



howest
TOEGEPASTE
GEZONDHEIDS-
WETENSCHAPPEN

Bachelor Toegepaste Gezondheidswetenschappen
Sint-Jorisstraat 71
8000 Brugge

BEWEGINGSLEER

Basisbegrippen



Academiejaar: 2019 – 2020

Opleiding: Bachelor Toegepaste Gezondheidswetenschappen

Cursus: Bewegingsleer

Semester: 2

Docent: R. Cherlet



Inhoudstabel

KADERING CURSUS	4
1 INLEIDING IN BEWEGINGSLEER.....	6
1.1 EVOLUTIE EN GESCHIEDENIS VAN FYSIEKE ACTIVITEIT.....	6
1.1.1 HISTORIEK VAN FYSIEKE ACTIVITEIT	7
1.1.2 FYSIEKE ACTIVITEIT IS INHERENT AAN HET MENSELIJK LICHAAM	8
2 GEZONDHEID (G).....	12
3 FYSIEKE ACTIVITEIT (FA)	14
3.1.1 3.1 CATEGORISEREN VAN FYSIEKE ACTIVITEIT	15
3.1.2 MET-waarden.....	15
3.1.3 PAL-waarden	18
3.2 GEZONDHEIDSNORMEN ROND BEWEGING	19
3.3 Enkele epidemiologische onderzoeksresultaten:	26
3.4 METEN VAN FYSIEKE ACTIVITEIT.....	27
3.4.1 CRITERIUM METHODEN.....	27
3.4.2 OBJECTIEVE METHODEN.....	30
3.4.3 SUBJECTIEVE METHODEN.....	35
4 FYSIEKE FITHEID (FF).....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.1 Prestatie versus gezondheid gerelateerde fitheid	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.2 Onderlinge relatie tussen fysieke activiteit - fysiek fitheid – gezondheid ...	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.3 Algemene richtlijnen bij het aanzetten van mensen tot meer fysiek activiteit → Belangrijk !!!	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.4 Gezondheid gerelateerde fitheid	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.4.1 MORFOLOGISCHE COMPONENT	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.4.2 MUSCULAIRE COMPONENT	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.4.3 MOTORISCHE COMPONENT	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.4.4 CARDIORESPIRATOIRE COMPONENT.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
4.4.5 METABOLE COMPONENTEN.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5 Lexicon.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6 Bronnen.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.



KADERING CURSUS

De cursus *Voedings- en bewegingsleer* uit semester 2 van de opleiding Toegepaste gezondheidswetenschappen Howest maakt deel uit van de beroepsrol "Professional". Zoals de naam doet vermoeden bestaat deze cursus uit twee delen. Deze cursus omvat de inhoud van het deel Bewegingsleer. Via deze leerinhouden word je vertrouwd gemaakt met termen zoals 'fysieke activiteit' en 'fysieke fitheid' en wat de correlatie is onderling en met 'gezondheid'. Je krijgt inzicht in hoe beweging fysiologisch tot stand komt en wat de invloed ervan is op het menselijk lichaam en de mentale gezondheid. Je wordt ingeleid in het sportlandschap in Vlaanderen en leert de gedragsdeterminanten herkennen en gebruiken binnen een beweegcontext.

De professionele bacheloropleiding Toegepaste Gezondheidswetenschappen leidt studenten op tot gezondheidsdeskundigen en doet dit vanuit een holistische visie. De gezondheid van de mens wordt in zijn totaliteit benaderd: de psyche, het sociale en - zoals in dit cursusonderdeel - ook het fysieke van een mens zijn inherent aan elkaar verbonden en bepalen samen de 'gezondheid' van een persoon.

Het partim Bewegingsleer heeft voor alle duidelijkheid niet als doel studenten TGW te vormen tot professionele beweegcoaches of sporttrainers. Deze taak is namelijk weggelegd voor hiertoe specifiek opgeleide begeleiders. De ambitie van deze cursus is echter studenten TGW op een wetenschappelijk onderbouwde manier basiskennis bij te brengen rond beweging en sport, en wat de impact ervan is op gezondheid. Op die manier kan deze op een gedegen manier mensen informeren, sensibiliseren en doorverwijzen naar sportprofessionals, met als doel het verbeteren van de algehele gezondheid. Ligt je professionele ambitie en interesse - naast het coachen van mensen richting een gezonde(re) levensstijl - ook in het sportieve domein, dan zijn er tal van 1 à 1,5 jaar durende vervolgoopleidingen na TGW die je hier verder klaar in kunnen stomen.

Het partim Bewegingsleer wordt gedoceerd door docent R. Cherlet. De te kennen lesinhoud met betrekking tot de basisbegrippen van bewegingsleer zit in deze cursus vervat (zie eerste powerpoint op Leho onder het cursusonderdeel Bewegingsleer. De andere powerpoints zijn wegens tijdsgebrek nog niet in deze cursus vervat. Het deel Voedingsleer wordt gedoceerd door F. Waeterloos. Welke lesinhouden gekend dienen te zijn voor dit deel, wordt concreet door haar gecommuniceerd.

Wekelijks staat er gemiddeld 1 lesblok Voedingsleer en 1 lesblok Bewegingsleer van telkens 2u ingepland, al kan dit van week tot week variëren. Gedurende het semester zijn er één gemeenschappelijk werkcollege voorzien voor een geïntegreerde opdracht, waarbij zowel vanuit Voedingsleer als Bewegingsleer samen wordt gewerkt.

De cursus telt 6 studiepunten in totaal, waarvan 3 voor Voedingsleer en 3 voor Bewegingsleer. Per studiepunt wordt de doorsnee student geacht 25 à 30 uur bezig te zijn met de verwerking van de leerstof, het uitwerken van opdrachten en de lessen zelf. Concreet betekent dit: 6 studiepunten x 25 à 30 uur werkbelasting = **150 à 180 uur totale werkbelasting**.

Voedings- en Bewegingsleer is een cursus, bestaande uit een combinatie van theorie en praktijkopdrachten. De concrete inhoud van de opdrachten zullen gaandeweg het semester worden verduidelijkt.



Het laatste hoofdstuk van deze cursus omvat een leeg [lexicon](#), een soort van woordenlijst. Tijdens het doorlopen van deze cursus komen heel wat nieuwe termen aan bod. Elk van deze termen dien je te kennen met het oog op het examen. Het is daarom raadzaam om alle termen te bundelen in dit lexicon. Zo heb je een samenvattende lijst waar je telkens naar terug kan grijpen als je de betekenis van bepaalde woorden vergeten bent. Hou dit lexicon dus best nauwgezet bij.

Het eindpunt voor het partim Bewegingsleer wordt als volgt berekend:

85% op een schriftelijk examen in juni

15% op de opdrachten doorheen het semester



1 INLEIDING IN BEWEGINGSLEER

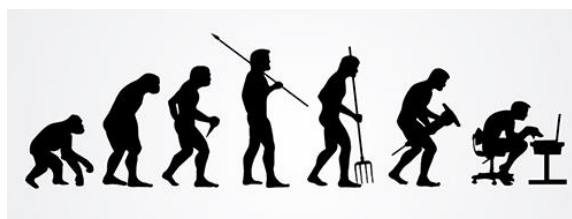
Bewegingsleer is een heel ruim begrip. Onder de “leer van beweging” valt namelijk alles wat rechtstreeks en onrechtstreeks met beweging te maken heeft. Niet toevallig dat ondermeer de opleiding Sport en Bewegen hier op Howest, of LO/BWR drie volle jaren bezig zijn om studenten op te leiden. Deze cursus bevat daarom een selectie van de meest relevante zaken die een TGW’er dient te kennen om mensen te kunnen informeren over het belang van en sensibiliseren tot voldoende fysieke activiteit. Het vat als het ware alle inhouden van de meer specifieke sportrichtingen samen in een notendop.

Met het oog op een logische, verstaanbare opbouw van deze cursus worden in de eerste paar hoofdstukken eerst belangrijke begrippen rond beweging uitgelegd en uitgediept. Verder in de cursus worden vervolgens verschillende voor een TGW’er relevante facetten van en verbanden rond beweging besproken. Dit dient de student in staat te stellen met de nodige basiskennis rond beweging mensen te coachen naar een fitte(re) levensstijl.

1.1 EVOLUTIE EN GESCHIEDENIS VAN FYSIEKE ACTIVITEIT

Sinds het midden van de vorige eeuw is er door wetenschappelijk onderzoek een groeiend bewustzijn ontstaan bij academici, maar ook de modale burger, dat beweging bevorderlijk is voor de gezondheid.

- **We beseffen als maatschappij op dit moment dus meer dan ooit dat we met z’n allen voldoende moeten bewegen om onze gezondheid op peil te houden, en toch waren we met z’n allen nooit zo inactief als vandaag de dag !?**



Een mooi voorbeeld hiervan is onderstaand artikel van HLN van 6 februari 2019.



Hangpubers krijgen rekening 10 jaar later gepresenteerd: obesitas piekt bij jongvolwassenen

Pubers die de hele dag in de zetel hangen, worden daar niet meteen dik van, maar krijgen de rekening vaak pas 10 jaar later gepresenteerd. Waar de globale overgewichtcijfers voor België stabiel blijven, zitten die voor de jongste groep in de lift. “We zien nu het effect van een zittende levensstijl bij de jongere generatie.” (Nina Dillen)



1.1.1 HISTORIEK VAN FYSIEKE ACTIVITEIT

Waarom bewoog men vroeger meer dan nu?

Op zich is dit logisch. Doordat de mens al van bij het ontstaan van de Homo Sapiens (= verstandige en wijze mens), maar ook al voordien afhankelijk was van fysieke activiteit en zijn/haar fysieke fitheid om te overleven, namelijk om voedsel te bekomen, bescherming en beschutting te creëren, te vluchten bij gevaar, kinderen te baren,...

