekking tot die FWV₁₇₀ as toetsprotokol is by 46 studies nagegaan. Hieruit het dit geblyk dat daar nog nie eenstemmigheid oor 'n geykte toetsprotokol vir die FWV₁₇₀ bestaan nie. Laastens is die gebruikswaarde van die FWV-toets in die veld van die Oefenkunde ook nagegaan. Hieruit het die geskiktheid en bruikbaarheid van die FWV₁₇₀ as submaksimale inspanningstoets duidelik geblyk.

Die moontlike rol wat fisieke werkvermoë/fisieke fiksheid en/of deelname aan effektiewe fisieke aktiwiteit ter beskerming tot KHS kan speel, word in Hoofstuk 3

bespreek. In die literatuur is veral retrospektiewe, dwarsdeursnit- en prospektiewe studies in dié verband nagegaan. Hieruit blyk dat alhoewel fisieke aktiwiteit en fisieke werkvermoë met mekaar verband hou, dit nie as dieselfde entiteit geag kan word nie. Daar is 17 epidemiologiese studies wat fisieke fiksheid in hul studie ingesluit het. Hiervan het 5 studies die FWV₁₇₀ of variasies daarvan naamlik die FWV₁₃₀, FWV₁₅₀ en FWV₁₆₀ nagegaan.

Die rol wat fisieke aktiwiteit tydens uitvoering van beroep sowel as tydens vryetyd ter beskerming van KHS vervul is ook nagegaan. Die drempelwaarde wat op 'n sekere dosis van fisieke aktiwiteit en/of fisieke fiksheid dui en as noodsaaklik beskou word om 'n "beskermende" effek teen die insidensie van KHS te verskaf, is ook in Hoofstuk 3 bespreek.

In Hoofstuk 4 is die metode van die ondersoek uiteengesit, asook die wyse waarop die gegewens ingesamel is. Die metode van steekproeftrekking en die statistiese metodes van dataverwerking word ook vermeld.

Die relevante resultate van die VIGHOR-projek (1982) wat oor verloop van twee maande ingesamel is, word in Hoofstuk 5 aangebied en bespreek. Die studie handel egter net oor die basislynopname en fisieke parameters soos die fisieke werkvermoë₁₇₀, liggaamslengte, liggaamsmassa en Quetelet-indeks by manlike en vroulike respondente (10-64 jaar) word bespreek. Laasgenoemde drie parameters is weens hul interafhanklikheid met die fisieke werkvermoë ingesluit.

Die aanvanklike idee was om die resultate van die twee stede, naamlik Vanderbijlpark en Witbank, as 'n eenheid aan te bied. Prakties betekenisvolle verskille aan die hand van effekgroottes (EG) het dit egter genoodsaak dat die data van die twee genoemde stede as 'n eenheid, sowel as afsonderlik by die 45 tot 49-jarige mans ten opsigte van die FWV maks.kg⁻¹ aangebied moes word.

Die resultate van die liggaamslengte dui daarop dat die kleinste verskil in liggaamslengte tussen seuns en dogters in die 10 tot 14-jarige ouderdomsgroep voorkom, terwyl die 10 tot 14-jarige dogters se gemiddelde liggaamsmassa (42,32 kg) en Quetelet-indeks (18,29) dié onderskeidelike waardes (41,81 kg en 18,05) van die 10 tot 14-jarige seuns oorskry. Die gemiddelde liggaamslengte van die manlike respondente is by elke ouderdomsgroep hoër as dié van die vroulike respondente. Beide geslagte toon vanaf ongeveer 20 tot 24-jarige leeftyd 'n geleidelike afplatting in lengtegroei, met geleidelike toenames in die liggaamsmassa en Quetelet-indeks.

Die grootste toenames in liggaamslengte, liggaamsmassa, Quetelet-indeks, $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$, asook die kleinste afname in FWV maks. kg^{-1} is by die 15 tot 19-jarige seuns bevind. Die kleinste verskille in die $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ en FWV maks. kg^{-1} het by die 10 tot 14-jarige seuns en dogters voorgekom. Die 50 tot 54-jarige mans en dames toon die kleinste persentasie afname, sowel as die hoogste gemiddelde $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ vergeleke met die 10 tot 14-jarige seuns en dogters. Die $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ toon 'n geleidelike afname vanaf die 20 tot 24-jarige mans, uitgesonderd geringe toenames by die 45 tot 49-jarige en 50 tot 54-jarige mans. Dit blyk dat die dames in die 20 tot 34-jarige leeftydsgroepe kleiner $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ -waardes toon as diegene in die 35 tot 44-jarige, asook die 50 tot 64-jarige leeftydsgroepe.

Die gemiddelde $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ varieer tussen 1,60 watt. kg^{-1} by die 55 tot 64-jarige mans en 2,27 watt. kg^{-1} by die 15 tot 19-jarige seuns. Die gemiddelde $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ vir mans tussen 10-64 jaar is 2,01 watt. kg^{-1} . Daarenteen is die gemiddelde $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ so laag as 1,51 watt. kg^{-1} by die 20 tot 24-jarige dames tot so hoog as 1,89 watt. kg^{-1} by die 10 tot 14-jarige dogters. Die gemiddelde $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ vir dames tussen 10 en 64 jaar is 1,66 watt. kg^{-1} .

Die FWV maks. kg^{-1} neem by beide mans en dames, gelykmatig af met toename in leeftyd. Net soos by die $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ toon die mans hoër waardes as die dames ten opsigte van die FWV maks. kg^{-1} by alle ooreenstemmende ouderdomsgroepe, behalwe by die 55 tot 64-jarige leeftydsgroep waar die waardes as't ware eenders is.

Daar is gepoog om sekere verklarings aan tendense en ontwikkelingspatrone van die verskillende parameters te koppel. Dit blyk dat chronologiese ouderdom nie altyd 'n goeie verwysingspunt is om sekere biologiese data, soos byvoorbeeld ontwikkelingspatrone/tendense tydens kinderjare en adolessensie te verifieer nie, en dit moet met groot omsigtigheid gedoen word.

6.2 Gevolgtrekkings

Uit die resultate van die ondersoek is die volgende gevind:

1. Die hoogste gemiddelde $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ is by die 15 tot 19-jarige seuns (2,27 watt. kg^{-1}) bevind. Daarna plat die $\text{FWV}_{170} \cdot \text{kg}^{-1}$ se gemiddelde waarde ietwat af en volg, uitgesonderd geringe fluktuasies, as't ware 'n reguit lyn by al die daaropvolgende ouderdomsgroepe (20-54 jaar), behalwe by die 55 tot 64-jarige leeftydsgroep waar dit met 0,47 watt. kg^{-1} afneem.

Daarenteen toon die vroulike respondente hul grootste gemiddelde FWV_{170.kg⁻¹} by die 10 tot 14-jarige dogters (1,89 watt.kg⁻¹). Daarna toon dit 'n geringe daling (15 tot 19-jarige dogters) waarna dit net soos by die mans byna 'n reguit lyn vorm, behalwe die matige toename by die 50 tot 54-jarige dames.

2. Die gemiddelde FWV_{170.kg⁻¹} van die mans (10-64 jaar) in die VIGHOR-projek naamlik 2,01 watt.kg⁻¹ vergelyk ongunstig met standarde van 3,0 watt.kg⁻¹ en 2,5 watt.kg⁻¹ soos onderskeidelik deur Mellerowicz & Smodlaka (1981:398), asook Jones & Campbell (1982:250) voorgestel. Ook vergelyk die gemiddelde FWV_{170.kg⁻¹} van die vroulike respondente (10-64 jaar) in die VIGHOR-projek, naamlik 1,66 watt.kg⁻¹ ongunstig met die standaard van 2,5 watt.kg⁻¹ soos deur Mellerowicz & Smodlaka (1981:398) voorgestel.

3. Die groeiversnellingsfase wat tydens puberteitsfase voorkom, werk waarskynlik gunstig in op die piek gemiddelde FWV_{170.kg⁻¹} wat by die 15 tot 19-jarige seuns (2,27 watt.kg⁻¹) en 10 tot 14-jarige dogters (1,89 watt.kg⁻¹) voorgekom het.

4. 'n Afname in deelname aan fisieke aktiwiteit wat 'n verbetering in die kardiorespiratoriese vermoë kan uitlok, is waarskynlik ook onder andere verantwoordelik vir die gelykmatige afname van 7,2%-28,3% in die gemiddelde FWV_{170.kg⁻¹} by mans, vergeleke met die 10 tot 14-jarige seuns.

5. Die verhouding tussen die toenames in liggaamsmassa (16,3 kg.) en Quetelet-indeks (3,37) met gepaardgaande geringe toename (13,47 cm.) in liggaamslengte, dui waarskynlik op 'n groter toename in vetmassa (onaktiewe massa) wat nadelig kon inwerk op die afname (0,2 watt.kg⁻¹ of 10,6%, asook 0,54 watt.kg⁻¹ of 19%) in onderskeidelik die FWV_{170.kg⁻¹} en FWV maks.kg⁻¹ by die 15 tot 19-jarige dogters, in vergelyking met die 10 tot 14-jarige dogters.

6. 'n Geleidelike afname (0,75-1% per jaar vanaf ongeveer 30-jarige leeftyd) in die funksionering van sekere organe en fisiologiese funksies van die liggaam, asook die ouderdomsverwante afname in maksimale harttempo, vitale kapasiteit, spierkrag en sensustelselfunksionering, dra waarskynlik by tot die gelykmatige afnames (6,8%-55% asook, 19%-49,6%) in die FWV maks.kg⁻¹ met toename in leeftyd, by mans en dames respektiewelik.

7. Die gemiddelde persentasie afname van die FWV maks.kg⁻¹ per dekade na 25-jarige ouderdom in hierdie studie kom grootliks ooreen met die ongeveer 9%-afname in V_{O₂}-maks waarna navorsers (Noakes, 1985:30; Stamford, 1988:343) by gesonde, onaktiewe mense verwys. By dames in dié studie blyk dit dat hul afname

in FWV maks.kg⁻¹ na 25-jarige ouderdom deurgaans in alle ouderdomsgroepe gunstiger vertoon as die ongeveer 9%-afname waarna laasgenoemde navorsers verwys.

8. Die grootste toenames in lengtegroei (15,4% of 23,29 cm), liggaamsmassa (55% of 22,99 kg) asook Quetelet-indeks (17,5% of 3,16) het tussen twee opeenvolgende ouderdoms-groepe naamlik die 10 tot 14-jarige en die 15 tot 19-jarige seuns voorgekom. Dit is in ooreenstemming met die bewering van Wilmore & Thomas (1987:32) dat jong seuns vir die eerste paar jaar na puberteit (ongeveer 12½-15 jaar) vinnig groei tot ongeveer 17-18 jaar (Thomas et al., 1988:16). Die toename in liggaamsmassa is waarskynlik te wyte aan 'n progressiewe toename in spiermassa wat tot ongeveer middel- twintigerjare toeneem (Malina, 1984:68), asook die grootste gemiddelde toename in liggaamsmassa wat volgens Thomas et al. (1988:16) na 14 jaar en tot ongeveer 20-jarige leeftyd plaasvind. Die Q-indeks se toename hou direk verband met die toenames in lengtegroei en liggaamsmassa by dié ouderdomsgroep, asook die noue verwantskap tussen bogenoemde antropometriese metings.

9. Die gemiddelde maksimumliggaamslengte van 177,63 cm is by die 20 tot 24-jarige mans gevind. Hierna volg 'n geleidelike afname in die gemiddelde liggaamslengte (2,84 cm) wat by die 55 tot 64-jarige mans bevind is. Die dames daarenteen bereik hul gemiddelde maksimumliggaamslengte van 164,57 cm by die 30 tot 34-jarige dames met 'n geleidelike afname (2,42 cm) wat by die 50 tot 54-jarige dames bevind is. Volgens Shephard (1986b:66) kan die afnames in lengtegroei met toename in leeftyd by beide geslagte op moontlike kifose en/of kompressie van die intervertebrale skywe, asook osteoporose by die vrou dui.

10. Dogters se grootste gemiddelde toename in lengtegroei vind tussen 10 en ongeveer 13 jaar plaas (Thomas et al., 1988:16). Om dié rede was die kleinste verskil in liggaamslengte tussen seuns en dogters (0,31 cm) by die 10 tot 14-jarige ouderdomsgroep.

11. Die 15 tot 19-jarige seuns se 10,13 cm langer liggaamslengte in vergelyking met die 15 tot 19-jarige dogters strook grootliks met bevindinge van Wilmore & Thomas (1987:32) asook Thomas et al. (1988:16) naamlik dat seuns ongeveer 13 cm langer as dogters tydens hul adolessensie (15-19 jaar) is.

12. Die hoogste gemiddelde Q-indeks by beide geslagte (27,11) óf hoogste persentasie toename (50,1% of 48,2%) by onderskeidelik mans en dames, in vergelyking met die 10 tot 14-jarige seuns en dogters het respektiewelik by die 50

tot 54-jarige mans en 55 tot 64-jarige dames voorgekom. Die progressiewe toenames in die Q-indeks met toename in leeftyd by beide geslagte is, uitgesonderd die 55 tot 64-jarige mans en 50 tot 54-jarige dames in ooreenstemming met 'n soortgelyke tendens by die "Canada Fitness Survey" wat volgens Shephard (1986b:66) deels op 'n toename in relatiewe liggaamsmassa en deels op 'n ouderdomsverwante afname in lengtegroei dui.

13. 'n Quetelet-indeks van groter as 25 wat deur Pacy et al. (1986:89) as 'n gesondheidsrisiko beskou word, word by mans en dames respektiewelik vanaf 25-29 jaar en 40-44 jaar in dié studie opgemerk.

14. Een van die grootste voordele van die gemeenskapstudie was die bekikbaarheid van data vir die samestelling van persentielskale wat deur biokineticci gebruik word as 'n fisieke indeks of evalueringskaal van potensiële deelnemers wat biokinetika-instellings besoek. In dié verband bestaan daar nog geen skale wat op 'n ewekansige grondslag berus nie.

15. Die afwesigheid/tekort aan fisieke fiksheidsprofiel rakende data soos byvoorbeeld die $FWV_{170.kg^{-1}}$ bemoeilik internasionale vergelykings.

16. Dit blyk dat die rol wat die oefenkundiges en biokineticci by die voorskryf, aanpassing en instandhouding van 'n goed gekontroleerde inoefeningsprogram kan speel, in die toekoms al hoe meer beduidend mag word. Deelname aan 'n goed gekontroleerde inoefeningsprogram kan die deelnemer se FWV verhoog, in stand hou of die afname daarvan vertraag. Dit op sigself kan meehelp om sekere verouderings- en degeneratiewe prosesse te vertraag (Brooks & Fahey, 1985:697; Masironi & Denolin, 1985:116). Shephard (1986c:123) toon in die opsig aan dat 'n verhoging van 20% ten opsigte van die FWV van 'n 79-jarige persoon, sy/haar 'n verdere 8 tot 9 jaar selfstandig sonder fisieke inperkings kan laat leef. Dit het nie net 'n laer mediese onkoste tot gevolg nie, maar bring ook 'n verhoogde lewenskwaliteit mee (Masironi & Denolin, 1985:127; De Vries, 1986:374)

6.3 Verdere navorsing

Tydens dié studie het verskeie vrae en probleme ontstaan waarmee klaarheid nog nie bereik is nie en wat gevolglik verdere navorsing noodsaak. Die volgende is enkele van bogenoemde probleme, naamlik:

1. Die FWV by dieselfde populasiegroep en/of gemeenskap behoort op 'n prospektiewe wyse (opvolgstudie) nagegaan te word, ten einde te probeer vasstel wat die invloed van toename in leeftyd per se, op die fisieke werkvermoë is.

2. Meer navorsing oor dié verband tussen fisieke aktiwiteit/fisieke werkvermoë en KHS by mans en dames in gevorderde leeftydsgroepe moet nog gedoen word, ten einde te bepaal of hulle net soos by middeljarige mans 'n omgekeerde verwantskap tussen fisieke aktiwiteit en KHS toon
3. Wat is die verwantskap tussen fisieke fiksheid en fisieke aktiwiteit? Het diegene wat beweer dat hulle 'n hoë vlak van fisieke aktiwiteit handhaaf, ook 'n hoë fisieke werkvermoë?
4. Het fisieke fiksheid (fisieke werkvermoë) 'n groter moontlike beskerming teen die insidensie van KHS as fisieke aktiwiteit? Of is die omgekeerde eerder waar?
5. Hoe gou na die aanvang van 'n fisieke kondisioneringsprogram begin die deelnemer daadwerklike "beskerming" teen die insidensie van KHS geniet en hoe gou na staking van derglike inoefeningsprogram raak dié "beskermende" voordeel verlore?
6. Hoe belangrik is die rol wat die "intensiteit" van fisieke aktiwiteit speel, ter moontlike beskerming teen die insidensie van KHS? Wat is die werklike effektiewe waarde van lae-intensiteit oefening?
7. Daar bestaan nog nie eenstemmigheid oor 'n bepaalde tydskuur rakende die progressief, verswarende arbeidslaste by die bepaling van die FWV₁₇₀ nie. Navorsing wat die toetsresultate van dieselfde respondente onder soortgelyke omstandighede met inkremente van verskillende tydskuur, naamlik 4 minute, 5 minute en 6 minute met mekaar vergelyk, blyk nodig te wees.
8. Die verskil in toetsresultate van die FWV₁₇₀ met ooreenstemmende toetsprotokols op verskillende tipes fietse, soos byvoorbeeld Monark, Tunturi, Pelham, ensovoorts behoort nagevors te word.
9. 'n Gebrek aan FWV-toetsresultate by anderkleuriges van beide geslagte noodsaak verdere navorsing.

BIBLIOGRAFIE

ADAMS, F.H., LINDE, L.M. & MIYAKE, H. 1961b. The physical working capacity of normal school children. California. Pediatrics, 28(1):55-64, July.

ADAMS, F.H., BENGTSSON, E., BERVEN, H. & WEGELIUS, C. 1961a. The physical working capacity of normal school children. II. Swedish city and country. Pediatrics, 28(1):243-257, August.

ADELSTEIN, A.M. 1963. Some aspects of cardiovascular mortality in South Africa. British Journal of Preventative and Social Medicine, 17(17):29-40.

ALDERMAN, R.B. 1969. Age and sex differences in PWC₁₇₀ of Canadian school children. Research Quarterly, 40(1):1-5, March.

ALLARD, C., GOULET, C., CHOQUETTE, G. & DAVID, P. 1960. Submaximal work capacity of a French Canadian male population. (In Raab, W., ed. Prevention of ischemic heart disease: principles and practice. Springfield, Ill. : Thomas. p. 226-235.)

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. 1986. Guidelines for graded exercise testing and prescription. 3rd ed. Philadelphia : Lea & Febiger. 179 p.

ANDERSON, K.L., SHEPHARD, R.J., DENOLIN, H., VARNAUSKAS, E. & MASIRONI, R. 1971. Fundamentals of exercise testing. Geneva : World Health Organization. 133 p.

ANDREWS, B.C., RUHLING, R.O., BURRELL, E., BASSETT, S. & SANDS, B. 1985. Physical fitness of South African and American young adults. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 8(2):23-33.

APOR, P., CSIZMADIA, M., DOKA, J., FARMOSI, I., HOLLOSI, I., HORVAI, M., KECSKEMETY, P. & SOMOGYVÁRI, K. 1978. Physical fitness of healthy, physically active and inactive men over 60 years. (In Lubich, T. & Venerando, A., eds. Sports cardiology. Bologna : Aulo Gaggi. p. 861-870.)

✓ ASHTON, D. & DAVIES, B. 1986. Why exercise? Expert medical advice to help you enjoy a healthier life. New York : Basil Blackwell. 244 p.

✓ ÅSTRAND, P.O. 1971. Methods for measurements of physical fitness in population studies. (In Larsen, O.A. & Malmberg, R.O., ed. Coronary heart disease and physical fitness. Denmark : Munksgaard. p. 193-198.)

ÅSTRAND, P.O. 1977. Health and fitness. New York : Barron's. 112 p.

ÅSTRAND, P.O. 1987. Work tests with the bicycle ergometer. Ergometry-test of "physical fitness". Varberg, Sweden : Monark-Crescent AB. 35 p.

ÅSTRAND, P.O. & RODAHL, K. 1977. Textbook of work physiology. New York : McGraw-Hill. 681 p.

✓ ÅSTRAND, P.O. & RODAHL, K. 1986. Textbook of work physiology: physiological bases of exercise. 3rd ed. New York : McGraw- Hill. 756 p.

BAILEY, D.A. & MIRWALD, R.L. 1988. The effects of training on the growth and development of the child. (In Malina, R., ed. Young athletes. Biological, psychological and educational perspectives. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. p. 33-47.)

BARLOW, C.E., BRILL, P.A., BLAIR, S.N. & KOHL, H.W. 1990. Practical advice on fitness and mortality: a new approach to exercise prescription. American Journal of Health Promotion, 4(5):391-393, June.

BAR-OR, O. 1983. Pediatric sports medicine for the practitioner: from physiologic principles to clinical applications. New York : Springer-Verlag. 376 p.

BENGTTSSON, E. 1956. The working capacity in normal children, evaluated by submaximal exercise on the bicycle ergometer and compared with adults. Acta Medica Scandinavica, 154:91-109, Nov.

BEUNEN, G. & MALINA, R.M. 1988. Growth and physical performance relative to the timing of the adolescent spurt. (In Pandolf, K.B., ed. American college of sports medicine series. Exercise and Sport Science Reviews, 16:503-539.)

BLACKBURN, H. 1983. Physical activity and coronary heart disease: a brief update and population view (part 1). Journal of Cardiac Rehabilitation, 3:101-111.

✓ BLAIR, S.N. 1985. Physical activity leads to fitness and pays off. The Physician and Sportsmedicine, 13(3):153-157, March.

BLAIR, S.N., COOPER, K.H., GIBBONS, L.W., GETTMAN, L.R., LEWIS, S. & GOODYEAR, N. 1983. Changes in coronary heart disease risk factors with increased treadmill time in 753 men. American Journal of Epidemiology, 118(3):352-359.

BLAIR, S.N., KOHL, H.W. & POWELL, K.E. 1987. Physical activity, physical fitness, exercise and the public's health. (In Safrit, M.J. & Eckert, H.M., eds. The cutting edge in physical education and exercise science research. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. p. 53-69.)

✓ BLAIR, S.N. & KOHL, H. 1988. Physical activity or physical fitness: which is more important for health ? Medicine and Science in Sports and Exercise (supplement), 20(2):S8, April.

BLAIR, S.N., BRILL, P.A., KOHL, H.W. 1989b. Physical activity patterns in older individuals. (In Spirduso, W.W. & Eckert, H.M., eds. Physical activity and aging. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. 201 p.)

BLAIR, S.N., KOHL, H.W., PAFFENBARGER, R.S., CLARK, D.G., COOPER, D.G., COOPER, K.H. & GIBBONS, L.W. 1989a. Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. Journal of the American Medical Association, 262(17):2395-2401, Nov.

BOREHAM, C.A.G., PALICZKA, V.J. & NICHOLS, A.K. 1990. A comparison of the PWC₁₇₀ and 20-MST tests of aerobic fitness in adolescent schoolchildren. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 30(1):19-23, March.

BOSHOF, C.H. 1987. Biokinetika: 'n toekomspektief. Handeling van die Eerste kongres vir die S.A. Vereniging vir Biokinetika, 16-17 Okt. 1987. Potchefstroom.

BRESLOW, L. & BUELL, P. 1960. Mortality from coronary heart disease and physical activity of work in California. Journal of Chronic Disease, 11:421-440, April.

BRINK, A.J. 1982. Jou hart en lewe. Pretoria : Femina Uitgewers. 248 p.

BROOKS, G.A. & FAHEY, T.D. 1985. Exercise physiology. Human bioenergetics and its applications. New York : Macmillan. 726 p.

BROWN, R.G., DAVIDSON, L.A.G., McKEOWN, T. & WHITFIELD, A.G.W. 1957. Coronary-artery disease: influences affecting its incidence in males in the seventh decade, Lancet II : 1073-1077, Nov.

BROWN, T.E., MYLES, W.S. & ALLEN, C.L. 1983. The relationship between aerobic fitness and certain cardiovascular risk factors. Aviation, Space and Environmental Medicine, 54(6):543-547, June.

BRUCE, R.A. & COHN, P.F. 1985. Exercise testing. (In Cohn, P.F., ed. Diagnosis and therapy of coronary artery disease. Boston : Nijhoff. p. 135-167.)

BRUNNER, D., MANELIS, G., MODAN, M. & LEVIN, S. 1974. Physical activity at work and the incidence of myocardial infarction, angina pectoris and death due to ischemic heart disease. Journal of Chronic Diseases, 27:217-233.

BURING, J.E., EVANS, D.A., FIORE, M., ROSNER, B. & HENNEKENS, C.H. 1987. Occupation and risk of death from coronary heart disease. Journal of the American Medical Association, 258(6):791-792, Aug.

BURKE, E.J. 1976. Validity of selected laboratory and field tests of physical working capacity. Research Quarterly, 47(1):95-104, March.

BURTON, B.T., FOSTER, W.R., HIRSCH, J. & VAN ITALLIE, T.B. 1985. Health implications of obesity: an NIH consensus development conference. International Journal of Obesity, 9:155-169, April.

BUYS, F.J. 1970. Die invloed van progressief verswaarde oefening op pre-diabetiese en diabetiese pasiënte. Potchefstroom. 292 p. (Proefskrif (D.Sc.) - PU vir CHO.)

CASPERSEN, C.J. 1987. Physical inactivity and coronary heart disease. The Physician and Sports Medicine, 15(11):43-44, Nov.

CASSEL, J., HILL, C., HEYDEN, S., BARTEL, A.G., KAPLAN, B.H., TYROLER, H.A., CORNONI, J.C. & HAMES, C.G. 1971. Occupation and physical activity and coronary heart disease. Archives of Internal Medicine, 128:920-927, Dec.

✓ CHAINÉ, G., CORMIER, L., MOUTILLET, M., NOREAU, L., LEBLANC, C. & LANDRY, F. 1989. Body mass index as a discriminant function among health related variables and risk factors. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 29(3):253-261, Sept.

CHAPMAN, J.M., GOERKE, L.S., DIXON, W., LOVELAND, D.B. & PHILLIPS, E. 1957. The clinical status of a population group in Los Angeles under observation for two to three years. American Journal of Public Health (supplement), 47:33-42, April.

CILLIERS, J.F. 1979. Die fisieke werkvermoë van liggaamlike opleidingsinstrukteurs in die Suid-Afrikaanse leër na 'n opleidingsprogram van 11 weke. Pretoria. 154 p. (Verhandeling (MA.) - UP.)

CLARKE, D.H. 1975. Exercise physiology. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall. 306 p.

COHEN, J. 1977. Statistical power analysis for the behavioural sciences. Revised edition. Orlando : Academic Press. 474 p.

COOPER, K.H. 1985. Running without fear: how to reduce the risk of heart attack and sudden death during aerobic exercise. New York : Evans. 240 p.

COOPER, K.H. 1987. Another scare! Aerobic News, 2(3):1-2, March.

COOPER, K.H. 1988. Controlling cholesterol. New York : Bantam Books. 395 p.

COOPER, K.H., POLLOCK, M.L., MARTIN, R.P., WHITE, S.R., LINNERRUD, A.C. & JACKSON, A. 1976. Physical fitness levels vs. selected coronary risk factors. Journal of the American Medical Association, 236(2):166-160, July.

COSTAS, R. Jr., GARCIA-PALMIERI, M.R., NAZARIO, E. & SORLIE, P.D. 1978. Relation of lipids, weight and physical activity to incidence of coronary disease. The Puerto Rico heart study. American Journal of Cardiology, 42:653-658, October.

CUMMING, G.R. 1985. Exercise tests in pediatric cardiology. (In Welsh, R.P. & Shephard, R.J., eds. Current therapy in sports medicine. Toronto : Decker. p. 9-14.)

CUMMING, G.R. & CUMMING, P.M. 1963. Working capacity of normal children tested on a bicycle ergometer. Canadian Medical Association Journal, 88:351-355, Feb.

CUMMING, G.R. & DANZIGER, R. 1963. Bicycle ergometer studies in children: correlation of pulse rate with oxygen consumption. Pediatrics, vol. 32:202-208 p.

CUNNINGHAM, D.A., PATERSON, D.H. & BLIMKIE, C.J.R. 1984. The development of the cardiorespiratory system with growth and physical activity. (In Boileau, R.A., ed. Advances in pediatric sport sciences. Vol 1. Biological issues. Champaign, Ill. : Human Kinetic Publishers. p. 85-116.)

CUNNINGHAM, D.A. & PATERSON, D.H. 1990. Discussion : Exercise, fitness and aging. (In Bouchard, C., Shephard, R.J., Stephens, T., Sutton, J.R. & Mcpherson, B.D., eds. Exercise, fitness and health. A consensus of current knowledge. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. p. 699-704.)

✓ DAHLSTROM, H. 1964. Reliability and validity of some fitness tests. (In Jokl, E. & Simon, E., eds. International research in sport and physical education. Springfield, Ill. : Thomas. p. 560-569.)

DE BACKER, G., KORNITZER, M., SOBOLSKI, J., DRAMAIX, M., DEGRÉ, S., DE MARNEFFE, M. & DENOLIN, H. 1981. Physical activity and physical fitness levels of Belgian males aged 40-55 years. Cardiology, 67(2):110-128.

DE BACKER, G., KORNITZER, M., SOBOLSKI, J., DRAMAIX, M., DEGRÉ, S. & DENOLIN, H. 1986. Primary prevention of coronary heart disease by physical activity. (In Fagard, R.H. & Bekaert, I.E., eds. Sports cardiology. Exercise in health and cardiovascular disease. Dordrecht: Nijhoff. p. 145-150.)

DE JAGER, A. 1973. Die fisieke werkvermoë (W₁₇₀) van aktiewe en onaktiewe blanke dames tydens sekere dae van menstruele siklus. Potchefstroom. 209 p. (Verhandeling M.Sc.) - PU vir CHO.)

DEGRÉ, S. 1977. General principles of exercise testing. (In James, W.E. & Amsterdam, E.A. eds. Coronary heart disease, exercise testing and cardiac rehabilitation. Miami : Symposia Specialists. p. 111-118.)

DELPORT, B.M. 1986. Die invloed van inoefening en onaktiwiteit op die insulien -, kortisol - en groeihormoonsekresie tydens 'n glukosetoleransietoets by diabete en prediabete. Potchefstroom. 181 p. (Verhandeling (M.Sc.) - PU vir CHO.)

DELPORT, B.M., STRYDOM, G.L., VAN DER WALT, T.S.P., MOUTON, A.J. & THEUNISSEN, C.J. 1985. 'n Kwalitatiewe ontleding van die profiel van fisieke aktiwiteit van bedryfsleiers in die Suid-Afrikaanse motornywerheid en die uitwerking van 'n 24-week-oefenprogram daarop. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 8(2):105-119.

DENOLIN, H., MESSIN, R. & DEGRÉ, S. 1967. Testing of the working capacity of cardiac patients. (In Karvonen, M. J. & Barry, A.J., eds. Physical activity and the heart. Proceedings of a symposium. Springfield, Ill. : Thomas. p. 21-32.)