Ook al is er veel kritiek op de evolutietheorie van Darwin (1809-1882), toch zit er een grond van waarheid in zijn theorie "Survival of the fittest": organismen (mens, dier, plant,...) die het best aangepast zijn aan de levensomstandigheden maken het meeste kans om te overleven en zich voort te planten. Zeker in de oudheid was fysieke fitheid voor de mens een belangrijke en vaak noodzakelijke eigenschap om te overleven.

Later deed men meer en meer aan landbouw en temde men dieren, waardoor het jagen en rondtrekken minder en minder belangrijk werd. Toch bleef spierarbeid erg belangrijk: bedienen van werktuigen, huishoudelijke taken, productie van kledij, maar ook het bewegen voor het plezier zoals dans, worstelen,... Het idee van 'sporten' ontstond.

Ongeveer 3000 jaar geleden ontstond gaandeweg ook het inzicht dat fysieke activiteit bijdroeg tot een goede fysieke en mentale ontwikkeling van de mens. Hippocrates (Griekse arts en 'vader' van de preventieve geneeskunde) schreef oefeningen voor ter preventie van heel wat aandoeningen. De Grieken waren één van de eersten waarbij sport een inherent deel van hun samenleving begon uit te maken. Vanuit die optiek werden atleten verafgoed, en werd in 776 voor Chr. de eerste olympische spelen gehouden.

Ook in China en India ontstond in die tijd een groeiend bewustzijn dat beweging belangrijk was voor een lang en gezond leven.

De daaropvolgende eeuwen en millennia kende het idee achter sport voorbereiding naar steeds meer streken. Toch bleef sport en beweging voor het plezier vaak nog een privilege van de rijken van de samenleving. Voor de meesten bleef fysieke activiteit gelijk staan aan werken en hard labeur.

In de eerste eeuwen van onze jaartelling, op het hoogtepunt van het Romeinse imperium, werd de leuze 'mens sana in corpore sano' (een gezonde mens in een gezond lichaam) hoog in het vaandel gedragen.

Tijdens de Middeleeuwen (500-1500) deemsterde het belang van fysieke activiteit als noodzaak voor een goede gezondheid weg. Men noemt het ook de donkere Middeleeuwen, omdat er over deze periode relatief weinig bekend is, en de tijd in zekere zin lijkt 'stilgestaan' te hebben.

Pas tijdens de Renaissance (+/- 15de eeuw) werden oude Griekse geschriften herontdekt, waardoor fysieke activiteit weer toenam in populariteit.

Sinds de industriële revolutie (1700-1850) en het gebruik van machines verdween veel van de zware fysieke arbeid. Op zich een positieve evolutie, zou men vermoeden. Het nadeel is echter dat onze samenleving sinds enkele decennia in toenemende mate te kampen heeft met de negatieve gevolgen van het minder bewegen en het optreden van **hypokinetische ziekten** (ziekten die te wijten zijn aan te weinig fysieke activiteit).



Door het verdwijnen van de noodzakelijke handenarbeid om te overleven, is men stelselmatig, doorheen de eeuwen en decennia minder en minder beginnen bewegen. De vaak helse levensomstandigheden en de fysiek zware werkomstandigheden in het verleden hebben in de Westerse landen plaats gemaakt voor een luxueuze, welvarende manier van leven. Dit 'betalen' we echter met een zwakkere fysieke fitheid en alle ziekten en problemen die deze met zich mee brengen.

Vanaf het begin van de 20^{ste} eeuw begon men pas echt met het wetenschappelijk onderbouwd onderzoeken van de invloed van fysieke activiteit op de gezondheid. Meer en meer ontstond er dus wetenschappelijk bewijs dat bewegen gezond en aan te bevelen is

Algemeen is er inmiddels een consensus dat fysieke activiteit bijdraagt tot een goede gezondheid. De grote uitdaging is echter hoe men mensen opnieuw kan activeren om te bewegen en te sporten. Getuige hiervan zijn alle overheidsinitiatieven, de 'Start to...' beweegprogramma's, 'Elke stap telt'-programma voor senioren, 'Hupsakee' voor zwaarlijvige jongeren.

Hierin is er een taak weggelegd voor beweeg- en gezondheidscoaches, om hieraan vorm te helpen geven de komende jaren. De vraag naar gedegen preventieve gezondheidsbegeleiding groeit namelijk enkel maar. We bevinden ons in een maatschappij in verandering, zo ook op vlak van beweging en gezondheid

1.1.2 FYSIEKE ACTIVITEIT IS INHERENT AAN HET MENSELIJK LICHAAM

In onze hedendaagse samenleving is lichaamsbeweging over het algemeen steeds minder noodzakelijk om te functioneren. Steeds meer zaken in ons leven zijn geautomatiseerd (vervoer, elektrische apparaten, technologie,...). Jobs worden meer en meer sedentair, vervoer van onszelf en onze levensmiddelen gebeurt automatisch en alle technologie om ons heen nodigt in hoofdzaak uit om niet te bewegen. Zijn beweging, sporten en fitheid dan eigenlijk nog wel nodig?

Als we het menselijk lichaam op zich echter van dichtbij bekijken, zijn er toch heel wat argumenten die aantonen dat het menselijk lichaam GEMAAKT is om te bewegen. Meer nog, het lichaam blijft maar gezond als het voldoende in beweging wordt gezet. **We evolueren dus meer en meer naar een maatschappij waar fysieke activiteit een noodzaak was om te functioneren naar een samenleving waar fysieke activiteit nodig is om fysiek gezond te blijven.**

Hoewel éénieder van ons wel graag eens liever lui dan moe is, geven onderstaande bevindingen aan dat ons lichaam 'vraagt' om bewogen te worden. Door niet lange perioden niet te bewegen vertragen namelijk een aantal lichamelijke processen, of vallen integraal stil:



1.1.2.1 FYSIOLOGISCHE EFFECTEN VAN BEWEGEN/SPORTEN:

1. Acuut (=onmiddellijk) effect van bewegen/sporten:

Bewegen/sporten creëert een bepaald metabool effect: lopen doet de hartslag versnellen, de ademhalingsnelheid en –diepte verhogen en de spieren meer energie verbruiken per minuut.

2. Chronisch (=over een langere periode) effect op middellange termijn:

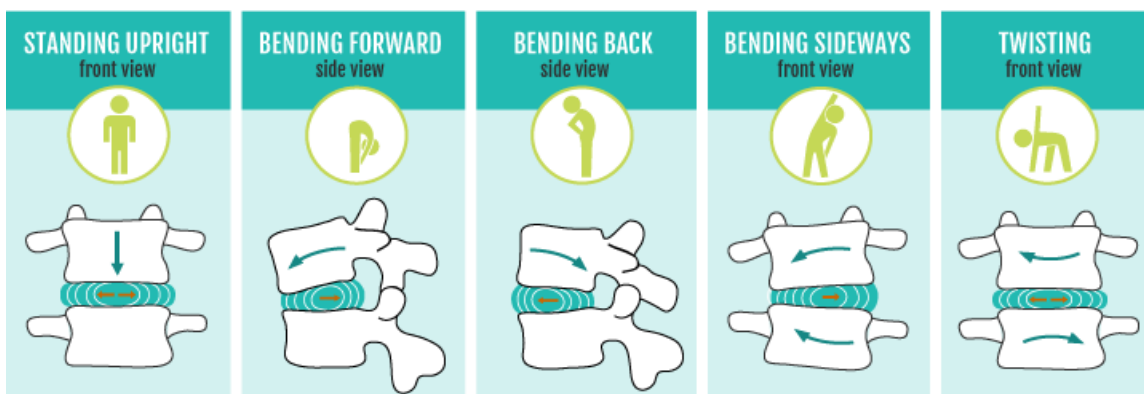
Bewegen/sporten verhoogt (afhankelijk van je startsituatie) je fysieke fitheid door bijvoorbeeld je spierkracht te verhogen of je $VO_2\text{max}$ (de maximale hoeveelheid zuurstof die door je spieren kan verwerkt worden [zie later in de module](#)) te laten toenemen

3. Chronisch effect op lange termijn:

Bewegen/sporten heeft, zo blijkt uit tal van wetenschappelijke onderzoeken, een gunstig effect op de gezondheid (lees: langere levensduur, betere levenskwaliteit en het voorkomen van ziekten), zeker bij mensen die erg weinig actief zijn en/of veel tijd zittend doorbrengen

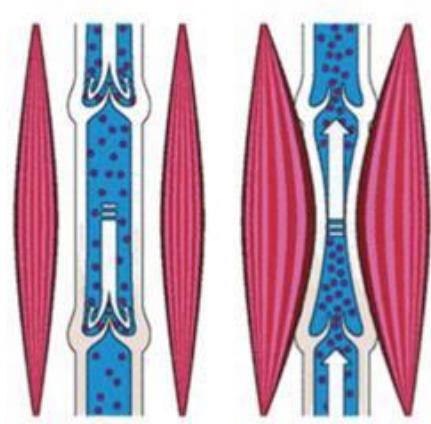
1.1.2.2 TUSSENWERVELSCHIJVEN

De tussenwervelschijven worden 'geherhydrateerd' (=opnieuw opnemen van vocht) door de alternerende en variërende druk van de wervels tijdens het bewegen. Ze fungeren als een soort spons in een emmer water. Wil je de spons vers water laten opnemen, dan dien je deze eerst 'uit te wringen'. Zo werkt het ook min of meer in het lichaam.



1.1.2.3 BLOEDSOMLOOP

De bloedsomloop in het lichaam is een gesloten systeem waarbij het hart algemeen gezien de 'motor' is die verantwoordelijk is voor het rondsturen van het bloed. Toch is dit maar een deel van de waarheid. Zo is de diepe kuitspier (musculus Soleus) ook verantwoordelijk voor het terugzenden van het bloed naar het hart. Het bloed ter hoogte van de enkels en onderbenen loopt terug naar het hart via de venen. Deze lopen tussen de vezels van de diepe kuitspier door. Bij het rechtstaan, het verplaatsen van het evenwicht van het ene been op het andere, het stappen, bewegen en lopen zorgt de contractie van de spier voor het opwaarts pompen van het veneuze bloed in de onderbenen, richting het hart. Op die manier is het hart niet alleen verantwoordelijk voor het terugbrengen van het bloed uit de benen naar het hart. Dit wordt de 'kuitpomp' genoemd.



1.1.2.4 ACTIEVE RECUPERATIE

Veel onderzoek werd al uitgevoerd naar het nut van actieve recuperatie (vb. als balsporter op zondag een traag en kort loopje doen om de afvalstoffen sneller uit het lichaam te krijgen via de bloedsomloop en transpiratie) na een sportprestatie. Het wetenschappelijk bewijs hiervoor is tot op vandaag klein, toch zweren velen sporters, verzorgers en trainers bij deze methode. Afvalstoffen worden sneller afgevoerd, waardoor het herstelproces versneld kan plaats vinden, beweren zij. Is er echter (nog) geen fysiologische basis om deze stelling te bevestigen, dan heeft het vaak wel mentaal positief effect, wetende dat men er alles aan deed om maximaal van een sportprestatie te herstellen.



1.1.2.5 HERSENACTIVITEIT



Wetenschappelijk onderzoek geeft aan dat de hersenactiviteit verbetert bij fysieke activiteit, op vlak van geheugen en het nemen van beslissingen. Daarom zijn beweegpauzes tussen het studeren en cognitief werken door sterk aanbevolen.

(Bron: Kirsten Hötting, Brigitte Röder: *Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition*, 2013)



1.1.2.6 HART- EN VAATZIEKTEN



Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat een sedentaire levensstijl de kans op hart-en vaatziekten vermenigvuldigt met factor 2 ten opzichte van een actieve levensstijl.

(Bron: Jesse A. Berlin, Graham A. Colditz: A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease, 1990)

Op basis van bovenstaande argumenten lijkt het veilig te stellen dat het lichaam bestemd is om te bewegen en fysiek actief te zijn je gezondheid vraagt er om !!!



2 GEZONDHEID (G)

De Wereld Gezondheidsorganisatie definieerde de term "GEZONDHEID" als *"een staat van fysiek, psychisch en sociaal welbevinden en niet enkel de afwezigheid van ziekte of andere lichamelijke gebreken"*



- ➔ Dit is dus een zeer ruim begrip dat veel ruimte laat voor interpretatie en invulling
- ➔ Is nogal arbitrair
- ➔ Weinig hanteerbaar en meetbaar !

In 1988 werd een alternatieve definitie voor "GEZONDHEID" geformuleerd tijdens de Consensus Meeting in Toronto (US):

"Gezondheid is een menselijke toestand met fysieke, sociale en psychologische dimensies, die elk op een continuüm met positieve en negatieve polen gekarakteriseerd worden"

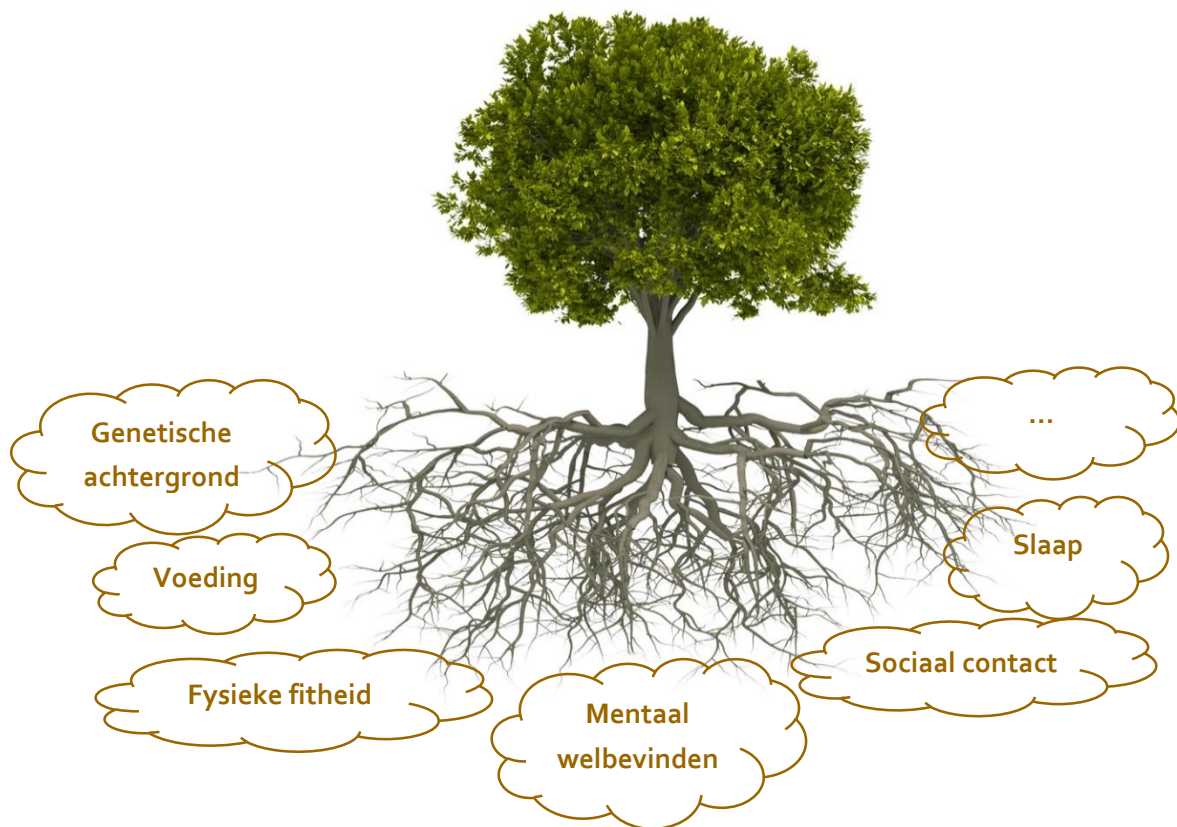
- ➔ Er is niet zoiets als een absoluut "slechte" en een absoluut "goede" gezondheid. Men spreekt over een continuüm tussen goed en slecht, waarbinnen de gezondheid van een persoon is gelegen.
- ➔ 'Positieve gezondheid' = capaciteit om van het leven te genieten en om te kunnen gaan met uitdagingen
- ➔ 'Negatieve gezondheid' = wordt geassocieerd met morbiditeit(= afwijking van een toestand van fysiek en psychisch welbevinden, dus ziekte in de ruime zin) en mortaliteit(= sterfte)

Maar beide definities blijven echter vaag en algemeen. Om de gezondheid van een individu of een bevolking in kaart te brengen wordt daarom meestal gekeken naar:

- ✓ Mortaliteit (sterftecijfer)
- ✓ Morbiditeit (ziektelijfer)
- ✓ Voorkomen van risicofactoren
- ✓ Medicatiegebruik
- ✓ Handicap
- ✓ Functioneren (privé, werk,...)
- ✓ Welzijn (beeld van zichzelf, gevoel lichamelijk, emotioneel toestand van een persoon)

Gezondheid is dus niet op één enkele manier uit te drukken. Er zijn namelijk meerdere elementen die een invloed hebben op gezondheid. Onderstaande afbeelding geeft dit visueel weer. De kwaliteit van de kruin van de boom, de 'gezondheid' van de bladeren is het resultaat van ondermeer de fysieke fitheid van een persoon, de voedingsstatus, het mentaal welbevinden, de mate van slaap, sociaal contact en de genetische achtergrond.





Het ultieme doel van de opleiding Toegepaste GEZONDHEIDSwetenschappen studenten op te leiden om de gezondheid van mensen te leren optimaliseren. Vanuit de module Bewegingsleer zullen we ons vanzelfsprekend richten op het element Fysieke fitheid.

GEZONDHEID VERSUS WELLNESS

“Wellness” is een term die de laatste 2 decennia heel sterk aan een opmars bezig is. Het is een samentrekking tussen ‘wellbeing’ en ‘fitness’ en wordt sterk geassocieerd met:

- ✓ het je goed voelen, lichaam en geest in harmonie
- ✓ het actief bezig zijn met je lichaam
- ✓ een vitale, positieve, levenslustige instelling
- ✓ een totale levensstijl

In Europa staat “Wellness” voornamelijk voor preventieve gezondheidszorg en schoonheidsbehandelingen.

In de VS heeft “Wellness” een eerder holistische betekenis, namelijk de lichamelijke, sociale, emotionele, intellectuele & spirituele gezondheid in zijn totaliteit.

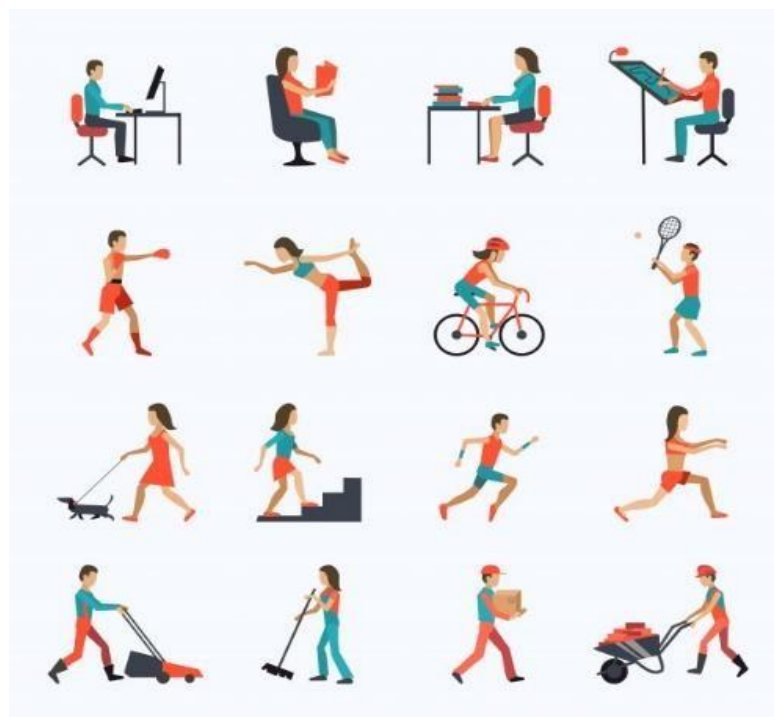


3 FYSIEKE ACTIVITEIT (FA)

Fysieke activiteit wordt gedefinieerd *als 'alle lichaamsactiviteiten waarbij, door het leveren van spierarbeid, het lichaam bewogen wordt wat gepaard gaat met energieverbruik'*. Hoe groter de betrokken spiermassa, hoe groter het energieverbruik.