DE VRIES, H.A. 1986. Physiology of exercise for physical education and athletics. Dubuque, IOWA, : Brown. 591 p.

DE VRIES, H.A. & KLAFS, C.E. 1965. Prediction of maximal oxygen intake from submaximal tests. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 5:207-214.

DISHMAN, R.K. 1988. Exercise adherence - its impact on public health. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. 447 p.

DONAHUE, R.P., ABBOTT, R D., REED, D.M. & YANO, K. 1988. Physical activity and coronary heart disease in middle-aged and elderly men. The Honolulu heart program. American Journal of Public Health, 78(6):683-685, June.

✓ DREYER, L.I., STRYDOM, G.L. & MALAN, D.D.J. 1988. Die fisieke aktiwiteitsprofiel en fisieke werkvermoë van uitvoerende amptenare in enkele geselekteerde Suid-Afrikaanse maatskappye. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 11(2):9-20.

DRYGAS, W., JEGLER, A. & KUNSKI, H. 1988. Study on threshold dose of physical activity in coronary heart disease prevention. Part 1. Relationship between leisure time physical activity and coronary risk factors. International Journal of Sports Medicine, 9:275-278.

EICHNER, E.R. 1983. Exercise and heart disease : Epidemiology of the "exercise hypothesis". The American Journal of Medicine, 75:1008-1023, Dec.

EKBLOM, B. 1987. External and internal factors influencing physical performance. (In Marconnet, P. & Komi, P.V., eds. Medicine and sport science. Basel, Switzerland : Karger. p. 90-97.)

EKELUND, L.G., HASKELL, W.L., JOHNSON, J.L., WHALEY, F.S., CRIQUI, M.H. & SHEPS, D.S. 1988. Physical fitness as a predictor of cardiovascular mortality in asymptomatic North American men. The lipid research clinics mortality follow- up study. New England Journal of Medicine, 319(21):1379-1384.

ELMER-DE WITT, P. 1990. You should live so long. Time, 136(21):64, Nov.

EPSTEIN, L., MILLER, G.J., STITT, F.W. & MORRIS, J.N. 1976. Vigorous exercise in leisure time, coronary risk factors and resting electrocardiogram in middle-aged servants. British Heart Journal, 38:403-409.

ERIKSSEN, J. 1986. Physical fitness and coronary heart disease morbidity and mortality. Acta Medica Scandinavica (supplement), 711:189-192.

ERIKSSEN, J., FORFANG, K. & JERVELL, J. 1981. Coronary risk factors and physical fitness in healthy middle-aged men. Acta Medica Scandinavica (supplement), 645:57-64.

ERIKSEN, J. & MUNDAL, R. 1982. The patient with coronary artery disease without infarction: can a high-risk group be identified? Annals of the New York Academy of Sciences, 382:438-449.

FLEG, J.L. 1986. Alterations in cardiovascular structure and function with advancing age. The American Journal of Cardiology, 57(5):33-43, Feb.

FLETCHER, G.F. & CANTWELL, J.D. 1979. Exercise and coronary heart disease: role in prevention, diagnosis and treatment. Springfield, Ill. : Thomas. 340 p.

FOLSOM, A.R., CASPERSEN, C.J., TAYLOR, H.L., JACOBS, D.R., LUEPKER, R.V., GOMEZ-MARIN, O., GILLUM, R.F. & BLACKBURN, H. 1985. Leisure time physical activity and its relationship to coronary risk factors in a population-based sample. The Minnesota heart survey. American Journal of Epidemiology, 121(4):570-579, April.

FOX, E.L. 1983. Lifetime fitness. Philadelphia : Saunders. 147 p.

FOX, S.M. III & HASKELL, W.L. 1968. Physical activity and the prevention of coronary heart disease. Bulletin of the New York Academy of Medicine, 44(8):950-967, August.

FOX, E L. BOWERS, R.W. & FOSS, M.L. 1988. The physiological basis of physical education and athletics. 4 th ed. Philadelphia : Saunders. 734 p.

FRANK, C.W., WEINBLATT, E., SHAPIRO, S. & SAGER, R.V. 1966. Physical inactivity as a lethal factor in myocardial infarction among men. Circulation, 34:1022-1033, Dec.

✓ FRANKLIN, B.A., GORDON, S. & TIMMIS, G.C. 1989. Fundamentals of exercise physiology. Implications for exercise testing and prescription. (In Franklin, B.A., Gordon, S. & Timmis, G.C., eds. Exercise in modern medicine. Baltimore : Williams & Wilkins. p. 1-21.)

FRASER, G.E. 1986. Preventive cardiology. New York : Oxford University Press. 397 p.

FROELICHER, V.F. 1984. Exercise testing and training. Chicago : Year book Medical Publishers. 348 p.

FROELICHER, V.F. 1987. Exercise and the heart. Clinical concepts. Chicago : Year book Medical Publishers. 508 p.

FROELICHER, V.F. 1990. Exercise, fitness and coronary heart disease. (In Bouchard, C., Shephard, R.J., Stephens, T., Sutton, J.R. & McPherson, B.D., eds. Exercise, fitness and health: a consensus of current knowledge. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. p. 429-450.)

GARCIA-PALMIERI, M.R., COSTAS, R., CRUZ-VIDAL, M., SORLIE, P.D. & HAVLIK, R.J. 1982. Increased physical activity: a protective factor against heart attacks in Puerto Rico. American Journal of Cardiology, 50(4):749-755, Oct.

GAUTHIER, R., MASSICOTE, D., HERMISTON, R. & MACNAB, R. 1983. The physical work capacity of Canadian children, aged 7 to 17, in 1983. A comparison with 1968. CAHPER Journal, 50(2):1-9, Dec.

GESONDHEIDSWET

kyk

SUID-AFRIKA (Republiek). 1977. Gesondheidswet No. 63 van 1977.

GOLDBERG, A.P. 1989. Aerobic and resistive exercise modify risk factors for coronary heart disease. Medicine and Science in Sports and Exercise, 21(6):669-674.

GORDON, N.F. & GIBBONS, L.W. 1990. The Cooper clinic cardiac rehabilitation program: featuring the unique heart points recovery system. New York : Simon & Schuster. 480 p.

GYNTEMBERG, F. 1974. Physical fitness and coronary heart disease in Copenhagen men aged 40-59. Danish Medical Bulletin, 21(2):49-56, April.

HAMMOND, E.C. & GARFINKEL, L. 1969. Coronary heart disease, stroke and aortic aneurysm. Archives of Environmental Health, 19:167-182, Aug.

HARTLEY, L.W. 1979. Heart disease and the clinical uses of exercise. (In Strauss, R.H., ed. Sports medicine and physiology. Philadelphia : Saunders. p. 386-395.)

HARTLEY, L.H. 1984. Exercise prescription. (In Strauss, R.H., ed. Sports medicine. Philadelphia : Saunders. p. 41-55.)

HASKELL, W.L., MONTOYE, H.J. & ORENSTEIN, D. 1985. Physical activity and exercise to achieve health-related physical fitness components. Public Health Reports, 100(2):202-212, March/April.

HENNEKENS, C.H., ROSNER, B., JESSE, M.J., DROLETTE, M.E. & SPEIZER, F.E. 1977. A retrospective study of physical activity and coronary deaths. International Journal of Epidemiology, 6(3):243-246.

HEYDEN, S. & FODOR, G.J. 1988. Does regular exercise prolong life expectancy? Sports Medicine, 6(2):63-71, Aug.

HICKEY, N., MULCAHY, R., BOURKE, G.J., GRAHAM, I. & WILSON-DAVIS, K. 1975. Study of coronary risk factors related to physical activity in 15171 men. British Medical Journal, 3:507-509, August.

HINKLE, L.E., WHITNEY, L.H., LEHMAN, E.W., DUNN, J., BENJAMIN, B., KING, R., PLAKUN, A. & FLEHINGER, B. 1968. Occupation, education and coronary heart disease. Science, 161(3837):238-246, July.

HINKLE, L.E., THALER, H.T., MERKE, D.P., RENIER-BERG, D. & MORTON, N.E. 1988. The risk factors for arrhythmic death in a sample of men followed for 20 years. American Journal of Epidemiology, 127(3):500-515.

HIRVONEN, L. 1967. Working capacity in children and young adults. (In Karvonen, M. J. & Barry, A.J., eds. Physical activity and the heart. Proceedings of a symposium. Springfield, Ill. : Thomas. p. 51-58.)

HOCKEY, R.V. 1985. Physical fitness: the pathway to healthful living. St. Louis : Times Mirror, Mosby College. 222 p.

HOLLMANN, W., ROST, R., LIESEN, H., DUFAUX, B., HECK, H. & MADER, A. 1981. Assessment of different forms of physical activity with respect to preventive and rehabilitative cardiology. International Journal of Sports Medicine, 2(2):67-80, May.

HOLME, A., HELGELAND, A., HJERMAN, I., LEREN, P. & LUND-LARSEN, P.G. 1981. Physical activity at work and at leisure in relation to coronary risk factors and social class. Acta Medica Scandinavica, 209:277-283.

HOLMGREN, A. 1967. Cardiorespiratory determinants of cardiovascular fitness. Canadian Medical Association Journal, 96(12):697-703, March.

HOWELL, M.L. & MACNAB, R.B.J. 1968. The physical work capacity of Canadian children: 7-17 years. Toronto, Ontario : Canadian Association for health, physical education and recreation. 63 p.

JACOBS, D.T. 1981. Getting your executives fit. Mountain View, California : Anderson World. 206 p.

JOHNSON, B.L. & NELSON, J.K. 1979. Practical measurements for evaluation in physical education. 3 rd ed. Minnesota : Burgess. 470 p.

JONES, N.L. & CAMPBELL, E.J. 1982. Clinical exercise testing. Philadelphia : Saunders. p. 268.

JORDAAN, G. 1985. Die frekwensie van inoefening as bepalende faktor vir die suksesvolle implementering van 'n inoefeningsprogram vir 'n maatskappy. Pretoria. 147 p. (Verhandeling (MA) - UP.)

KAHN, H.A. 1963. The relationship of reported coronary heart disease mortality to physical activity of work. American Journal of Public Health, 53(7):1058-1067, July.

KANNEL, W.B. & SORLIE, P. 1979. Some health benefits of physical activity: the Framingham study. Archives of Internal Medicine, 139(8):857-861, Aug.

KANNEL, W.B. & STOKES, J. 1985. The epidemiology of coronary artery disease. (In Cohn, P.F., ed. Diagnosis and therapy of coronary artery disease. Boston : Nijhoff. p. 63-88.)

KANNEL, W.B., BELANGER, A., D'AGOSTINO, R. & ISRAEL, I. 1986. Physical activity and physical demand on the job and risk of cardiovascular disease and death: the Framingham study. American Heart Journal, 112(4):820-825, Oct.

KARPOVICH, P.V. & SINNING, W.E. 1971. Physiology of muscular activity. Philadelphia : Saunders. 374 p.

KASCH, F.W. 1984. The validity of the Åstrand and Sjöstrand submaximal tests. The Physician and Sports Medicine, 12(8):47-52, August.

KASCH, F.W. & WALLACE, J.P. 1976. Physiological variables during 10 years of endurance exercise. Medicine and Science in Sports, 8(1):5-8.

KASCH, F.W., WALLACE, J.P., VAN CAMP, S.P. & VERITY, L. 1988. A longitudinal study of cardiovascular stability in active men aged 45-65 years. The Physician and Sports Medicine, 16(1):117-122, Jan.

KAVANAGH, T. 1985. The healthy heart program: the successful medically tested program that will improve your cardiovascular fitness. Pennsylvania : Rodale Press. 334 p.

KEMPER, H.C.G. 1986. Growth, health and fitness of teenagers: longitudinal research in international perspective. (In Hebbelinck, M., ed. Medicine and science in sport. (vol. 20.) Basel, Switzerland : Karger. 202 p.)

KEMPER, H.C.G., VAN DER BROM, C., DEKKER, H., OOTJERS, G., POST, B., SNEL, J., SPLINTER, P.G., STORM-VAN ESSEN, L. & VERSCHUUR, R. 1982. Groei en gezondheid van tieners. Haarlem : Uitgeverij de Vriesborch. 308 p.

KEYS, A. 1980. Seven countries: a multi-variate analysis of death and coronary heart disease. Cambridge : Harvard University Press. 381 p.

KHOSLA, T. & LOWE, C.R. 1967. Indices of obesity derived from body weight and height. British Journal of Preventative Social Medicine, 21:122-128.

KIRKENDALL, D.R., GRUBER, J.J. & JOHNSON, R.E. 1987. Measurement and evaluation for physical educators. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. 553 p.

KRAUS, H. & RAAB, W. 1961. Hypokinetic disease: diseases produced by lack of exercise. Springfield, Ill. : Thomas. 193 p.

LALONDE, M. 1977. Beyond a new perspective. American Journal of Public Health, 67(4):357-360, April.

LAMB, D.R. 1984. Physiology of exercise: responses and adaptations. New York : Macmillan. 489 p.

LAPIDUS, L. & BENGTSSON, C. 1986. Socio-economic factors and physical activity in relation to cardiovascular disease and death. British Heart Journal, 55(3):295-301, March.

LARSON, L.A. 1974. Fitness, health and work capacity. International standards for assessment. New York : Macmillan. 593 p.

LEON, A.S. 1983. Epidemiological aspects of physical activity and coronary heart disease. Finnish Sports and Exercise Medicine, 2:10-27.

LEON, A.S. 1985. Physical activity levels and coronary heart disease: analysis of epidemiological and supporting studies. The Medical Clinics of North America, 69(1):3-20, Jan.

LEON, A.S. & BLACKBURN, H. 1977. The relationship of physical activity to coronary heart disease and life expectancy. Annals New York Academy of Sciences, 301:561-578.

LEON, A.S. & BLACKBURN, H. 1983. Physical inactivity. (In Kaplan, N.M. & Stamler, R.J., eds. Prevention of coronary heart disease: practical management of the risk factors. Philadelphia : Saunders. p. 86-97.)

LEON, A.S., CONNETT, J., JACOBS, D.R. & RAURAMAA, R. 1987. Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death. Journal of the American Medical Association, 258(17):2388-2395, Nov.

LEREN, P., ASKEVOLD, E., FOSS, O.P., FROLI, A., GRYMYR, D., HELGELAND, A., HJERMAN, I., HOLME, I., LUND-LARSEN, P.G. & NORUM, K.R. 1975. The Oslo study. Acta Medica Scandinavica (supplement), 586:1-38.

LIE, H., MUNDAL, R. & ERIKSEN, J. 1985. Coronary risk factors and incidence of coronary death in relation to physical fitness: seven-year follow-up study of middle-aged and elderly men. European Heart Journal, 6(2):147-157.

LINROTH, K. 1957. Physical work capacity in conscripts during military service: its relation to some anthropometric data. Methods to assess individual physical capabilities. Acta Medica Scandinavica (supplement), 324:1-127.

LOOTS, J.M. 1990. Besoek aan dr. Rina Venter - Minister van Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling. Pretoria. 8 p. (Biokinetika Nuusbrief, Nov/Des.)

MACNAB, R.B.J., CONGER, P.J. & TAYLOR, P.S. 1969. Differences in maximal and submaximal work capacity in men and women. Journal of Applied Physiology, 27(5):644-648, November.

MAGNUS, K., MATROOS, A. & STRACKEE, J. 1979. Walking, cycling, or gardening, with or without seasonal interruption, in relation to acute coronary events. American Journal of Epidemiology, 110(6):724-733, Dec.

MALAN, D.D.J. 1979. Die invloed van inoefening op die hormonale sekresie by post koronêre persone met spesifieke verwysing na insulien, groeihormoon en kortisol. Potchefstroom. 256.p. (Verhandeling (M.Sc.) -PU vir CHO.)