De redenen voor mensen om aan fysieke activiteit te doen, zijn velerlei:

- ✓ Schoonheidsideaal
- ✓ Fysieke uitdaging
- ✓ Competitiedrang
- ✓ Sociaal contact
- ✓ Plezier en ontspanning
- ✓ Gezondheid
- ✓ Verslaving (vb 'runners high', waarbij duuratleten kicken op de 'gelukshormonen' zoals serotonine en dopamine, die vrij komen tijdens en na het lopen)



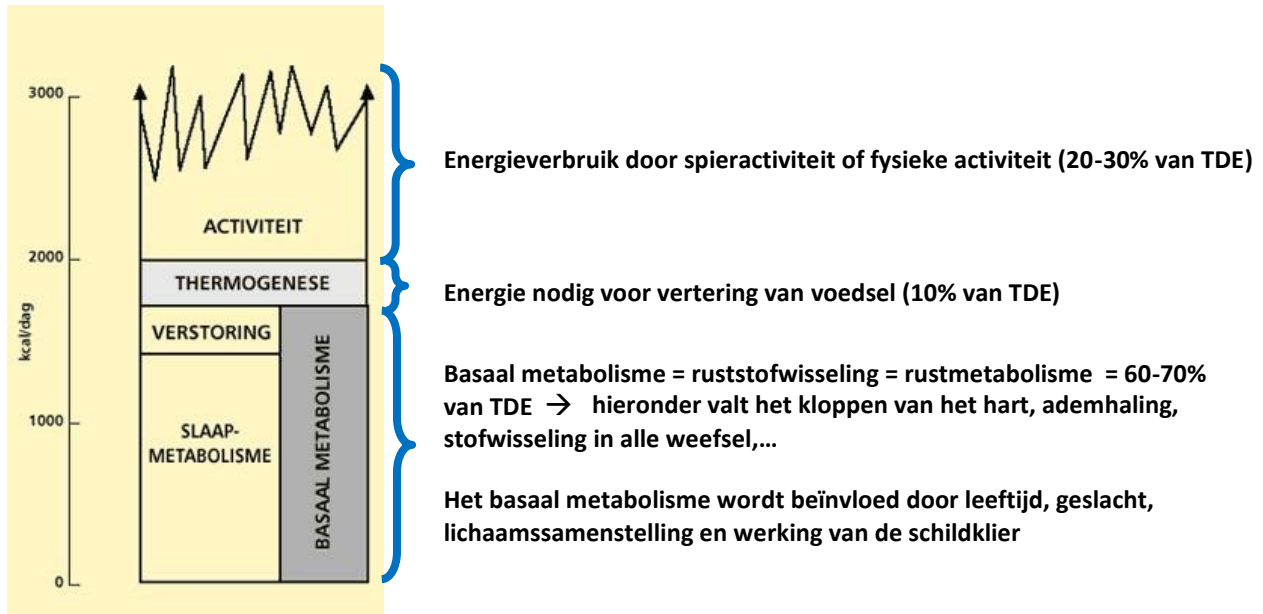
Fysieke activiteit is echter een heel breed concept en dient los gezien te worden van 'sport'. Evengoed gaat het over het zich verplaatsen te voet naar de winkel of met de fiets naar het werk, tuinieren, huishouden, een job als arbeider,...

De laatste decennia en eeuwen nam de mate van fysieke activiteit als noodzaak om te overleven stelselmatig af, waardoor andere vormen van fysieke activiteit sindsdien aan belang hebben gewonnen !



3.1.1 3.1 CATEGORISEREN VAN FYSIEKE ACTIVITEIT

Doordat het begrip 'fysieke activiteit' zo'n ruim begrip is en betrekking heeft op zowel lichte vormen van bewegen als hoog-intensieve, tracht men dit te kwantificeren, zodat men alle vormen van fysieke activiteit kan categoriseren en in perspectief plaatsen t.o.v. elkaar. Hiervoor wordt gekeken naar het **energieverbruik van elke activiteit**, uitgedrukt in **MET**. Om dit te begrijpen dienen we eerst inzicht te hebben in het algemeen energieverbruik van een persoon. De **totale dagelijkse energiebehoefte (TDE)** bedraagt voor een doorsnee man ± 2500 à 3000 kcal/dag. Bij een vrouw is dat ± 2000 à 2500 kcal/dag.



De TDE hangt uiteraard heel sterk af van de mate van fysieke activiteit van de persoon. Het energieverbruik bij iemand die een uurtje tuiniert zal anders zijn dan bij iemand die een uurtje gaat joggen bijvoorbeeld. Daarom werkt men met MET-waarden, zoals hieronder verder toegelicht.

3.1.2 MET-waarden

MET staat voor 'Metabool Equivalent of Task', waarbij **1 MET** overeenkomt met het **energieverbruik van het basaal metabolisme**. Dit komt overeen met:

$\pm 3,5$ ml O_2 /kg lichaamsgewicht/minuut

± 1 kcal/kg lichaamsgewicht/uur

Elke vorm van fysieke activiteit kan men aldus uitdrukken in een veelvoud van het rustmetabolisme, zijnde 1 MET:

- ✓ Lichte fysieke activiteit komt overeen met een waarde < 3 MET
- ✓ Matige fysieke activiteit komt overeen met een waarde tussen 3 en 6 MET
- ✓ Zware fysieke activiteit komt overeen met een waarde > 6 MET

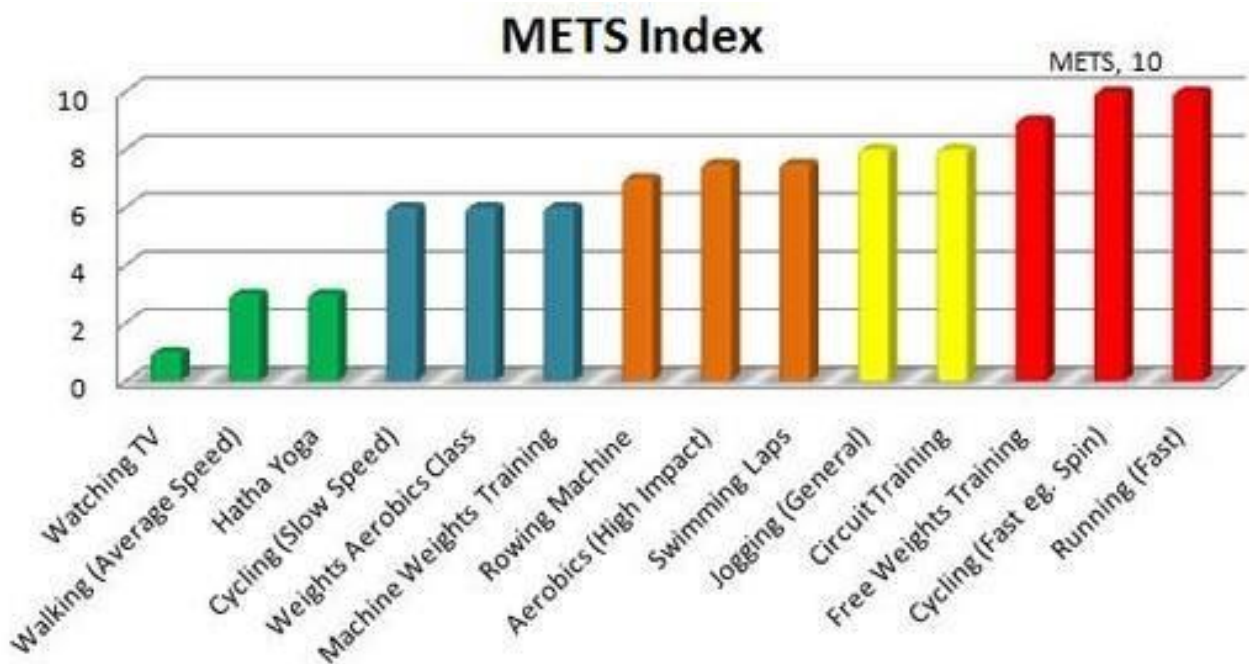


Volgende 2 afbeeldingen geven weer hoe verschillende vormen van fysieke activiteit zich verhouden ten opzichte van elkaar qua energieverbruik.