MALAN, D.D.J. 1985. Die invloed van beta-adrenergiese blokkeermiddels op die fisieke werkvermoë en kardiopulmonêre respons by jong blanke mans. Potchefstroom. 373 p. (Proefskrif (D.Sc.) - PU vir CHO.)

MALAN, D.D.J., VAN DER WALT, T.S.P., FRITZ, J.T. & DREYER, A.C. 1983. Die invloed van beta-adrenoseptoriese blokkeerders op die hartslagsnelheid voor, tydens en na oefening. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 6(1) 43-48.

MALHOTRA, S.L. 1967. Epidemiology of ischemic heart disease in India with special reference to causation. British Heart Journal, 29(6):895-905.

MALINA, R.M. 1984. Human growth, maturation and physical activity. (In Boileau, R.A., ed. Advances in pediatric sport sciences. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. p. 59-83.)

MALINA, R.M. 1990. Growth, exercise, fitness and later outcomes. (In Bouchard, C., Shephard, R.J., Stephens, T., Sutton, J.R. & McPherson, B.D., eds. Exercise, fitness and health. A consensus of current knowledge. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. p. 637-653.)

MARTI, B., TUOMILETHO, J., SALONEN, J.T., PUSKA, P. & NISSINEN, A. 1987. Relationship between leisure time physical activity and risk factors for coronary heart disease in middle-aged Finnish women. Acta Medica Scandinavica, 222(3):223-230.

MASIRONI, R. & DENOLIN, H. 1985. Physical activity in disease prevention and treatment. London : Butterworths. 206 p.

McARDLE, W.D., KATCH, F.I. & KATCH, V.L. 1986. Exercise physiology. Energy, nutrition and human performance. Philadelphia : Lea & Febiger. 696 p.

McCUNNEY, R.J. 1987. Fitness, heart disease, and high-density lipoproteins: a look at the relationships. The Physician and Sportsmedicine, 15(2):67-79, Feb.

McDONOUGH, J.R., HAMES, C.G., STULB, S.C. & GARRISON, G.E. 1965. Coronary heart disease among Negroes and Whites in Evans county, Georgia. Journal of Chronic Disease, 18(5):443-445, May.

McKIRNAN, M.D. & FROELICHER, V.F. 1987. General principles of exercise testing. (In Skinner, J.S. ed. Exercise testing and special cases. Philadelphia : Lea & Febiger. p. 3-19.)

MELLEROWICZ, H. & SMODLAKA, V.N. 1981. Ergometry: basics of medical exercise testing. Baltimore, Munich : Urban & Schwarzenberg. 420 p.

MENOTTI, A. & PUDDU, V. 1976. Death rates among the Italian railroad employees, with special references to coronary heart disease and physical activity at work. Environmental Research, 11:331-342.

MENOTTI, A. & SECCARECCIA, F. 1985. Physical activity at work and job responsibility as risk factors for fatal coronary heart disease and other causes of death. Journal of Epidemiology and Community Health, 39:325-329.

MÉTIVIER, G. & ORBAN, W.A.R. 1971. The physical fitness performance and work capacity of Canadian adults aged 18-44 years. Toronto, Ontario : Canadian Association for physical education, health and recreation. 60 p.

MILVY, P., FORBES, W.F. & BROWN, K.S. 1977. A critical review of epidemiological studies of physical activity. Annals New York Academy of Sciences, 301:519-549.

MIRWALD, R.L., BAILEY, D.A., CAMERON, N. & RASMUSSEN, R.L. 1981. Longitudinal comparison of aerobic power in active and inactive boys aged 7,0 to 17,0 years. Annals of Human Biology, 8(5):405-414.

MOCELLIN, R., LINDEMANN, H., RUTENFRANZ, J. & SBRESNY, W. 1971. Determination of $\dot{V}_{O_2}$ and maximal oxygen uptake in children by different methods. Acta Paediatrica Scandinavica (supplement), 217:13-17.

MONARK-CRESCENT AB. 198? Instruction manual for monark ergometer and exercise cycles. Varberg, Sweden. 27 p.

MONTOYE, H.J., AYEN, T. & WASHBURN, R.A. 1986. The estimation of $\dot{V}_{O_2}$ -max from maximal and submaximal measurements in males, age 10-39. Research Quarterly for Exercise and Sport, 57(3):250-253.

MOREHOUSE, L.E. & MILLER, A.T. 1971. Physiology of exercise. St. Louis : Mosby. 328 p.

MORRIS, J.N., HEADY, J.A., RAFFLE, P.A.B., ROBERTS, C.G. & PARKS, J.W. 1953a. Coronary heart disease and physical activity of work. Lancet, 2:1053-1057, Nov.

MORRIS, J.N., HEADY, J.A., RAFFLE, P.A.B., ROBERTS, C.G. & PARKS, J.W. 1953b. Coronary heart disease and physical activity of work. Lancet, 2:1111-1120, Nov.

MORRIS, J.N., HEADY, J.A. & RAFFLE, P.A.B. 1956. Physique of London busmen: epidemiology of uniforms. Lancet, 2:569-570, Sept.

MORRIS, J.N., KAGAN, A., PATTISON, D.C., GARDNER, M.J. & RAFFLE, P.A.B. 1966. Incidence and prediction of ischaemic heart disease in London busmen. Lancet, 553-559, Sept.

MORRIS, J.N., ADAM, C., CHAVE, S.P.W. & SIREY, C. 1973. Vigorous exercise in leisure-time and the incidence of coronary heart disease. Lancet, 333-339, Feb.

MORRIS, J.N., POLLARD, R., EVERITT, M.G. & CHAVE, S.P.W. 1980. Vigorous exercise in leisure-time: protection against coronary heart disease. Lancet, 1207-1210, Dec.

NEL, J.A.P. 1990. Die oorlewingstryd van die hedendaagse kind in 'n gekompliseerde moderne samelewing. Blote aanvaarding of daadwerklike optrede? Kaapstad : Kaaplandse Onderwysdepartement. 65 p.

NOAKES, T.D. 1985. Lore of running. Cape Town : Oxford University Press. 535 p.

NOAKES, T.D., OPIE, L.H. & ROSE, A.G. 1984. Marathon running and immunity to coronary heart disease: fact versus fiction. Clinics in Sports Medicine : Cardiac Rehabilitation, 3(2):527-543, April.

NOAKES, T.D., BENADE, A.J.S., JOOSTE, P.L. & VAN ZYL, F. 1986. Analysis of the physical activity patterns of a rural Afrikaner population in the South-Western Cape. South African Medical Journal, 69:803-806, June.

NOBLE, B.J. 1986. Physiology of exercise and sport. St. Louis : Times Mirror / Mosby College. 570 p.

OBERMAN, A. 1985. Exercise and the primary prevention of cardiovascular disease. The American Journal of Cardiology, 55(10):10D-20D.

OLDRIDGE, N.B. 1986. Physical inactivity and other risk factors: their role in heart disease and heart attacks. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 9(1):1-23.

OLIVER, R.M. 1967. Physique and serum lipids of young London busmen in relation to ischaemic heart disease. British Journal of Industrial Medicine, 24(3):181-188, July.

PACY, P.J., WEBSTER, J. & GARROW, J.S. 1986. Exercise and obesity. Sports Medicine, 3(2):89-113, March/April.

PAFFENBARGER, R.S. 1985. Physical activity as a defense against coronary heart disease. (In Connor, W.E. & Bristow, J.D., eds. Coronary heart disease: prevention, complications and treatment. Philadelphia : Lippincott. p. 135-155.)

PAFFENBARGER, R.S. Jr. 1987b. Physical activity in leissure time: effects on coronary heart disease risk and on longevity. Proceedings: second South African Sports Medicine Congress. Cape Town : Medical News Tribune. p. 119-124.

PAFFENBARGER, R.S. Jr. 1987a. What kinds and amounts of exercise are needed for good health? Proceedings: second South African Sports Medicine Congress. Cape Town : Medical News Tribune. p. 125-128.

PAFFENBARGER, R.S. Jr. 1988. Contributions of epidemiology to exercise science and cardiovascular health. Medicine and Science in Sports and Exercise, 20(5):426-438.

PAFFENBARGER, R.S. Jr., WOLF, P.A., NOTKIN, J. & THORNE, M.C. 1966. Chronic disease in former college students: early precursors of fatal coronary heart disease. American Journal of Epidemiology, 83(2):314-328.

PAFFENBARGER, R.S., LAUGHLIN, M.E., GIMA, A.S. & BLACK, R.A. 1970. Workactivity of longshoremen as related to death from coronary heart disease and stroke. New England Journal of Medicine, 282(20):1109-1113, May.

PAFFENBARGER, R.S., GIMA, A.S., LAUGHLIN, M.E. & BLACK, R.A. 1971. Characteristics of longshoremen related to fatal coronary heart disease and stroke. American Journal of Public Health, 61(7):1362-1370, July.

PAFFENBARGER, R.S. & HALE, W.E. 1975. Work activity and coronary heart mortality. The New England Journal of Medicine, 292(11):545-550, Mrch.

PAFFENBARGER, R.S. Jr., HALE, W.E., BRAND, J. & HYDE, R.T. 1977. Work-energy level, personal characteristics and fatal heart attack: a birth-cohort effect. American Journal of Epidemiology, 105(2):200-212.

PAFFENBARGER, R.S. Jr., WING, A.L. & HYDE, R.T. 1978. Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. American Journal of Epidemiology, 108(3):161-175, Sept.

PAFFENBARGER, R.S. & HYDE, R.T. 1984. Exercise in the prevention of coronary heart disease. Preventive Medicine, 13(1):3-21, Jan.

PAFFENBARGER, R.S., HYDE, R.T., WING, A.L. & STEINMETZ, C.H. 1984. A natural history of athleticism and cardiovascular health. Journal of the American Medical Association, 252(4):491-495, July.

PAFFENBARGER, R.S. Jr., HYDE, R.T. 1985. Exercise in the primary prevention of ischemic heart disease. (In Welsh, R.P. & Shephard, R.J., eds. Current therapy in sports medicine. Toronto : Decker. p. 76-80.)

PAFFENBARGER, R.S. Jr., HYDE, R.T., WING, A.L. & HSIEH, C. 1986a. Physical activity, all cause mortality and longevity of college alumni. New England Journal of Medicine, 314(10):605-613, March.

PAFFENBARGER, R.S. Jr., HYDE, R.T., HSIEH, C. & WING, A.L. 1986b. Physical activity, other life-style patterns, cardiovascular disease and longevity. Acta Medica Scandinavica (supplement), 711:85-91.

PAFFENBARGER, R.S., HYDE, R.T. & WING, A.L. 1990. Physical activity and physical fitness as determinants of health and longevity. (In Bouchard, C., Shephard, R.J., Stephens, T., Sutton, J.R. & McPherson, B.D., eds. Exercise, fitness and health: a consensus of current knowledge. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. p. 33-48.) ✓

PALM, J. 1978. Economy and trim in the industrial nation. (Paper presented at international Symposium on trim and fitness.) Tokyo.

PAUL, O., LEPPER, M.H., PHELAN, W.H., DUPERTUIS, G.W., MACMILLAN, A., MCKEAN, H. & PARK, H. 1963. A longitudinal study of coronary heart disease. Circulation, 28(1):20-31, July.

PEKKANEN, J., MARTI, B., NISSINEN, A., TUOMILETHO, J., PUNSAR, S. & KARVONEN, M.S. 1987. Reduction of premature mortality by high physical activity: a 20 - year follow-up of middle-aged Finnish men. Lancet : 1473-1477.

PETERS, R.K., CADY, L.D., BISCHOFF, D.P., BERNSTEIN, L. & PIKE, M.C. 1983. Physical fitness and subsequent myocardial infarction in healthy workers. Journal of the American Medical Association, 249(22):3052-3056, June.

PISCOPO, J. 1985. Fitness and aging. New York : Wiley. 462 p.

POLLOCK, M.L., WILMORE, J.H. & FOX III, S.M. 1978. Health and fitness through physical activity. New York : Wiley. 357 p.

POLLOCK, M.L., WILMORE, J.H. & FOX III, S.M. 1984. Exercise in health and disease: evaluation and prescription for prevention and rehabilitation. Philadelphia : Saunders. 471p.

POMREHN, P.R., WALLACE, R.B. & BURMEISTER, L.F. 1982. Ischemic heart disease mortality in Iowa farmers. Journal of the American Medical Association, 248(9):1073-1076, Sept.

POWELL, K.E., THOMPSON, P.D., CASPERSEN, C.J. & KENDRICK, J.S. 1987. Physical activity and the incidence of coronary heart disease. Annual Review of Public Health, 8:253:287.

PUNSAR, S. & KARVONEN, M.J. 1976. Physical activity and coronary heart disease in populations from East and West Finland. (In Manninen, V. & Halonen, P.I., eds. Physical activity and coronary heart disease. Advance cardiology. Basel, Switzerland : Karger. p. 196-207.)

PUTTER, W.J. 1984. Die invloed van 'n konstante inoefeningsprogram op die fisieke werkvermoë en enkele biochemiese parameters van blanke mans. (Voordrag gelewer op 3 Oktober 1984 as deel van die SAVSLOR-kongres.) Stellenbosch. 30 p. (Ongepubliseer.)

RAAD VIR GEESTESWETENSKAPLIKE NAVORSING. 1982. Hoofkomitee verslag: sport in die RSA. (No. 1.) Pretoria. Voorsitter : G.J.L. Scholtz. 144 p.

RAAD VIR GEESTESWETENSKAPLIKE NAVORSING. 1982. Sportondersoek: fisiologiese verdienstes, gevare van sport en oefening. (No. 14.) Pretoria. Voorsitter : G.L. Strydom. 135 p.

RAMLOW, J., KRISKA, A., LAPORTE, R. 1987. Physical activity in the population: the epidemiological spectrum. Research Quarterly for Exercise and Sport, 58(2):111-113.

REID, J.G. & THOMSON, J.M. 1985. Exercise prescription for fitness. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall. 255 p.

REJESKI, W.J. & KENNEY, E.A. 1988. Fitness motivation. Champaign, Ill. : Enhancement Publications. 156 p.

RGN
kyk
RAAD VIR GEESTESWETENSKAPLIKE NAVORSING

RODAHL, K., ÅSTRAND, P.O., BIRKEAD, N.C., HETTINGER, T., ISSEKUTZ, B., JONES, D.M. & WEAVER, R. 1961. Physical work capacity: a study of some children and young adults in the United States. Archives of Environmental Health, 2:499-510, May.

ROSE, G. 1969. Physical activity and coronary heart disease. Proceedings of the Royal Society of Medicine, 62:1183-1187, November.

ROSENMAN, R.H. 1970. The influence of different exercise patterns on the incidence of coronary heart disease in the Western collaborative group study. (In Jokl, E. & Brunner, D., ed. Medicine and sport: physical activity and aging. Basel, Switzerland : Karger. p. 267-273.)

ROSENMAN, R.H., BAWOL, R.D. & OSCHERWITZ, M. 1977. A 4- year prospective study of the relationship of different habitual vocational physical activity to risk and incidence of ischemic heart disease in volunteer male federal employees. Annals of the New York Academy of Science, 301:627-641.

ROTEVATN, S., AKSLEN, L.A. & BJELKE, E. 1989. Lifestyle and mortality among Norwegian men. Preventive Medicine, 18(4):433-443, July.

ROWELL, L.B., TAYLOR, H.L. & WANG, Y. 1964. Limitations to prediction of maximal oxygen intake. Journal of Applied Physiology, 5(19):919-927, Sept.

RUTENFRANZ, J. 1964. Entwicklung und Beurteilung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei Kindern und Jugendlichen. Basel, Switzerland : Karger. 184 p.

SAFRIT, M. J. 1986. Introduction to measurement in physical education and exercise science. St. Louis : Times Mirror / Mosby College. 518 p.

SALONEN, J.T., PUSKA, P. & TUOMILEHTO, J. 1982. "Physical activity and risk of myocardial infarction, cerebral stroke and death." A longitudinal study in Eastern Finland. American Journal of Epidemiology, 115(2):526-537.

SALONEN, J.T., SLATER, J.S., TUOMILETHO, J. & RAURAMAA, R. 1988. Leisure time and occupational physical activity: risk of death from ischemic heart disease. Journal of Epidemiology, 127(1):87-94.

SARVOTHAM, S.G. & BERRY, J.N. 1968. Prevalence of coronary heart disease in an urban population in Northern India. Circulation, 37(6):939-953, June.

SAS INSTITUTE INC. 1985a. SAS user's guide: basics. Cary, North-Carolina. 1290 p.

SAS INSTITUTE INC. 1985b. SAS user's guide: statistics. Cary, North-Carolina. 956p.

SAS INSTITUTE INC. 1986. SUGI: supplemental library user's guide. Cary, North-Carolina. 662 p.

SCHOLTZ, G.J.L. & STEYN, H.S. 1988. Participation motivation in adult sport. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 11(1):67-79.

SCRAGG, R., STEWART, A., JACKSON, R. & BEAGEHOLE, R. 1987. Alcohol and exercise in myocardial infarction and sudden coronary death in men and women. American Journal of Epidemiology, 126(1):77-85, July.

SEDGWICK, A.W., BROTHERHOOD, J.R., HARRIS-DAVIDSON, A., TAPLIN, R.E. & THOMAS, D.W. 1980. Long term effects of physical training programme on risk factors for coronary heart disease in otherwise sedentary men. British Medical Journal, 281:7-10, July.

SHAPIRO, S., WEINBLATT, E., FRANK, W. & SAGER, R.V. 1969. Incidence of coronary heart disease in a population insured for medical care (HIP). American Journal of Public Health and the Nations Health, 59(12):1-67, June.

SHARKEY, B.J. 1987. Functional vs. chronological age. Medicine and Sciences in Sports and Exercise, 19(2):174-178, April.

SHARKEY, B.J. 1990. Physiology of fitness. Champaign, Ill.: Human Kinetics Books. 432 p.

SHEEHAN, G.A. 1978. Medical advice for runners. Mountain View, California : World Publications. 303 p.

SHEPHARD, R.J. 1970. For exercise testing, please a review of procedures available to the clinician. Bulletin de Physio-pathologie Respiratoire, 6:425-474.

SHEPHARD, R.J. 1977. Exercise test methodology and exercise prescription. (In James, W.E. & Amsterdam, E.A., eds. Coronary heart disease, exercise testing and cardiac rehabilitation. Miami : Symposia Specialists. p. 289-302.)

SHEPHARD, R.J. 1978a. Human physiological working capacity. London : Cambridge University Press. 303 p.

SHEPHARD, R.J. 1978b. Physical activity and aging. London Croom Helm. 353 p.

SHEPHARD, R.J. 1982. Physiology and biochemistry of exercise. New York : Praeger. 672 p.

SHEPHARD, R.J. 1984. Tests of maximum oxygen intake. Sports Medicine, 1(2):99-124, Mar./Apr.

SHEPHARD, R.J. 1985. Principles of exercise testing and fitness assessment in adults. (In Welsh, R.P. & Shephard, R.J., eds. Current therapy in sports medicine. Philadelphia : Decker. 294 p.)

✓ SHEPHARD, R.J. 1986a. Exercise in coronary heart disease. Sports Medicine, 3(1):26-49, Jan/Feb.

SHEPHARD, R.J. 1986b. Fitness of a nation: lessons from the Canada fitness Survey. Basel, München : Karger. 186 p.

SHEPHARD, R.J. 1986c. Economic benefits of enhanced fitness. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. 210 p.

SHEPHARD, R.J. 1987. Exercise physiology. Toronto : Decker. 207 p.

SHEPHARD, R.J. 1989. The aging of cardiovascular function. (In Spirduso, W.W. & Eckert, H.M., eds. Physical activity and aging. Champaign, Ill. : Human Kinetics Books. p. 175-185.)

SHEPHARD, R.J., ALLEN, C., BENADE, A.J.S., DAVIES, C.T.M., DI PRAMPERO, P.E., HEDMAN, R., MERRIMAN, J.E., MYHRE, K. & SIMMONS, R. 1968. Standardization of submaximal exercise tests. Bulletin of Medical Health Organization, 38:765-775.

SHEPHARD, R.J., ALLEN, C., BAR-OR, O., DAVIES, C.T.M., DEGRÉ, S., HEDMAN, R., ISHII, K., KANEKO, M., LA COUR, J.R., DI PRAMPERO, P.E. & SELIGER, V. 1969. The working capacity of Toronto schoolchildren. I. Canadian Medical Association Journal, 100:560-566, March.

SHEPHARD, R.J., ALLEN, C., BAR-OR, O., DAVIES, C.T.M., DEGRÉ, S., HEDMAN, R., ISHII, K., KANEKO, M., LA COUR, J.R., DI PRAMPERO, P.E. & SELIGER, V. 1969. The working capacity of Toronto Schoolchildren II. Canadian Medical Association Journal, 100:705-714, March.

SHOCK, N.W. 1967. Physical activity and the rate of ageing. Canadian Medical Association Journal, 96:836-840, March.

SIDNEY, K.H. & SHEPHARD, R.J. 1978. Frequency and intensity of exercise training for elderly subjects. Medicine and Science in Sports, 10(2):125-131.

SINNING, W.E. 1975. Experiments and demonstrations in exercise physiology. Philadelphia : Saunders. 162 p.

SISCOVICK, D.S., WEISS, S., HALLSTROM, A.P., INUI, T.S. & PETERSON, D.R. 1982. Physical activity and primary cardiac arrest. Journal of the American Medical Association, 48(23):3113-3117, Dec.

SJÖSTRAND, T. 1947. Changes in the respiratory organs of workmen at an ore smelting works. Acta Medica Scandinavica (supplement), 196:687-699.

SKINNER, J.S., BENSON, H., McDONOUGH, J.R. & HAMES, C.G. 1966. Social status, physical activity and coronary proneness. Journal of Chronic Disease, 19:773-783.

SKINNER, J.S., BALDINI, F.D. & GARDNER, A.W. 1990. Assessment of fitness. (In Bouchard, C., Shephard, R.J., Stephens, T., Sutton, J.R. & McPherson, B.D., eds. Exercise fitness and health. A consensus of current knowledge. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. p. 109-119.)

SLATTERY, M.L. & JACOBS, D.R. 1988. Physical fitness and cardiovascular disease mortality. American Journal of Epidemiology, 127(3):571-580.

SLOAN, A.W., KOESLAG, J.H. & BREDELL, G.A.G. 1973. Body composition, work capacity and work efficiency of active and inactive young men. European Journal of Applied Physiology, 32:17-24.

SMITH, E.L. & GILLIGAN, C. 1983. Physical activity prescription for the older adult. The Physician and Sports Medicine, 11(8):91-101, August.

SMODLAKA, V.N. 1982. Treadmill vs. bicycle ergometers. The Physician and Sports Medicine, 10(8):75-79, August.

SNYMAN, J.P. 1986. 'n Kwalitatiewe evaluering van navorsing met betrekking tot die invloed van inoefening op enkele koronêre risikofaktore. Potchefstroom. 371 p. (Proefskrif (D.Sc.) - PU vir CHO.)

SOBOLSKI, J., KORNITZER, M., DE BACKER, G., DRAMAIX, M., ABRAMAIX, M., DEGRÉ, S. & DENOLIN, H. 1987. Protection against ischemic heart disease in the Belgian physical fitness study: physical fitness rather than physical activity? American Journal of Epidemiology, 125(4): 601-610.

SOBOLSKI, J.C., KOLESAR, J.J., KORNITZER, M.D., DE BACKER, G.G., MIKES, Z., DRAMAIX, M.M., DEGRÉ, S.G. & DENOLIN, H.F. 1988. Physical fitness does not reflect physical activity patterns in middle-aged workers. Medicine and Science in Sports and Exercise, 20(1):6-13, Feb.

STAMFORD, B.A. 1988. Exercise and the elderly. (In Pandorf, K.B., ed. Exercise and sport sciences reviews. New York : Macmillan. p. 341-379.)

STAMLER, J., LINDBERG, H.A., BERKSON, D.M., SCHAFFER, A., MILLER, W. & POINDEXTER, M.D. 1960. Prevalence and incidence of coronary heart disease in strata of the labour force of a Chicago industrial corporation. Journal of Chronic Disease, 11(4):405-420, April.

STRYDOM, G.L. 1968. Die invloed van oefening op die kardiiovaskulêre fiksheid van koronêre trombose pasiënte. Potchefstroom. 203 p. (Proefskrif (D.Phil.) - PU vir CHO.)

STRYDOM, G.L. 1975. Kinetioterapie. Handleiding vir studente in Liggaamlike Opvoedkunde. Potchefstroom : Wesvalia. 202 p.

STRYDOM, G.L. 1984. Die noodsaaklikheid van elementêre fisieke evaluering vir die oefenprogramleier. Potchefstroom : PU vir CHO. 15 p. (SAVSLOR publikasie. Suidstuk nr. 5.)

STRYDOM, G.L. 1986. Biokinetika : 'n Handleiding vir studente in Menslike Bewegingskunde. Potchefstroom : PU vir CHO, 258 p.

STRYDOM, G.L. 1989. Biokinetika as professionele dissipline. - Historiese oorsig en ontwikkeling. Potchefstroom. PU vir CHO. 140 p.

STRYDOM, G.L., PUTTER, W.J., GREYLING, B.C. & RAATS, A. 1978. Physical and biochemical consequences induced by conditioning programmes of various frequencies in post coronary patients. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 1(1):53-65.

STRYDOM, G.L., PUTTER, W.J., DAVIS, W.H., GREYLING, B.C. & SCHULZE, G.E.Y. 1980. Physical and biochemical consequences induced by a training program in patients following myocardial infarction. (In Lubich, T. & Venerando, A., eds. Sports cardiology. Bologna : Aulo Gaggi. p. 639-658.)

STRYDOM, G.L., DELPORT, B.M., VAN DER WALT, T.S.P., MOUTON, A.J. THEUNISSEN, J. & WEILBACH, Q. 1985. The effect of a 24- week training program on some physical, physiological and biochemical parameters among executives in the South African motor industry. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 8(1):1-17.

STRYDOM, G.L., PUTTER, W.G. & SNYMAN, J.P. 1986. 'n Evalueringsindeks vir die kwantifisering van fisieke inoefening. Suid-Afrikaanse Tydskrif vir navorsing in sport, liggaamlike opvoedkunde en ontspanning, 9(2):73-88.

STRYDOM, G.L., KOTZE, J.P., ROUX, G.F., SCHOEMAN, J.J., JOUBERT, J.L. & VAN DER MERWE, A.M. 1991. Die fisieke aktiwiteitsprofiel van S.A. blankes (mans en dames, 10-64 jaar) in enkele Transvaalse stede (VIGHOR-studie). (In publikasie.)

SUID-AFRIKA (Republiek). 1977. Gesondheidswet no. 63 van 1977. Staatskoerant, 26 Mei 1977.

TAYLOR, H.L., KLEPETAR, E., KEYS, A., PARLIN, W., BLACKBURN, H. & PUCHNER, T. 1962. Death rates among physical active and sedentary employees of the railroad industry. American Journal of Public Health, 52:1697-1705, Oct.

TAYLOR, H.L., BLACKBURN, H., KEYS, A., PARLIN, R.W., VASQUEZ, C. & PUCHNER, T. 1970. Five-year follow-up of employees of selected U.S. railroad companies. Circulation (supplement), 1:120-139, April.

THOMAS, G.S., FRANKS, P.E., LEE, P.R. & PAFFENBARGER, R.S.Jr. 1981. Exercise and health: the evidence and the implications. Cambridge, Oelgeschlager : Gunn & Hain. 228 p.

THOMAS, J.R. & NELSON, J.K. 1985. Introduction to research in health, physical education, recreation and dance. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. 414 p.

THOMAS, J.R., LEE, A.M. & THOMAS, K.T. 1988. Physical education for children: concepts into practice. Champaign, Ill. : Human Kinetics Books. 237 p.

TRANSVAALSE DEPARTEMENT VAN HOSPITAALDIENSTE. 1986. 'n Gesondheidsplan vir Suid-Afrika: 'n nuwe bedeling. TRANSHOSP Nuus, 3(2):10-12.

TUOMILETHO, J., MARTI, B., SALONEN, J.T., VIRTALA, E., LAHTI, T. & PUSKA, P. 1987. Leisure-time physical activity is inversely related to risk factors for coronary heart disease in middle-aged Finish men. European Heart Journal, 8(10):1047-1055, Oct.

VALLBONA, C. & BAKER, S.B. 1984. Physical fitness prospects in the elderly. Archives of Physical, Medical Rehabilitation, 65:194-200, April.

VAN DER MERWE, G.W., STRYDOM, N.B., WYNDHAM, C.H., BOOYSENS, J., SMIT, C. & SCHRECKER, K.A. 1965. Maksimale suursopname en maksimale hartsnelheid tydens spierarbeid en 'n indirekte metode vir die vasstelling van die suurstofkapasiteit van jong blanke mans. Tydskrif vir maatskaplike navorsing, 14(2):27-38, Des.

VAN DER WALT, T.S.P. 1972. Oefening en energieverbruik. Potchefstroom. 219p. (Verhandeling (MA) - PU vir CHO.)

VAN DER WESTHUIZEN, D.C. 1978. 'n Vergelykende studie oor die somatotipe van tweedejaar Liggaamlike Opvoedingstudente en tweedejaar studente. Potchefstroom. 71 p. (Skripsie (BA Hons.) - PU vir CHO.)

VAN DER WESTHUIZEN, D.C., STRYDOM, G.L., MALAN, D.D.J., MIENIE, J.H., KOTZE, J.P., MENDELSON, D., ROUX, F.G., SCHOEMAN, J.J. & VAN DER MERWE, A.M. 1988. Vergelyking van die fisieke werkvermoë by jong deelnemers aan die VIGHOR (RSA), CAHPER (Kanada) en UTAH (VSA) gemeenskapstudies. (Lesing gelewer op 30 Junie 1988 as deel van die SAVSLOR-kongres te Klerksdorp. 22 p.) (Ongepubliseer.)

VAN HUSS, W.D. 1979. Physical activity and aging. (In Strauss, R.H., ed. Sports medicine and physiology. Philadelphia : Saunders. p. 373-386.)

VAN WYK, J.G.U. 1977. 'n Vergelyking tussen 'n vyfminute- onderbroke en twee-minuut ononderbroke-toets vir die bepaling van die fisieke werkvermoë van mans met behulp van die fietsergometer. Potchefstroom. 118p. (Verhandeling (MA)-PU vir CHO.)

WAHLUND, H. 1948. Determination of the physical working capacity. Acta Medica Scandinavica (supplement), 215:5-77.

WATKINS, J. & EWING, B.G. 1983. Physical working capacity and mile run performance in adolescent boys. British Journal Sports Medicine, 17(3):188-192.

WATSON, A.W.S. 1978. Assessment of the cardiovascular fitness of sportsmen. Journal of Sports Medicine, 18:193-200.

WATSON, A.W.S. 1983. Physical fitness and athletic performance. New York : Longman. 193 p.

WATSON, A.W.S. & O'DONOVAN, D.J. 1976a. The reliability of measurements of physical working capacity. Irish Journal of Medical Science, 145:308.

WATSON, A.W.S. & O'DONOVAN, D.J. 1976b. The physical working capacity of male adolescents in Ireland. Irish Journal of Medical Science, 145:383-391.