	Energieverbruik	Energieverbruik/uur		Energieverbruik/min	
	(kcal/kg/uur)	Man	Vrouw	Man	Vrouw
Dagelijkse activiteiten					
Slapen, liggen	0,95	71	62	1,2	1,0
Zitten	1,1	82	71	1,4	1,2
Staan	1,3	97	84	1,6	1,4
Lopen, wandelen (3 km/u)	2,7	202	175	3,4	2,9
Traplopen	6,5	487	422	8,1	7,0
Fietsen (15 km/u)	5,5	412	357	6,9	6,0
Autorijden	2,5	187	162	3,1	2,7
Licht huishoudelijk werk	2,4	180	156	3,0	2,6
Zwaar huishoudelijk werk	3,5	262	227	4,4	3,8
Licht werk (kantoor)	2,2	165	143	2,8	2,4
Half zwaar werk (fabriek)	3,5	262	227	4,4	3,8
Zwaar werk (bouw)	7,5	562	487	9,4	8,1
Buiten spelen (kinderen)	6,5	487	422	8,1	7,0
Binnen spelen (kinderen)	1,5	112	97	1,9	1,6
Sportieve activiteiten					
Wandelen (5 km/u)	4,5	337	292	5,6	4,9
Joggen (10 km/u)	9,0	675	585	11,3	9,8
Fietsen (25 km/u)	11,0	825	715	13,8	11,9
Fitnessen	4,5	337	292	5,6	4,9
Voetballen	7,5	562	487	9,4	8,1
Hockeyen	7,5	562	487	9,4	8,1
Tennissen	7,0	525	455	8,8	7,6
Volleyballen	3,2	240	208	4,0	3,5
Skiën	8,0	600	520	10,0	8,7
Schaatsen	7,5	562	487	9,4	8,1
Zwemmen	5,2	390	338	6,5	5,6
Dansen (stijl)	5,0	375	325	6,3	5,4



Activiteiten met lichte intensiteit MET van 1,6 tot 2,9	Activiteiten met matige intensiteit MET van 3 tot 6	Activiteiten met hoge intensiteit MET > 6
- De meeste huishoudelijke taken: koken, boodschappen doen, afwassen, schoonmaken, tafel dekken, bed opmaken. - Licht tuinierwerk - Rustig wandelen - Muziekinstrument bespelen - Bowling, darts, frisbee, golf.	- Goed doorstappen of stevig wandelen - Fietsen - Zwemmen - De trap nemen - Tuinierwerk met matige - tot hoge intensiteit (bv. harken)	- Stevig doorfietsen - Lopen - Sporten - Goed doorzwemmen/baantjes zwemmen - Tuinierwerk met hoge intensiteit (bv. spitten)



MET-waarden laten dus toe om in te schatten hoe **intensief** een vorm van fysiek activiteit is.

Qua impact op het lichaam en het energieverbruik is niet alleen de intensiteit van een activiteit belangrijk, maar ook de **tijdsduur** waarmee die activiteit wordt uitgevoerd.

Als je weet dat 1 MET een energieverbruik van +/- 1 kcal/kg lichaamsgewicht/uur geeft, hoeveel energie verbruikt dan iemand met een lichaamsgewicht van 60kg, tijdens een voetbaltraining (7,5 MET) van anderhalf uur?

$$\text{Kcal} = \text{aantal MET} \times \text{lichaamsgewicht} \times \text{aantal uur}$$

(Antwoord zie volgende pagina)



$$\text{Antwoord} = 7,5 \text{ MET} \times 60 \text{ kg} \times 1,5 \text{ uur} = 675 \text{ kcal}$$

3.1.3 PAL-waarden

MET-waarden vertellen iets over de intensiteit van 1 activiteit. Op zich interessant, maar doorheen de dag voeren we tal van activiteiten uit, we zitten stil, we stappen, we werken, we sporten,... MET-waarden op zich zijn dus niet bruikbaar om na te gaan of een persoon dag in dag uit voldoende beweegt. Daarom wordt naast MET ook met het begrip PAL gewerkt.

PAL (Physical Activity Level) brengt het **gemiddeld dagelijkse energieverbruik in kaart door de METwaarde van elke activiteit van de dag te vermenigvuldigen met de tijdsduur van die activiteit**. PAL wordt dus ook uitgedrukt in MET, niet om 1 specifieke activiteit te omschrijven, maar het gemiddelde van alle activiteiten doorheen de dag samen.

Volgens de WHO (Wereldgezondheidsorganisatie) moet de PAL $\geq 1,75$ bedragen om gewichtstoename te vermijden.

Voorbeeld van een PAL-berekening

De totaalsom van de uren moet steeds 24 zijn = 1 dag

Activiteit	MET	Persoon a	Persoon b	Persoon c
Slaap	1,0	8u	8u	8u
Verplaatsing fiets	3	7,75u	5u	7u
Kantoorwerk	1,6	6u	-	-
Sociale activiteiten	1,7	-	2u	2u
Fabrieksarbeid	2,3	-	8u	-
Huishoudwerk	2,7	2u	1u	1u
Veldwerk	3,0	-	-	6u
Sport	6,0	0,25u	-	-
	PAL =	1,99	1,98	???

Voorbeeld van PAL-berekening van persoon a:

$$\frac{(8u \times 1 \text{ MET}) + (7,75u \times 3 \text{ MET}) + (6u \times 1,6 \text{ MET}) + (2u \times 2,7 \text{ MET}) + (0,25u \times 6 \text{ MET})}{24u \text{ (1 dag)}} = 1,99 \text{ MET}$$

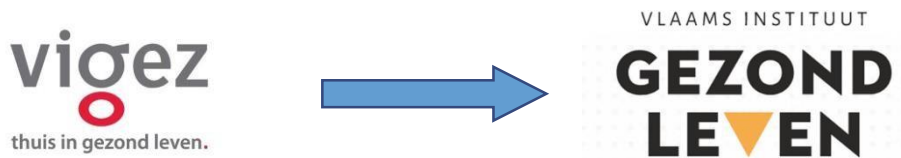
Doe nu hetzelfde voor persoon c...

(Antwoord zie volgende pagina)

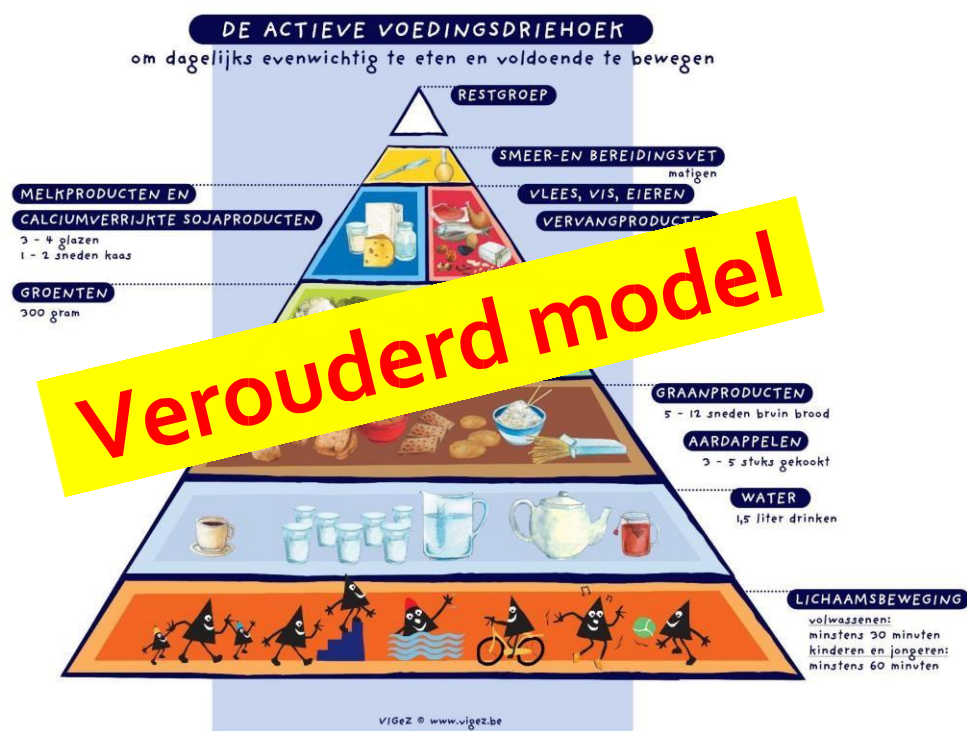


3.2 GEZONDHEIDSNORMEN ROND BEWEGING

Het Vlaams Instituut Gezond Leven, vóór 2018 Vlaams Instituut voor Gezondheidspromotie en Ziektepreventie (de afkorting VIGeZ wordt tot op heden wel nog gebruikt) is een expertisecentrum voor gezondheidsbevordering en ziektepreventie. Ze leveren strategieën, advies & begeleiding, opleidingen en methodieken aan gezondheidsprofessionals. Zij verzamelen tal van wetenschappelijke gegevens en formuleren op basis hiervan richtlijnen op vlak van voeding, beweging en sedentair gedrag.



Eind 2017 herwerkten ze de voorheen alom bekende Actieve Voedingsdriehoek, waarin voeding en beweging samen waren opgenomen.

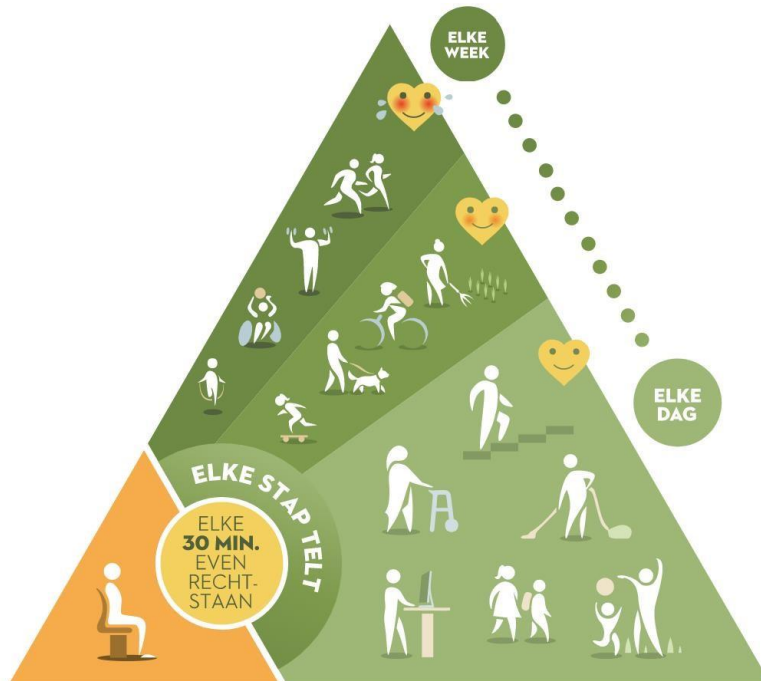


Dit model voldeed niet meer aan de hedendaagse normen, omdat:

- ✓ het model te complex en niet laagdrempelig genoeg bleek voor de modale Vlamingen.
- ✓ er kritiek was dat de driehoek te sterk beïnvloed was door de voedingsindustrie, met name ondermeer de landbouw- en vleesindustrie, waardoor het accent teveel op koolhydraten lag en vetten als te negatief werden aanzien.
- ✓ het bewegingsluik vervat zat in de voedingsdriehoek en het te weinig naar waarde werd geschat.



De Bewegingsdriehoek



De bewegingsdriehoek omvat 3 algemene aanbevelingen om mensen bewust te maken en te motiveren tot een gezondere leefstijl:

- ✓ Zit minder lang stil én beweeg meer
- ✓ Zet stap voor stap
- ✓ Ga elke dag voor een gezonde mix van zitten, staan en bewegen

De bewegingsdriehoek is opgebouwd uit verschillende gekleurde zones. De verschillende zones zijn:

Oranje zone: dit is 'sedentair gedrag' of lang stilzitten. Dit is alles terwijl we zitten of liggen en waarbij we heel weinig energie verbruiken. Slapen hoort hier niet bij! We beperken en onderbreken lang stilzitten best zoveel mogelijk, liefst om de 30 minuten.

Lichtgroene zone (onderste laag van bewegingsdriehoek): dit zijn licht-intensieve bewegingsvormen zoals staand computeren, huishoudelijke taken doen of de trap nemen. Voor de gezondheid is het belangrijk het grootste deel van de dag licht intensief te bewegen. → **MET < 3**

Middelste groene zone: dit zijn matig-intensieve bewegingsvormen zoals stevig wandelen, recreatief zwemmen of fietsen. De ademhaling gaat sneller en ook de hartslag gaat omhoog. Hierbij zijn we nog niet buiten adem en kunnen we nog gewoon praten. Matig intensieve bewegingsvormen leveren nog meer gezondheidsvoordelen op dan licht intensieve. Het is dus belangrijk om dagelijks ook een stukje aan matige intensiteit te bewegen. → **MET 3 à 6**

Donkergroene zone: staat voor hoog-intensieve bewegingsvormen, bv. lopen, een partijtje basketbal,... Bij bewegen aan hoge intensiteit gaan we ook zweaten. Hoog intensieve bewegingsvormen leveren nog meer gezondheidsvoordelen op in vergelijking met matig en licht intensieve. → **MET > 9**

Daarnaast beveelt de bewegingsdriehoek aan om elke week onze spieren te versterken.



BEWEGEN EN STILZITTEN BIJ VOLWASSENEN: HOE LANG VOOR EEN GEZOND LEVEN?



**EEN GEZONDE MIX
VAN ZITTEN, STAAN
EN BEWEGEN IS
BELANGRIJK,
ELKE DAG.**

de aanbevelingen
hieronder helpen je.

**ELKE
VOORUITGANG
TELT**

Klein beginnen en stap per
stap opbouwen geeft je

Geraak jij niet aan deze aanbevelingen – bijvoorbeeld omdat je **gezondheidstoestand** daar een stokje voor steekt? Probeer dan
alsnog zoveel mogelijk te bewegen binnen jouw kunnen.

BEWEGEN EN STILZITTEN BIJ VOLWASSENEN:

**MINDER
LANG
STILZITTEN**



URENLANG STILZITTEN

vermijd je best én onderbreek je best regelmatig



**MEER
BEWEGEN**



voor sterke spieren
en botten

KRACHT

2 MAAL
PER WEEK

**EVENWICHT
EN LENIGHEID**

2-3
MAAL
PER WEEK

**MEER
BEWEGEN**



langer zelfstandig
leven en minder
kans op vallen



het grootste deel van je dag

LICHT

ben je ouder dan 45 jaar en deed je lange
tijd niets van beweging?

Ga dan eerst langs bij je **huisarts** voor je je aan de
bewegingen van hoge intensiteit waagt.



150 minuten per week

MATIG

OF

**OF EEN
COMBINATIE
VAN BEIDE**

**DOE JE 1 MINUUT AAN
HOGE INTENSITEIT?
DAN TELT DIE DOUBBEL!**



75 minuten per week

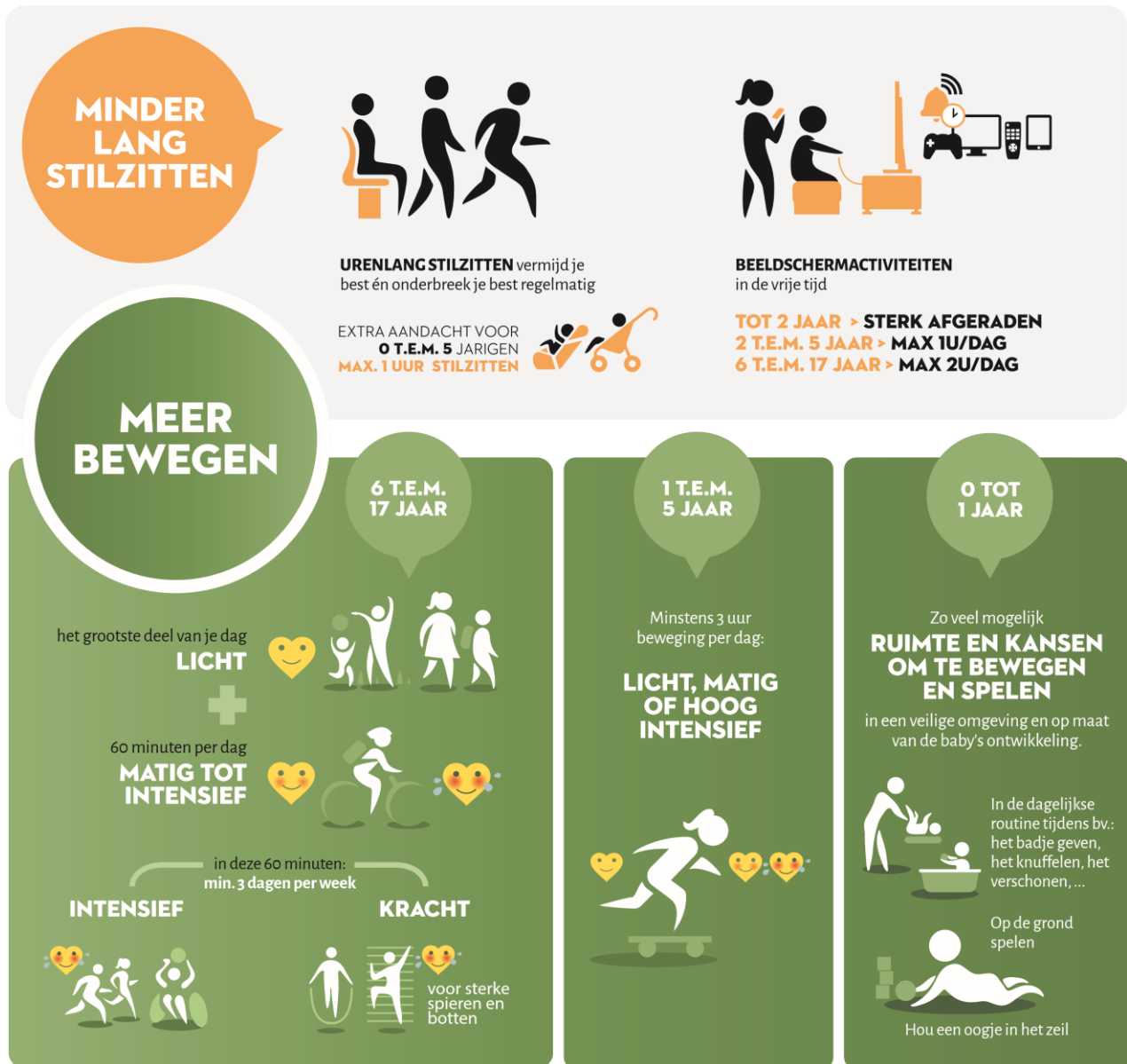
INTENSIEF

OF VERKIES JIJ STAPPEN TELLEN?

Dagelijks 10.000 stappen zetten is optimaal,
of 8.000 stappen als je ouder bent dan 65 jaar.



BEWEGEN EN STILZITTEN BIJ JEUGD:



Meer info vind je op de website van VIGeZ:

<https://www.gezondleven.be/themas/beweging-sedentair-gedrag/bewegingsdriehoek>



Samenvattende tabellen qua aanbevelingen rond beweging 7 **Belangrijk !!!**

Leeftijd	Lichaamsbeweging
Zuigelingen (0-1 jaar)	Dagelijks zo veel mogelijk ruimte en kansen bieden om te bewegen in een veilige omgeving. Gebruik van een draagbaar autostoeltje (vb. Maxi Cosi) wordt enkel voor vervoer aangeraden.
Peuters & kleuters (1-5 jaar)	Minstens 3 uur (licht, matig, of intensief) bewegen per dag
Kinderen & jongeren (6-17 jaar)	Het grootste deel van de dag licht intensieve oefeningen + minstens 60 minuten matig tot intensief bewegen per dag In deze 60 minuten minimaal 3 dagen per week intensief bewegen en krachtoefeningen i.f.v. spier- en botversterkende oefeningen
Volwassenen (19-65 jaar)	Het grootste deel van de dag licht intensieve oefeningen (stappennorm: 10000 stappen/dag) + minstens 150 min/week matig intensief of 75 min/week intensief sporten Elke minuut dat je intensief beweegt telt voor 2 min bewegen aan matige intensiteit! 2 dagen per week krachtoefeningen i.f.v. spier- en botversterkende oefeningen
Ouderen (65+)	Het grootste deel van de dag licht intensieve oefeningen (stappennorm: 8000 stappen/dag) + minstens 150 min/week matig intensief of 75 min/week intensief sporten Elke minuut dat je intensief beweegt telt voor 2 min bewegen aan matige intensiteit! 2 dagen per week krachtoefeningen i.f.v. spier- en botversterkende oefeningen 2 à 3 dagen per week evenwichts- en lenigheidsoefeningen (ifv zelfstandheid en valpreventie)



Bewegingsdriehoek

https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=sYfkAqQRJUQ



VIGeZ is een gerenommeerde instelling die waardevol werk doet. Weet echter dat nog tal van andere internationale instellingen eigen aanbevelingen hebben op vlak van bewegen en gezondheid.