WEBER, K.T. & JANICKI, J.S. 1986. Cardiopulmonary exercise testing, physiological principles and clinical applications. Philadelphia : Saunders. 378 p.

WELLS, C.L. 1985. Women, sport and performance: a physiological perspective. Champaign, Ill. : Human Kinetics Publishers. 333p.

WESSEL, J.A. & VAN HUSS, W.D. 1969. The influence of physical activity and age on exercise adaptation of women aged 20-69 years. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 9:173-180.

WILHELMSSEN, I., TIBBLIN, G., AURELL, M., BJURE, J., EKSTROM-JODAL, B. & GRIMBY, G. 1976. Physical activity, physical fitness and risk of myocardial infarction. Advances in Cardiology, 18:217-230.

WILHELMSSEN, L., BJURE, J., EKSTRÖM-JODAL, B., AURELL, M., GRIMBY, G., SVÄRDSUDD, K., TIBBLIN, G. & WEDEL, H. 1981. Nine years follow-up of a maximal exercise test in a random population sample of middle-aged men. Cardiology (supplement), 2:1-8.

WILMORE, J.H. 1982. Training for sport and activity: the physiological basis of the conditioning process. London : Allyn & Bacon. 294 p.

WILMORE, J.H. 1986. Sensible fitness. Champaign, Ill. : Leisure Press. 299 p.

WILMORE, J.H. & SIGERSETH, P.O. 1967. Physical work capacity of young girls, 7-13 years of age. Journal of Applied Physiology, 22:923-928.

WILMORE J.H. & THOMAS. E.L. 1987. Importance of differences between men and women for exercise testing and exercise prescription. (In Skinner, J.S., ed. Exercise testing and exercise prescription for special cases. Philadelphia : Lea & Febiger. p. 31-47.)

WILSON, P.K., FARDY, P.S. & FROELICHER, V.F. 1981. Cardiac rehabilitation, adult fitness and exercise testing. Philadelphia : Lea & Febiger. 462 p.

WITHERS, R.T., DAVIES, G.J. & CROUCH, R.G. 1977. A comparison of three W₁₇₀ protocols. European Journal of Applied Physiology, 37:123-128.

WOJTCZAK-JAROSZOWA, J. & BANASZKIEWICZ, A. 1974. Physical work capacity during the day and night. Ergonomics, 17:193-198.

WYNDHAM, C.H. 1967. Submaximal tests for estimating maximum oxygen intake. The Canadian Medical Association Journal, 96:736-742, March.

WYNDHAM, C.H. 1981. The loss from premature deaths of economically active manpower in the various populations of the RSA. Part 1. South African Medical Journal, 60:411-419.

YAMAJI, K., SAKAMOTO, H. & NAKAGUCHI, M. 1981. Biological rhythms of PWC₁₇₀ and maximal oxygen intake. Journal of Human Ergology, 10:213-219.

YANO, K., REED, D.M. & McGEE, D.L. 1984. Ten-years incidence of coronary heart disease in the Honolulu heart program. American Journal of Epidemiology, 119(5):653-666, May.

ZOHMAN, L.R. 1973. Principles of performance testing. (In Zohman, L.R. & Phillips, R.E., eds. Medical aspects of exercise testing and training. New York : Intercontinental Medical Book Corporation. p. 39-55.

ZOHMAN, L.R. 1975. Philosophy of exercise testing and exercise programs. (In Wilson, P.K., ed. Adult fitness and cardiac rehabilitation. Baltimore : University Park Press. p. 172-182.)

ZUKEL, W.J., LEWIS, R.H., ENTERLINE, P.E., PAINTER, R.C., RALSTON, L.S., FAWCETT, R.M., MEREDITH, A.P. & PETERSON, B.P. 1959. A short-term community study of the epidemiology of coronary heart disease. A preliminary report on the North Dakota study. American Journal for Public Health, 49(12): 1630-1639, Dec.

INLIGTING AANGAANDE EN VRYWILLIGE TOESTEMMING OM AAN DIE WIGHOR-PROJEK
DEEL TE NEEM

DEEL 1:

1. DEELNEMERS AAN DIE PROJEK

1. Dept. Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling.
2. Munisipaliteite van Vanderbijlpark en Witbank.
3. Instituut vir Biokinetika - PU vir CHO.
4. Dept. Menslike Bewegingskunde - PU vir CHO.

2. TITEL

Die evaluering van die fisieke fiksheidsstandaard van inwoners van twee Transvaalse stedelike gemeenskappe asook die invloed van 'n intervensieprogram daarop.

3. PROJEKLEIER

Prof. G.L. Strydom (D.Phil, THOD).

4. TOESIGHOERS

Mnr. D. v.d. Westhuizen - B.A. Honns.
Mnr. W. Hern - B.A. Honns.
Mej. W. Jacobs - B.A. Honns.

5. MEDIESE DEKKING

Soos gereël met die Superintendent van die Witbank hospitaal sal die diensdoenende geneesheer - volgens die maandelikse dienslys - bystand verleen ingeval noodsituasies ontstaan.

DEEL II:

U word uitgenooi om aan bogenoemde navorsingsprojek deel te neem.

Dit is belangrik dat u die volgende algemene beginsels, wat op alle deelnemers aan ons navorsingsprojekte van toepassing is lees en verstaan.

- 1.1 Deelname aan die projek is heeltemal vrywillig.
- 1.2 Dit is moontlik dat u persoonlik nie enige voordeel uit u deelname aan die projek sal trek nie, alhoewel die kennis wat deur middel van die projek opgedoen mag word andere tot voordeel kan strek.
- 1.3 Dit staan u vry om uself te enige tyd sonder opgawe van redes aan die projek te onttrek. U word egter vriendelik versoek om nie sonder deeglike besinning aan die projek te onttrek nie, aangesien dit die statistiese betroubaarheid van die projek nadelig mag beïnvloed.
- 1.4 'n Samevatting van die aard van die projek, die vermeende risikofaktore, faktore wat moontlik ongerief of ongemak vir u kan veroorsaak, die voordele wat verwag kan word en die bekende en/of waarskynlike permanente nagevolge wat u deelname aan die projek op u as proefpersoon mag hê, word in deel III hiervan vir u uiteengesit.
- 1.5 U word aangemoedig om enige vrae wat u in verband met die projek en die prosedures daaraangaande mag hê aan die projekteier of sy personeel te stel, wat u navrae graag sal beantwoord. Hulle sal ook die projek volledig met u bespreek.

DEEL III:

1. DOEL
Om enkele komponente van u fisieke fiksheid, naamlik algemene fiksheid, soepelheid en maagspieruithouvermoë te bepaal.
2. PROSEDURES
U sal versoek word om die volgende te doen:
1. Inligting met betrekking tot u lewensgewoontes te verstrek;

2. Fisieke fiksheidstoets aflê - slegs vir diegene wat heeltemal gesond is en nog geen hartprobleme gehad het, of vermoed het dat iets met sy/haar hart verkeerd is nie;
3. 'n Soepelheidstoets uitvoer;
4. Soveel maagoptrekke (situps) as moontlik in 1 minuut doen;
5. Enige persone wie ernstige rugprobleme of breuke het word nie toegelaat om no. 4 te doen nie.

3. ONGERIEF OF GEVAAR AAN DIE PROJEK VERBONDE

1. Die prosedure wat gebruik word is almal bekende en aanvaarde metodes.
2. Die ergste ongerief is 'n tydelik stywigheid in die spiere en ligamente 'n dag of 2 na die toets.
3. Oefening kan egter 'n risiko ook wees - daar is altyd 'n moontlikheid, hoe klein ookal dat, 'n mens tydens oefening 'n hartprobleem kan ontwikkel. Gevalle van skielike sterfte het al tydens oefening voorgekom.
4. Alle moontlike voorsorg is egter getref om al die toetse so veilig as moontlik te maak.

4. VOORSORGMAATREËLS OM PROEFPERSOON TE BESKERM

Die volgende voorsorgmaatreëls word getref:

1. Volledige agtergrondinligting word gevra.
2. Fisieke inspanning is submaksimaal.
3. Persone met geskiedenis van hartkwale, rugprobleme en breuke word van die aktiewe gedeeltes uitgesluit.
4. 'n Opwarming en afkoeling word toegelaat.
5. Opgeleide susters is deurentyd teenwoordig.
6. Alle noodtoerusting en -medisynes is beskikbaar.
7. Alle personeel is opgelei in kardio-pulmonêre resussitasie.

DEEL IV:

TOESTEMMING

Ek die ondergetekende (Naam)
het die voorafgaande gegewens in verband met die projek gelees en ek
verklaar dat ek dit verstaan het. Ek was die geleentheid gegun om
tersaaklike aspekte van die projek met die projekteier of toesighouers
te bespreek en ek verklaar hiermee dat ek vrywillig aan die projek
deelneem.

HANDTEKENING

DATUM

HANDTEKENING VAN TOESIGHOUER DATUM

GETUIE:

DATUM

VIGHOR - FISIEKE AKTIWITEIT

Alle inligting is vertroulik.

Datum: 1982. _____

RESPONDENT NO.

1-4

--	--	--	--

TREK ASB. 'N KRUISIE (X) IN DIE BLOKKIE WAT OP U VAN TOEPASSING IS.

AFDELING A

Vir kantoor gebruik

Gereedheid vir fisieke aktiwiteit

1.1 Het u al 'n hartaanval gehad?

1	Ja
2	Nee

☐

343

1.2 Het 'n dokter al ooit by u enige hart-
probleme gediagnoseer?

1	Ja
2	Nee

☐

344

Spesifiseer

1.3 Kry u soms pyne op u hart of bors -
veral as u moeg of kwaad word.

1	Dikwels
2	Soms
3	Nooit

☐

345

Spesifiseer

1.4 Het u enige probleme met lighoofdig-
heid of floutes?

1	Ja
2	Nee

☐

346

Spesifiseer

1.5 Is enige probleme met bloedsirkulasie
al ooit by u gediagnoseer?

1	Ja
2	Nee

☐

347

Spesifiseer

1.6 Het enige van u onmiddellike familieleden
(vader, moeder, broer of suster) enige
van die volgende siektes/probleme al
ondervind. (Merk in toepaslike blokkie)

Vader Moeder Broer Suster

Hoë bloeddruk	1	2	3	4					348-351
Hoë cholesterol	1	2	3	4					352-355
Suikersiekte	1	2	3	4					356-359
Hartaanval onder 50 jarige leeftyd	1	2	3	4					360-363

Nee = 0

Weet nie = 9

- 1.7 Het u enige gewrigs of skelet-probleme
soos artritis wat deur oefening vererger
kan word?

Ja	1
Nee	2

 364
Spesifiseer
- 1.8 Is hoe bloeddruk al ooit by u gediagno-
seer?

Ja	1
Nee	2

 365
- 1.9 Bestaan daar tans enige rede of probleem
waarom u nie aan oefening kan deelneem
nie?

Ja	1
Nee	2

 366
Spesifiseer
- 1.10 Neem u enige medikasie op gereelde basis?

Ja	1
Nee	2

 367
Spesifiseer:

<u>Soort</u>	<u>Uitwerking</u>
1.	
2.	
3.	

1.11	Ly u aan suikersiekte?	<table><tr><td>Ja</td><td>1</td></tr><tr><td>Nee</td><td>2</td></tr></table>	Ja	1	Nee	2	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		368
Ja	1								
Nee	2								
1.12	Ly u aan enige longprobleme of asma?	<table><tr><td>Ja</td><td>1</td></tr><tr><td>Nee</td><td>2</td></tr></table>	Ja	1	Nee	2	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		369
Ja	1								
Nee	2								
	Spesifiseer								
1.13	Het u las van enige rugprobleme?	<table><tr><td>Ja</td><td>1</td></tr><tr><td>Nee</td><td>2</td></tr></table>	Ja	1	Nee	2	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		370
Ja	1								
Nee	2								
	Spesifiseer								
1.14	Het u las van enige breuke?	<table><tr><td>Ja</td><td>1</td></tr><tr><td>Nee</td><td>2</td></tr></table>	Ja	1	Nee	2	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		371
Ja	1								
Nee	2								
	Spesifiseer								
1.15	Kan u vir ongeveer 30 minute vinnig stap sonder enige abnormale kort- asemigheid of pyn in die bors?	<table><tr><td>Ja</td><td>1</td></tr><tr><td>Nee</td><td>2</td></tr></table>	Ja	1	Nee	2	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		372
Ja	1								
Nee	2								
	Indien nie wat sou die probleem wees?								

AFDELING B

Fisieke aktiwiteit in u beroep.

2.1	Wat is u huidige beroep?		373-374
2.2	Hoe lank is u al in u huidige beroep/skool? (Bereken tot naaste jaar)		375-376

HUISVROUENS VOLTOOI ASB. VANAF 2.10, bl. 5

2.3	Hoeveel ure <u>per week</u> spandeer u in u beroep/ skool (reistyd en sosiale verpligtinge uitge- sluit)? (Rond af tot naaste uur)		377-378
-----	---	----------------------	---------

2.4 Hoeveel ure per naweek spandeer u aan u beroep/
skool (reistyd en sosiale verpligtinge uitge-
sluit)?

(Rond af tot naaste uur)

379-380

2.5 Hoe kom u by die werk/skool en hoe lank neem dit
in minute bereken?

		Tyd (Min)
Stap	1	
Draf	2	
Fiets	3	
Motor/-fiets/ bus	4	

1.

2.

3.

4.

381-383

384-386

387-389

390-392

2.6 Hoe kom u tuis? (Spesifiseer die tyd in minute)

		Tyd (Min)
Stap	1	
Draf	2	
Fiets	3	
Motor/-fiets/bus	4	

1.

2.

3.

4.

393

396

399

402

2.7 Hoe lank volg u reeds bogenoemde roetine:

6 maande of langer	1
korter as 6 maande	2

405

2.8 Hoeveel stap u gemiddeld per dag gedurende werktyd?

1	Baie of gereeld (werk vereis dat ek voort- durend stap)
2	Redelik (werk vereis dat ek dikwels moet stap)
3	Min (stap slegs af en toe)

406

- 2.9 In u daaglikse lewe, klim u eerder trappe as om met die hysbak te ry?

Ja	1
Soms	2
Nee	3

407

- 2.10 SLEGS VIR HUISVROUE (en beroepsvroue wat nog eie huiswerk ook doen)

Doen u al u huiswerk self?
(soms is bv. met deeltydse bediende)

Ja	1
Soms	2
Nee	3

408

Indien u 'nee' geantwoord het, gaan na afdeling C, bl. 6.

Indien u 'ja' of 'soms' geantwoord het voltooi vraag 2.11 en 2.12.

- 2.11 Dui op onderstaande tabel aan hoedat u daaglik die huiswerk ervaar en hoelank u daarmee besig is deur 'n kruisie (x) in die toepaslike blokkie te maak.

		Intensiteit					Duur (min)							
Dae van die week		Nie moeg	Effens moeg	Moeg	Baie moeg	Uitgeput	<30	30-60	61-120	121-180	>180			
Maandag	1	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1		409
Dinsdag	2	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	2		412
Woensdag	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	3		415

Donderdag	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	4				418
Vrydag	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	5				421
Saterdag	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6				424
Sondag	7	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	7				427

2.12 Hoeveel van u huiswerk-hulpmiddels is elektries/elektronies of outomaties?

1	Geen																
2	25% (bv. slegs wasmasjien)																
3	50% (wasmasjien, stofsuier)																
4	75% (al bg. plus elektriese poleerder, skottelgoedwasser ens.																
5	Alles																

430

AFDELING C:

Fisieke aktiwiteit na werk/skool.

3.1 Neem u normaalweg aan gereelde fisieke aktiwiteit/rekreasie sport/sport deel?

Ja	1	Voltooi vraag 3.2, 3.3 en 3.4															
Nee	2	Voltooi vraag 3.4 en 3.5, bl. 9.															

431

3.2 Indien ja, voltooi onderstaande tabel. Gebruik die kodelys en dui ook aan hoe moeg u tydens die deelname word (intensiteit), hoe lank u deelname normaalweg duur (duur) en hoeveel keer per week u normaalweg deelneem (frekwensie). Maak u kruisie in die toepaslike blokkie.

SOMER				INTENSITEIT					DUUR (minute)				FREKWENSIE				
SOORT AKTIWITEIT	KODE			Nie moeg	Effens moeg	Moeg	Baie moeg	Uitge- put	<10	10- 19	20- 30	>30	1 x/ maand	paar x /maand	1-2x/ week	3-5x/ week	Feitlik daaglik
1.				1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5
2.				1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5
3.				1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5
WINTER																	
1.				1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5
2.				1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5
3.				1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5

Kantoorgebruik						
Somer:	1					432-437
	2					438-443
	3					444-449
Winter:	1					450-455
	2					456-461
	3					462-467

3.3 Hoe belangrik ag u die volgende redes vir u eie sportdeelname?

REDE	ONBELANGRIK	BELANGRIK	BAIE BELANGRIK
Gesondheid en fiksheid	1	2	3
Sosiale verkeer	1	2	3
Aantreklikheid van die sport	1	2	3
Ontspanning en afleiding	1	2	3
Kompetisie en prestasie	1	2	3
Om aktief en besig te wees	1	2	3
Ander (spesifiseer)	1	2	3

Kantoorgebruik

Redes

1		468
2		469
3		470
4		471
5		472
6		473
7		474

3.4 Aan watter fisieke aktiwiteite/rekreasie sport/sport
het u tydens u lewe die gereeldste deelgeneem?

SPORT/REKR. AKT.	KODE			LAER- SKOOL	HOÛR SKOOL	19-30 JAAR	31-40 JAAR	41-50 JAAR						
1.				1	2	3	4	5						475-482
2.				1	2	3	4	5						483-490
3.				1	2	3	4	5						491-498
4.				1	2	3	4	5						499-506

3.5 Om watter redes neem u nie aan fisieke akti-
witeite/sport/rekreasie sport deel nie?

REDE	ONBELANGRIK	BELANGRIK	BAIE BELANGRIK						
Te lui	1	2	3						507
Gebrek aan belang- stelling	1	2	3						508
Te oud	1	2	3						509
Televisie	1	2	3						510
Gesondheidsredes	1	2	3						511
Beserings	1	2	3						512
Tekort aan fasili- teite	1	2	3						513
Tekort aan leiers	1	2	3						514

Ander (spesifiseer)	1	2	3
---------------------	---	---	---

515

AFDELING D:

Vryetyd aktiwiteite.

- 4.1 Neem u aan enige ander liggaamlike aktiwiteite (uitgesonder sport en fisieke re-
kreasie deel? (bv. tuinwerk, houtwerk ens.)

Ja	1
Nee	1

516

- 4.2 Indien u 'ja' geantwoord het, voltooi onderstaande tabel.

Aktiwi- witeite	Kode	Intensiteit					Duur (min)				Frekwensie					
		Nie moeg	Effens moeg	Moeg	Baie moeg	Uitgeput	<10	10-19	20-30	>30	1 x/maand	Paar x/maand	1-2 x/week	3-5 x/week	Daaglik	
1.		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	a
2.		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	b
3.		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	c

a=517-522

b=523-528

c=529-534

AFDELING E:

Hierdie gedeelte moet slegs deur persone ingevul word wat deur die toetsafnemer aangedui is.

5.1 Dui asseblief op onderstaande tabel aan wat u sport/fisieke aktiwiteitsdeelname oor die afgelope week was.

Soort Aktiwiteit	Kode	INTENSITEIT					DUUR (MIN)				FREKWENSIE				
		Nie moeg	Effens moeg	Moeg	Baie moeg	Uitgeput	<10	10-19	20-30	>30	1 x/maand	paar x/maand	1-2 x/week	3-5 x/week	Daaglik
1.		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5
2.		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5
3.		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5

						535-540
						541-546
						547-552

Kantoorgebruik:

Indien proefpersoon nie die afgelope week soos normaal (vraag 3.2) aan sport deelgeneem het nie, wat was die rede?

1	Geen rede
2	Uithuisig
3	Weersomstandighede
4	Gesondheidsprobleme
5	Ander (spesifiseer)

☐ 553

REKENAARVORM

Respondentnommer

--	--	--	--

Arbeid (Watt)	Hartfrekwensie	Rede vir terminering
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

572				575			
578				581			
584				587			
590				593			
596				599			
602				605			

608				611			
-----	--	--	--	-----	--	--	--

Dinamiese abdominale spierkrag (opsitte/60 sek)

614		
-----	--	--

Soepelheid _____ (cm)

616			.	
-----	--	--	---	--

* Geen FWV gedoen a.g.v. _____

* Geen maagspieroithouvermoë a.g.v. _____

* Geen soepelheid gedoen a.g.v. _____

Geslag: Manlik

1

Vroulik

2

620

--

Ouderdom (in jare)

621

--	--

Lengte (cm)

623

			.	
--	--	--	---	--

Gewig (kg)

628

			.	
--	--	--	---	--

BYLAAG C

PERSENTIELSKALE VIR DIE VERSKILLENDE PARAMETERS BY MANLIKE EN VROULIKE RESPONDENTE IN DIE VIGHOR-STUDIE (1982) VIR DIE OUDERDOMSGROEP (10-14 Jaar)

MANLIK						VROULIK				
	FISIEKE WERK- VERMOë 170 watt· kg ⁻¹	SOEPEL- HEID (cm)	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS	FISIEKE WERK- VERMOë 170 watt· kg ⁻¹	SOEPEL- HEID	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS
99	3,59	49,0	52,0	25,0	12,59	3,45	57,0	45,0	25,0	13,96
97	3,20	47,0	48,0	27,0	14,24	2,80	52,50	43,0	26,0	14,45
95	2,93	45,0	46,0	28,0	14,76	2,73	49,50	41,0	28,0	14,75
90	2,79	43,0	43,0	31,0	15,32	2,54	47,0	39,0	30,0	15,14
85	2,70	42,0	41,0	33,0	15,61	2,38	46,0	38,0	32,0	15,38
80	2,60	41,0	40,0	34,0	15,89	2,27	44,0	36,0	33,0	15,92
75	2,52	40,0	39,0	35,0	16,20	2,19	43,0	35,0	35,0	16,25
70	2,46	39,0	38,0	36,0	16,37	2,13	42,0	34,0	36,0	16,68
65	2,42	38,0	37,0	37,0	16,68	2,03	41,0	33,0	37,0	16,98
60	2,35	37,0	36,0	38,0	16,94	1,97	40,0	32,0	39,0	17,22
55	2,29	36,0	35,0	39,0	17,21	1,91	39,0	31,0	40,0	17,49
50	2,22	35,0	34,0	40,0	17,49	1,87	38,0	30,0	42,0	17,84
45	2,15	34,0	33,0	41,0	17,72	1,82	37,0	29,0	43,0	18,07
40	2,11	33,0	32,0	42,0	18,03	1,76	36,0	28,0	45,0	18,38
35	2,07	32,0	31,0	44,0	18,42	1,71	35,0	27,0	47,0	18,85
30	2,03	31,0	30,0	46,0	19,01	1,65	34,0	26,0	48,0	19,25
25	1,97	30,0	29,0	48,0	19,69	1,56	33,0	25,0	50,0	19,57
20	1,91	29,0	28,0	50,0	20,10	1,50	31,0	24,0	52,0	20,06
15	1,84	28,0	27,0	54,0	20,74	1,42	29,0	23,0	55,0	20,85
10	1,77	26,0	25,0	58,0	21,47	1,28	27,0	20,0	59,0	22,31
5	1,60	24,0	23,0	64,0	22,91	1,17	25,0	15,0	61,0	24,36
3	1,45	22,0	21,0	69,0	24,46	1,06	23,0	13,0	64,0	25,95
1	1,28	20,0	18,0	76,0	30,17	0,82	20,0	10,0	70,0	27,95

BYLAAG C

PERSENTIELSKAAL (Vervolg)

15-19 jaar:

MANLIK						VROULIK				
	FISIEKE WERK- VERMOË 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID (cm)	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS	FISIEKE WERK- VERMOË 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS
99	3,65	57,0	56,0	42,0	15,14	3,04	63,0	48,0	40,0	15,45
97	3,30	53,0	54,0	46,0	16,78	2,67	58,0	44,0	42,0	16,94
95	3,02	51,0	51,0	50,0	17,21	2,54	55,0	42,0	45,0	17,47
90	2,86	48,0	47,0	53,0	17,83	2,21	53,0	40,0	48,0	18,01
85	2,76	46,0	46,0	54,0	18,59	2,08	52,0	38,0	50,0	18,64
80	2,67	44,0	45,0	56,0	18,90	1,99	51,0	35,0	51,0	18,94
75	2,60	43,0	44,0	57,0	19,14	1,92	50,0	34,0	52,0	19,72
70	2,52	42,0	43,0	58,0	19,55	1,86	49,0	33,0	53,0	19,88
65	2,44	41,0	42,0	60,0	19,79	1,81	48,0	32,0	54,0	20,16
60	2,36	40,0	41,0	61,0	20,14	1,76	47,0	31,0	55,0	20,92
55	2,30	39,0	40,0	62,0	20,54	1,69	46,0	30,0	56,0	21,36
50	2,25	38,0	39,0	64,0	20,87	1,65	45,0	29,0	57,0	21,94
45	2,20	37,0	38,0	66,0	21,25	1,61	44,0	28,0	58,0	24,37
40	2,12	36,0	36,0	68,0	21,73	1,55	43,0	27,0	59,0	22,83
35	2,07	35,0	35,0	71,0	22,09	1,52	42,0	25,0	60,0	23,16
30	2,01	34,0	34,0	73,0	22,50	1,47	40,0	24,0	61,0	23,84
25	1,96	33,0	33,0	75,0	22,89	1,38	39,0	23,0	62,0	24,67
20	1,90	31,0	32,0	77,0	23,31	1,34	38,0	22,0	64,0	25,72
15	1,83	30,0	31,0	79,0	23,82	1,27	37,0	21,0	66,0	26,12
10	1,72	29,0	29,0	82,0	24,79	1,19	36,0	20,0	70,0	27,76
5	1,62	26,0	27,0	85,0	26,28	1,11	34,0	18,0	81,0	29,34
3	1,58	24,0	25,0	87,0	26,94	1,03	33,0	16,0	86,0	30,21
1	1,39	15,0	22,0	92,0	28,01	0,84	36,0	13,0	90,0	32,06

BYLAAG C
PERSENTIELSKAAL (Vervolg)

20-24 jaar:

MANLIK						VROULIK				
	FISIEKE WERK- VERMOë 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID (cm)	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS	FISIEKE WERK- VERMOë 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS
99	3,47	60,0	57,0	49,0	17,86	2,65	57,0	47,0	41,0	17,9
97	3,24	56,0	55,0	55,0	18,75	2,40	56,0	44,0	43,0	18,8
95	2,86	54,0	52,0	57,0	19,34	2,25	55,0	41,0	46,0	19,4
90	2,73	50,0	48,0	59,0	20,06	2,05	53,0	40,0	49,0	20,3
85	2,60	48,0	47,0	61,0	20,69	1,98	51,0	39,0	51,0	20,9
80	2,51	47,0	46,0	63,0	21,18	1,92	50,0	38,0	53,0	21,4
75	2,43	45,0	45,0	65,0	21,58	1,86	49,0	37,0	54,0	21,8
70	2,36	44,0	44,0	66,0	21,85	1,80	48,0	36,0	55,0	22,0
65	2,29	43,0	43,0	67,0	22,27	1,74	47,0	35,0	57,0	22,7
60	2,22	42,0	42,0	69,0	22,77	1,68	46,0	34,0	58,0	23,0
55	2,15	41,0	41,0	71,0	23,23	1,62	45,0	33,0	59,0	23,5
50	2,08	40,0	40,0	73,0	23,49	1,55	44,0	32,0	60,0	23,8
45	2,02	39,0	39,0	74,0	23,79	1,50	43,0	30,0	61,0	24,1
40	1,96	38,0	38,0	76,0	24,09	1,46	42,0	28,0	63,0	24,6
35	1,90	37,0	37,0	77,0	24,57	1,40	41,0	26,0	65,0	25,0
30	1,84	36,0	36,0	79,0	25,03	1,36	40,0	24,0	67,0	25,2
25	1,77	35,0	35,0	81,0	25,50	1,32	39,0	22,0	69,0	25,8
20	1,72	33,0	34,0	83,0	26,17	1,28	38,0	21,0	71,0	26,3
15	1,66	32,0	32,0	85,0	27,49	1,23	36,0	20,0	75,0	27,7
10	1,61	30,0	30,0	89,0	28,89	1,15	34,0	18,0	77,0	29,9
5	1,55	27,0	28,0	93,0	29,64	1,09	32,0	14,0	84,0	30,2
3	1,55	25,0	26,0	96,0	31,54	1,07	27,0	12,0	86,0	32,0
1	1,46	16,0	24,0	100,0	32,54	0,80	24,0	8,0	90,0	34,0

BYLAAG C
PERSENTIELSKAAL (Vervolg)

25-29 jaar:

MANLIK						VROULIK				
	FISIEKE WERK- VERMOË 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID (cm)	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS	FISIEKE WERK- VERMOË 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS
99	3,40	56,0	55,0	57,0	18,5	2,60	56,0	43,0	44,0	18,75
97	3,14	54,0	52,0	60,0	19,5	2,32	55,0	41,0	48,0	19,92
95	2,82	52,0	50,0	63,0	20,1	2,20	54,0	39,0	49,0	20,75
90	2,70	49,0	46,0	65,0	20,8	2,02	52,0	38,0	51,0	20,96
85	2,56	47,0	45,0	67,0	21,3	1,96	50,0	37,0	52,0	21,75
80	2,48	45,0	44,0	69,0	21,8	1,89	49,0	36,0	54,0	21,84
75	2,36	44,0	43,0	71,0	22,4	1,76	48,0	35,0	56,0	22,74
70	2,29	43,0	42,0	72,0	22,8	1,72	47,0	34,0	58,0	22,92
65	2,23	42,0	41,0	74,0	23,3	1,65	46,0	33,0	59,0	23,46
60	2,17	41,0	40,0	76,0	23,6	1,60	45,0	32,0	60,0	23,82
55	2,11	40,0	39,0	78,0	24,4	1,56	44,0	31,0	61,0	24,61
50	2,06	39,0	38,0	80,0	24,7	1,54	43,0	30,0	63,0	24,83
45	1,93	38,0	37,0	82,0	25,3	1,48	42,0	28,0	64,0	25,46
40	1,87	37,0	36,0	84,0	25,7	1,44	41,0	26,0	65,0	25,92
35	1,83	36,0	35,0	86,0	26,1	1,38	40,0	24,0	67,0	26,38
30	1,70	35,0	34,0	88,0	26,5	1,34	39,0	22,0	68,0	26,48
25	1,66	34,0	33,0	90,0	27,2	1,31	38,0	21,0	71,0	27,82
20	1,62	32,0	32,0	92,0	28,1	1,26	37,0	20,0	72,0	28,93
15	1,56	31,0	30,0	94,0	28,4	1,21	35,0	18,0	74,0	29,10
10	1,46	28,0	28,0	96,0	30,1	1,14	33,0	16,0	79,0	30,12
5	1,38	26,0	26,0	98,0	31,3	1,00	30,0	13,0	86,0	31,80
3	1,30	23,0	24,0	101,0	32,4	0,93	26,0	11,0	88,0	32,94
1	1,23	15,0	22,0	105,0	34,5	0,71	23,0	7,0	92,0	34,80