De American College of Sports Medicine (ACSM) waren de eerste in 1975 om algemene richtlijnen naar voor te schuiven m.b.t. gezondheid bevorderende fysieke activiteit. Sindsdien deed men regelmatig aanpassingen en wijzigingen op basis van nieuwe onderzoeksresultaten. Hun recentste versie is die van 2011.

Onderstaande richtlijnen van ACSM zijn puur informatief en NIET van buiten te kennen!



Cardiorespiratoire oefeningen

Variabele	Richtlijn
Frequentie	matige intensiteit*: ≥ 5 dagen per week of hoge intensiteit**: ≥ 3 dagen per week of combinatie matige en hoge intensiteit: ≥ 3 à 5 dagen per week
Intensiteit	matig of intens (voor gezonde volwassenen)
Tijdsduur	matige intensiteit: 30 à 60 minuten of hoge intensiteit: 20 à 60 minuten of combinatie van beiden
Type	doelgerichte, continue ritmische oefeningen voor de belangrijkste spiergroepen van het lichaam
Patroon	1 continue sessie per dag of verschillende sessies van ≥ 10 minuten om de gewenste duur te bereiken
Progressie	intensiteit, duur en frequentie worden gradueel opgebouwd tot het vooropgestelde doel bereikt is
* matige intensiteit is tamelijk licht tot een beetje intensief, equivalent aan 12 à 13 op de rating of perceived exertion (RPE) schaal. ** hoge intensiteit is beetje intensief tot heel intensief, equivalent aan 14 à 17 op de rating of perceived exertion (RPE) schaal.	



Krachttoefeningen

Variabele	Richtlijn
Frequentie	belangrijkste spiergroepen: 2 à 3 dagen per week met 48 uren rust tussen sessies voor dezelfde spiergroepen
Intensiteit voor maximale kracht	- 40 à 50% van one-repetition maximum (1 RM), of heel lichte tot lichte belasting, voor beginnende oudere en beginnende sedentaire volwassenen; - 60 à 70% van 1 RM, of matig tot zware belasting, voor volwassenen met een beginnend of middelmatig niveau; - $\geq$ 80% van 1 RM, of zware tot heel zware belasting, voor ervaren gewichtheffers.
Intensiteit voor krachthuithouding	< 50% van 1 RM, of licht tot matige belasting
Intensiteit voor explosieve kracht	20 à 50% van 1 RM, of zeer licht tot licht, voor ouderen
Herhalingen	- 10 à 15 herhalingen om de kracht te verbeteren bij beginnende volwassen, volwassenen van middelbare leeftijd en ouderen; - 8 à 12 herhalingen om de maximale kracht en explosiviteit te verbeteren bij de meeste volwassenen; - 15 à 20 herhalingen om de krachthuithouding te verbeteren bij de meeste volwassenen.
Sets	- 1 set voor beginnelingen en ouderen; - 2 à 4 sets voor maximale kracht en explosiviteit bij de meeste volwassenen; - $\leq$ 2 sets voor krachthuithouding.
Rust	2 à 3 minuten tussen de verschillende sets

Lenigheidsoefeningen

Variabele	Richtlijn
Frequentie	belangrijkste spiergroepen: $\geq$ 2 à 3 dagen per week stretching; grotere vooruitgang bij dagelijks stretchen
Intensiteit	tot op het punt van licht ongemak of een gevoel van spanning in de spier
Tijdsduur	- 30 à 60 seconden statische stretchen voor ouderen; - 10 à 30 seconden statische stretchen voor de meeste volwassenen.
Type	De verschillende types stretching: o.a. statisch (passief of actief), dynamisch, of ballistisch, hold-relax en hold-relax-agonist-contractie blijken efficiënt te zijn.
Patroon	2 à 4 herhalingen van iedere stretch
Volume	In totaal moet iedere spiergroep waarop men zich richt 60 seconden gestretcht worden



Neuromotorische oefeningen

Variabele	Richtlijn
Frequentie	belangrijkste spiergroepen: ≥ 2 à 3 dagen per week stretching; grotere vooruitgang bij dagelijks stretchen
Intensiteit	tot op het punt van licht ongemak of een gevoel van spanning in de spier
Tijdsduur	- 30 à 60 seconden statische stretchen voor ouderen; - 10 à 30 seconden statische stretchen voor de meeste volwassenen.
Type	De verschillende types stretching: o.a. statisch (passief of actief), dynamisch, of ballistisch, hold-relax en hold-relax-agonist-contractie blijken efficiënt te zijn.
Patroon	2 à 4 herhalingen van iedere stretch
Volume	In totaal moet iedere spiergroep waarop men zich richt 60 seconden gestretcht worden

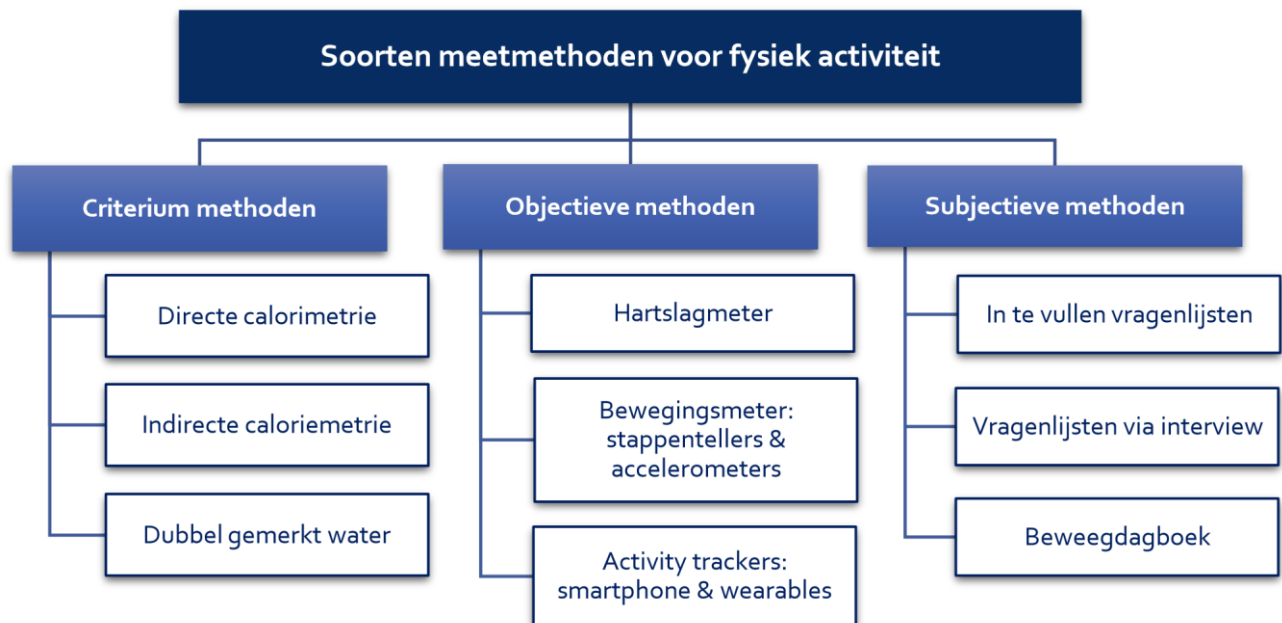
3.3 Enkele epidemiologische onderzoeksresultaten:

- ✓ De **vorige generaties** mensen op dezelfde leeftijd waren over het algemeen **veel actiever** dan de huidige generaties
- ✓ **Fysieke activiteit neemt af met de leeftijd**: kinderen zijn het meest actief en dit neemt af vanaf de adolescentie
- ✓ **Kinderen die weinig of niet fysiek actief zijn** hebben een **grote kans** om dit ook niet te worden als volwassene. Sporten als kind is dus bijzonder aan te raden.
- ✓ **Mannen** zijn over het algemeen **actiever dan vrouwen**.
- ✓ Mensen uit **lagere sociale klassen** zijn **minder actief**.
- ✓ **Blanken** doen **meer aan lichaamsbeweging dan niet-blanken**.



3.4 METEN VAN FYSIEKE ACTIVITEIT

Bij het begeleiden van mensen naar een betere gezondheid en levensstijl is het inschatten van de huidige situatie een eerste belangrijke stap. Wil je in je coachingstraject ook het bewegingsluik betrekken, is het interessant om te weten hoe veel of hoe weinig iemand tot op heden beweegt/sport. Om dit vast te stellen kan je gebruik maken van meerdere methoden. We onderscheiden criterium methoden, objectieve methoden en subjectieve methoden.



3.4.1 CRITERIUM METHODEN

Fysieke activiteit werd eerder omschreven als “alle lichaamsactiviteiten waarbij, door het leveren van spierarbeid, het lichaam bewogen wordt, wat gepaard gaat met energieverbruik”. Criterium methoden meten dit energieverbruik of de lichaamsactiviteit rechtstreeks.

Voordelen van criterium methoden:

- ✓ Deze metingen zijn erg nauwkeurig en worden gebruikt als ‘gouden standaard’. Andere meetmethoden worden hiermee op hun correctheid gecontroleerd.

Nadelen van criterium methoden:

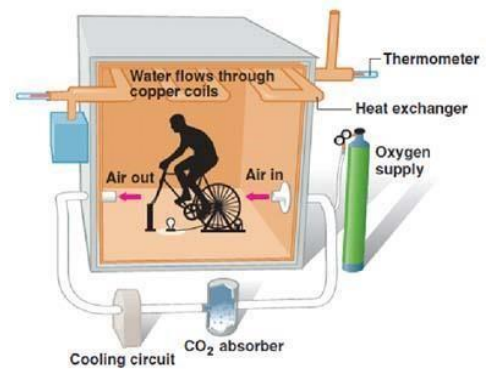
- ✓ Deze methoden zijn erg tijdrovend
- ✓ Vraagt veel expertise, er is vaak een (dure) labo-setting voor nodig
- ✓ Veelal onpraktisch om toe te passen tijdens sport/beweging
- ✓ Niet mogelijk bij het testen van grote groepen



3.4.1.1 DIRECTE CALORIMETRIE

In een afgesloten, geïsoleerde kamer wordt de warmteproductie van een persoon gemeten. Water in een waterleiding in de wand van de kamerruimte neemt de warmte op, waarbij de uiteindelijke temperatuurstijging van het water aangeeft hoeveel warmte een persoon produceert.