BYLAAG C
PERSENTIELSKAAL (Vervolg)

30-34 jaar:

MANLIK						VROULIK				
	FISIEKE WERK- VERMOË 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID (cm)	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS	FISIEKE WERK- VERMOË 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS
99	3,30	55,0	54,0	58,0	19,0	2,54	55,0	40,0	45,0	19,0
97	3,09	53,0	51,0	61,0	20,1	2,30	54,0	38,0	49,0	20,3
95	2,76	48,0	49,0	64,0	20,8	2,18	52,0	35,0	50,0	20,9
90	2,64	47,0	45,0	67,0	21,6	2,00	50,0	33,0	52,0	21,7
85	2,49	45,0	44,0	69,0	22,3	1,93	49,0	32,0	55,0	22,3
80	2,35	43,0	43,0	72,0	23,0	1,83	48,0	31,0	56,0	23,0
75	2,30	42,0	42,0	75,0	23,6	1,72	47,0	30,0	57,0	23,8
70	2,23	41,0	41,0	76,0	24,0	1,68	46,0	29,0	59,0	24,3
65	2,13	40,0	40,0	77,0	24,4	1,62	45,0	28,0	61,0	24,6
60	2,06	39,0	39,0	78,0	24,8	1,58	44,0	27,0	62,0	25,0
55	2,01	38,0	38,0	80,0	25,3	1,55	43,0	26,0	63,0	25,3
50	1,97	37,0	37,0	82,0	25,6	1,52	42,0	25,0	64,0	25,6
45	1,89	36,0	36,0	83,0	26,0	1,46	41,0	23,0	66,0	26,1
40	1,81	35,0	35,0	85,0	26,4	1,42	40,0	21,0	67,0	26,8
35	1,75	34,0	34,0	86,0	26,7	1,34	39,0	20,0	69,0	27,0
30	1,68	33,0	33,0	88,0	27,5	1,30	38,0	19,0	71,0	27,6
25	1,57	32,0	32,0	90,0	27,9	1,26	36,0	18,0	74,0	28,2
20	1,52	31,0	31,0	93,0	29,0	1,22	35,0	16,0	76,0	29,0
15	1,45	30,0	29,0	95,0	29,3	1,18	34,0	14,0	80,0	29,4
10	1,40	28,0	27,0	97,0	30,4	1,09	32,0	12,0	85,0	30,4
5	1,34	25,0	25,0	100,0	32,7	0,92	28,0	10,0	89,0	32,7
3	1,27	22,0	23,0	105,0	33,2	0,84	25,0	8,0	90,0	34,0
1	1,13	14,0	20,0	110,0	34,9	0,68	22,0	6,0	96,0	35,5

BYLAAG C **PERSENTIELSKAAL (Vervolg)**

35-39 jaar:

MANLIK						VROULIK				
	FISIEKE WERK- VERMOË 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID (cm)	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS	FISIEKE WERK- VERMOË 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS
99	3,28	54,0	53,0	60,0	19,5	2,50	54,0	38,0	47,0	19,8
97	3,05	52,0	50,0	63,0	20,6	2,25	53,0	36,0	50,0	20,8
95	2,70	47,0	48,0	65,0	21,2	2,13	52,0	34,0	51,0	21,3
90	2,55	45,0	44,0	68,0	21,9	1,98	51,0	32,0	53,0	22,2
85	2,46	43,0	43,0	70,0	22,4	1,90	48,0	30,0	56,0	22,6
80	2,33	42,0	42,0	73,0	23,0	1,80	47,0	29,0	57,0	23,5
75	2,27	41,0	41,0	75,5	24,0	1,70	46,0	28,0	58,0	24,1
70	2,18	40,0	40,0	76,5	24,5	1,66	45,0	27,0	60,0	24,6
65	2,10	39,0	39,0	77,5	25,0	1,60	44,0	26,0	62,0	25,1
60	2,02	38,0	38,0	79,0	25,4	1,55	43,0	25,0	63,0	25,6
55	1,99	37,0	37,0	80,5	26,0	1,52	42,0	24,0	64,0	26,1
50	1,92	36,0	36,0	82,50	26,3	1,50	41,0	23,0	66,0	26,4
45	1,86	35,0	34,0	83,50	26,6	1,44	40,0	21,0	67,0	26,6
40	1,80	34,0	31,0	86,0	27,0	1,38	39,0	19,0	68,0	26,8
35	1,72	33,0	29,0	87,0	27,3	1,32	38,0	17,0	70,0	27,5
30	1,65	32,0	27,0	89,0	27,7	1,28	37,0	16,0	72,0	27,9
25	1,60	31,0	25,0	91,0	28,5	1,22	35,0	15,0	74,50	28,6
20	1,56	30,0	23,0	94,0	29,2	1,18	34,0	14,0	77,0	29,5
15	1,51	29,0	21,0	96,0	29,6	1,08	33,0	12,0	81,0	29,7
10	1,42	27,0	19,0	98,0	30,9	1,05	31,0	10,0	86,0	31,1
5	1,33	24,0	16,0	102,0	32,9	0,90	26,0	8,0	90,0	33,0
3	1,22	21,0	14,0	108,0	34,8	0,82	22,0	6,0	92,0	35,0
1	1,10	13,0	12,0	114,0	36,3	0,60	20,0	4,0	98,0	36,8

BYLAAG C **PERSENTIELSKAAL (Vervolg)**

40-44 jaar:

MANLIK						VROULIK				
	FISIEKE WERK- VERMOë 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID (cm)	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS	FISIEKE WERK- VERMOë 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS
99	3,26	53,0	49,0	62,0	20,0	2,45	54,0	34,0	48,0	20,2
97	3,02	50,0	47,0	64,0	21,0	2,20	52,0	32,0	51,0	21,1
95	2,68	46,0	45,0	66,5	21,4	2,10	51,0	30,0	52,0	21,6
90	2,53	44,0	43,0	69,0	22,4	1,90	49,0	29,0	54,0	22,5
85	2,44	42,0	41,0	71,0	22,8	1,80	47,0	28,0	57,0	23,1
80	2,30	41,0	40,0	74,0	23,8	1,74	46,0	27,0	58,0	23,9
75	2,20	40,0	39,0	77,0	24,1	1,68	45,0	26,0	59,0	24,3
70	2,13	39,0	38,0	78,0	24,9	1,64	44,0	25,0	61,0	25,0
65	2,08	38,0	37,0	79,0	25,4	1,58	43,0	24,0	63,0	25,5
60	2,02	37,0	36,0	80,0	25,8	1,53	42,0	23,0	64,0	25,8
55	1,98	36,0	35,0	81,0	26,2	1,50	41,0	22,0	66,0	26,2
50	1,93	35,0	32,0	83,0	26,4	1,48	40,0	21,0	67,0	26,5
45	1,85	34,0	30,0	84,0	26,8	1,42	39,0	20,0	68,0	26,8
40	1,80	32,0	27,0	87,0	27,1	1,36	38,0	18,0	69,0	27,3
35	1,70	31,0	25,0	88,0	27,7	1,30	36,0	16,0	71,0	27,7
30	1,64	29,0	24,0	90,0	28,1	1,26	34,0	15,0	73,0	28,6
25	1,59	28,0	23,0	92,0	28,7	1,20	33,0	14,0	75,0	28,9
20	1,54	27,0	21,0	95,0	29,5	1,16	32,0	13,0	78,0	30,0
15	1,48	26,0	19,0	98,0	30,0	1,06	31,0	11,0	82,0	31,0
10	1,41	24,0	17,0	100,0	31,2	1,02	28,0	9,0	87,0	32,0
5	1,30	22,0	15,0	104,0	33,7	0,88	24,0	7,0	91,0	34,3
3	1,20	19,0	13,0	109,0	35,2	0,80	21,0	5,0	94,0	36,1
1	1,00	12,0	9,0	115,0	37,6	0,58	18,0	3,0	99,0	38,4

BYLAAG C **PERSENTIELSKAAL (Vervolg)**

45-49 jaar:

MANLIK						VROULIK				
	FISIEKE WERK- VERMOë 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID (cm)	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS	FISIEKE WERK- VERMOë 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS
99	3,22	52,0	48,0	64,0	20,2	2,40	54,0	32,0	50,0	20,4
97	2,98	49,0	46,0	66,0	21,2	2,18	52,0	30,0	52,0	21,2
95	2,64	45,0	44,0	68,0	21,8	2,08	49,0	28,0	54,0	21,8
90	2,50	43,0	42,0	70,0	22,5	1,88	46,0	27,0	56,0	22,7
85	2,40	41,0	40,0	72,0	23,1	1,76	44,0	26,0	58,0	23,6
80	2,28	40,0	39,0	75,0	24,0	1,72	43,0	25,0	60,0	24,1
75	2,18	39,0	38,0	78,0	24,3	1,64	42,0	24,0	61,0	24,9
70	2,10	38,0	37,0	79,0	25,1	1,60	41,0	23,0	62,0	25,7
65	2,06	37,0	36,0	80,0	25,8	1,54	40,0	22,0	64,0	26,1
60	2,00	36,0	35,0	81,0	25,9	1,50	39,0	21,0	65,0	26,3
55	1,96	35,0	34,0	83,50	26,4	1,48	38,0	20,0	67,0	26,9
50	1,90	34,0	31,0	85,0	26,6	1,46	37,0	19,0	68,0	27,3
45	1,82	33,0	29,0	86,0	26,9	1,40	36,0	18,0	69,0	27,7
40	1,78	31,0	26,0	89,0	27,4	1,34	35,0	16,0	70,0	27,8
35	1,68	29,0	24,0	90,0	27,7	1,28	34,0	14,0	72,0	28,6
30	1,62	28,0	22,0	91,0	28,9	1,24	33,0	12,0	74,0	29,1
25	1,57	27,0	20,0	93,0	29,6	1,18	32,0	10,0	76,0	29,8
20	1,52	26,0	18,0	96,0	30,4	1,12	31,0	9,0	79,0	30,5
15	1,46	25,0	16,0	100,0	30,9	1,04	30,0	8,0	84,0	32,1
10	1,40	22,0	14,0	102,0	32,1	1,00	27,0	7,0	89,0	33,0
5	1,29	20,0	12,0	106,0	34,4	0,85	22,0	5,0	94,0	35,0
3	1,18	16,0	10,0	108,0	36,3	0,78	20,0	3,0	98,0	36,8
1	0,98	10,0	7,0	116,0	39,6	0,52	15,0	1,0	102,0	39,7

BYLAAG C **PERSENTIELSKAAL (Vervolg)**

50-54 jaar:

MANLIK						VROULIK				
	FISIEKE WERK- VERMOË 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID (cm)	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS	FISIEKE WERK- VERMOË 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS
99	3,10	50,0	44,0	66,0	20,5	2,36	52,0	31,0	51,0	20,7
97	2,92	48,0	42,0	68,0	21,2	2,16	50,0	29,0	54,0	22,3
95	2,60	44,0	40,0	69,0	22,0	2,05	47,0	27,0	55,0	23,2
90	2,46	41,0	37,0	71,0	22,7	1,84	44,0	25,0	57,0	24,0
85	2,36	40,0	34,0	73,0	23,9	1,72	43,0	24,0	59,0	25,0
80	2,24	39,0	33,0	76,0	24,3	1,68	42,0	23,0	61,0	25,7
75	2,15	37,0	32,0	79,0	25,1	1,62	41,0	22,0	62,0	26,2
70	2,08	36,0	31,0	80,0	25,9	1,58	40,0	21,0	63,0	26,8
65	2,04	35,0	30,0	81,0	26,1	1,50	39,0	20,0	65,0	27,3
60	2,00	34,0	29,0	83,0	26,8	1,46	38,0	19,0	66,0	27,9
55	1,94	33,0	28,0	84,0	27,3	1,44	37,0	18,0	67,5	28,3
50	1,88	32,0	25,0	86,0	27,8	1,42	36,0	17,0	68,5	28,9
45	1,80	31,0	22,0	87,0	28,2	1,38	35,0	16,0	70,0	29,6
40	1,75	30,0	19,0	90,0	29,0	1,32	34,0	15,0	71,0	30,0
35	1,64	29,0	17,0	92,0	29,1	1,26	33,0	13,0	73,0	30,3
30	1,60	28,0	15,0	94,0	29,7	1,22	32,0	11,0	75,0	30,8
25	1,52	27,0	14,0	95,0	30,5	1,16	31,0	9,0	77,0	31,5
20	1,48	25,0	13,0	98,0	31,3	1,10	30,0	7,0	80,0	32,3
15	1,42	23,0	12,0	101,0	32,5	1,02	29,0	6,0	85,0	33,1
10	1,38	21,0	9,0	104,0	34,5	0,98	26,0	5,0	90,0	35,4
5	1,25	18,0	8,0	107,0	35,6	0,82	20,0	3,0	96,0	36,8
3	1,15	12,0	7,0	109,0	37,7	0,75	19,0	1,0	100,0	38,2
1	0,75	8,0	5,0	117,0	41,2	0,50	12,0	1,0	106,0	42,0

BYLAAG C **PERSENTIELSKAAL (Vervolg)**

55-64 jaar:

MANLIK						VROULIK				
	FISIEKE WERK- VERMOË 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID (cm)	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS	FISIEKE WERK- VERMOË 170 watt • kg ⁻¹	SOEPEL- HEID	HOEK- SITTE (1 min)	MASSA (kg)	Q-INDEKS
99	2,90	42,0	37,0	67,0	20,7	2,15	46,0	26,0	53,0	22,0
97	2,72	40,0	35,0	69,0	22,0	2,10	43,0	24,0	55,0	22,6
95	2,50	38,0	33,0	70,0	22,2	2,02	40,0	22,0	57,0	23,9
90	2,26	35,0	32,0	72,0	23,8	1,82	38,0	20,0	59,0	24,2
85	2,16	34,0	31,0	74,0	25,0	1,70	36,0	19,0	60,0	25,1
80	2,04	32,0	30,0	77,0	25,7	1,66	35,0	18,0	62,0	25,9
75	1,98	30,0	29,0	80,0	26,2	1,60	34,0	17,0	63,0	26,7
70	1,90	29,0	28,0	81,0	26,9	1,54	33,0	16,0	64,0	26,9
65	1,86	28,0	27,0	82,0	27,3	1,48	32,0	15,0	66,5	27,5
60	1,80	27,0	26,0	84,0	28,0	1,42	31,0	14,0	67,5	28,0
55	1,74	26,0	25,0	85,0	28,2	1,40	30,0	13,0	68,0	28,4
50	1,68	25,0	22,0	87,0	28,9	1,38	29,0	12,0	69,5	29,0
45	1,62	24,0	19,0	88,0	29,4	1,34	28,0	11,0	71,0	29,6
40	1,58	23,0	17,0	91,0	29,8	1,30	27,0	10,0	73,0	30,1
35	1,52	22,0	15,0	93,0	30,3	1,24	26,0	9,0	75,0	30,9
30	1,48	21,0	13,0	95,0	30,9	1,20	25,0	8,0	77,0	31,5
25	1,42	20,0	11,0	96,0	31,7	1,15	24,0	7,0	78,0	32,0
20	1,38	19,0	9,0	99,0	32,7	1,08	23,0	6,0	81,0	32,8
15	1,31	18,0	7,0	102,0	33,3	1,00	22,0	5,0	86,0	34,0
10	1,20	17,0	5,0	105,0	35,5	0,97	21,0	4,0	92,0	35,8
5	0,88	16,0	3,0	107,0	37,0	0,80	18,0	2,0	97,0	37,4
3	0,78	8,0	1,0	109,0	38,8	0,70	16,0	1,0	102,0	39,6
1	0,50	6,0	0	114,0	42,1	0,44	8,0	1,0	108,0	43,1