Bij deze meetmethode maakt men namelijk gebruik van het feit dat de warmte die iemand produceert een maat is voor het energieverbruik van een persoon.



Spiercontractie leidt namelijk tot de productie van mechanische energie (beweging) enerzijds, maar ook thermische energie (warmte) anderzijds. 60 à 75% van de verbruikte energie bij spierwerking wordt namelijk omgezet in warmte. Slecht 25 à 40% van de energie leidt tot de eigenlijke samentrekking van de spier.

3.4.1.2 INDIRECTE CALORIMETRIE

Deze methode wordt zowel in rust als tijdens inspanningen (vb. fietsproef) gebruikt. Men vertrekt in deze methode vanuit het idee dat O_2 -verbruik een maat is voor het energieverbruik in het lichaam. Gedurende een aantal minuten wordt via een mondstuk of masker het verschil tussen ingeademde en uitgeademde O_2 berekend. Hoe groter het verschil, hoe meer energie men verbruikt. Dit geeft een idee van het basaal metabolisme.



Interessant is ook om te weten of de energie in je lichaam gemaakt werd op basis van vetten of koolhydraten. Door de CO_2 -productie te delen door het O_2 -verbruik (CO_2 / O_2) bekomen we het RQ (Respiratoir Quotiënt).

Koolhydraatverbranding (glucose): $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O \rightarrow 6 \times O_2 \text{ leidt tot } 6 \times CO_2$

Vetverbranding (vb. stearinezuur): $C_{18}H_{36}O_2 + 26O_2 \rightarrow 18CO_2 + 18H_2O \rightarrow 26 \times O_2 \text{ leidt tot } 18 \times CO_2$

- ✓ $RQ = 1 \rightarrow$ er worden alleen koolhydraten verbrand
- ✓ $RQ = 0,7 \rightarrow$ er worden alleen vetten verbrand
- ✓ Meestal is het een combinatie van koolhydraat) en vetverbranding. De RQ zit meestal rond 0,8.



Indirecte calorimetrie

<https://www.youtube.com/watch?v=SuDqxaaeNoY>



3.4.1.2 DUBBEL GEMERKT WATER

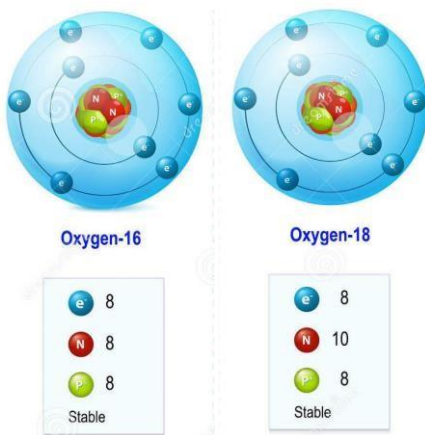
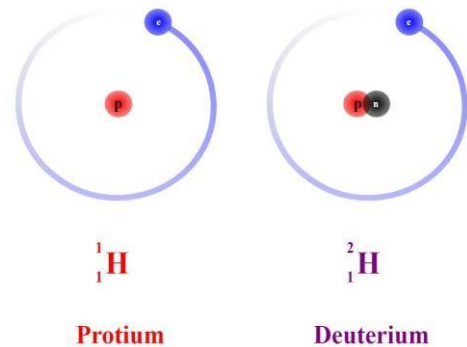
Bij dubbel gemerkt water wordt, net zoals bij indirecte calorimetrie gekeken naar de CO_2 -productie. CO_2 is een afvalproduct van energieproductie in het lichaam en hierdoor een maat voor de hoeveelheid energie er in het lichaam geproduceerd wordt. Dit zal logischerwijs toenemen bij een verhoogde fysieke activiteit.

Om dit te doen, gebruikt men kennis uit de chemie. Volg onderstaande redenering mee.

Watermoleculen (H_2O) bestaan uit H-atomen en O-atomen:

H-atomen:

- ✓ 99,98% van alle H-atomen ter wereld hebben normaal enkel een proton in de kern (= protium).
- ✓ 0,02% bevat zowel een proton en een neutron (deuterium). Dit zijn isotopen van elkaar.



O-atomen:

- ✓ 99,757% van alle O-atomen ter wereld heeft 8 neutronen
- ✓ 0,205% van alle O-atomen ter wereld heeft 10 neutronen

Men dient een persoon een vastgelegde hoeveelheid dubbel gemerkt water toe, waarvan de H-atomen allemaal de isotoop zijn met 1 neutron, en alle O-atomen met 10 neutronen. Dit zijn de zeldzaamste vormen van H- en O-atomen. Deze zijn namelijk makkelijk op te sporen wanneer ze het lichaam verlaten.

Dit H_2O splits in het lichaam in H- en O-atomen en verspreiden zich over het lichaamswater. Deze isotopen water verlaten het lichaam op een gegeven ogenblik opnieuw als afvalproducten:

- ✓ De H-atomen verlaten het lichaam via de urine als H_2O
- ✓ De O-atomen verlaten het lichaam via de urine als H_2O én via de ademhaling als CO_2

Hierdoor verlaten de O-atomen het lichaam sneller dan H-atomen. Het verschil in verdwijningssnelheid van deze specifieke H- en O-atomen zegt bijgevolg iets over de productie van de CO_2 . Via een complexe berekening kan men op basis van urinestalen de CO_2 -productie achterhalen. Hoe meer CO_2 -productie, hoe meer energie het lichaam verbruikt. Bij meer fysieke activiteit zal dit dus hoger zijn.

3.4.2



3.4.2 OBJECTIEVE METHODEN

Deze methoden meten niet rechtstreeks het energieverbruik, maar wel andere fysiologische parameters in het lichaam en beweegactiviteiten van waaruit een inschatting wordt gemaakt van de mate waarin iemand fysiek actief is.

Voordelen van objectieve methoden:

- ✓ Het is een gebruiksvriendelijke manier van meten: handig en vraagt weinig expertise
- ✓ Minder duur dan de criterium methoden
- ✓ Ideaal om sport/beweegactiviteiten te meten qua duur en intensiteit
- ✓ Werken met grote groepen is mogelijk

Nadelen van objectieve methoden:

- ✓ Minder accuraat dan criterium methoden omdat men niet rechtstreeks het energieverbruik meet
- ✓ Er zit vaak verschil tussen wat men meet enerzijds, en de effectieve fysieke activiteit die men heeft uitgevoerd anderzijds. Dit geeft fouten (vb. trillingen bij het dragen van stappenteller, stappenteller meet maar 1 soort activiteit, omzetting van fysieke activiteit naar energieverbruik is slechts een schatting,...)

De commerciële sportmarkt wordt momenteel overspoeld met een veelheid aan devices om fysieke activiteit te 'tracken':

Men onderscheidt grosso modo volgende manieren:

- ✓ Hartslagmeters
- ✓ Bewegingsmeters: stappentellers & accelerometers
- ✓ Activity tracking op smartphone of via wearable

3.4.2.1 HARTSLAGMETER

Een hartslagmeter is een vaak gebruikt instrument, zeker binnen sportmiddelen, waarbij de hartslagfrequentie elektronisch wordt geregistreerd door een polshorloge of PC, al dan niet via flexibele borst- of armband.

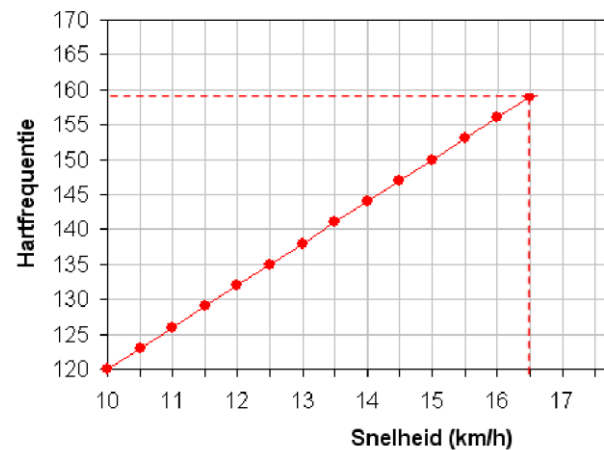




De hartslagfrequentie is een directe indicatie van de fysiologische reactie van het lichaam op fysieke activiteit.

Bij matige tot zware fysieke activiteit stijgt het O_2 -verbruik (en dus energieverbruik) evenredig met een stijging van de hartslag.

Deze methode is niet zo interessant bij lichte fysieke inspanningen, omdat deze eerder beperkt invloed hebben op de hartslag. Meten van de hartslag tijdens het wandelen is daarom niet zo zinvol, tenzij dit om medische redenen aangeraden wordt uiteraard.



3.4.2.2 STAPPENTELLER



Een stappenteller is een toestelletje dat meestal gedragen wordt ter hoogte van de heup, op de broekband of riem. Het registreert het aantal stappen dat men zet bij wandelen en lopen. De registratie gebeurt door een veersysteem in het toestel dat op en neer beweegt bij het zetten van stappen.

Men meet dus het aantal gezette stappen + de afgelegde wandelafstand (mits men de juiste staplengte ingeeft in het toestel).

De meeste stappentellers hebben een afleesscherm.

Om de stappennorm te halen (zie eerder) dient een volwassene tussen 18 en 65 jaar 10000 stappen te zetten per dag, 65+ers 8000 stappen.

Stappentellers zitten ook vervat in apps op smartphones en in wearables, maar toch blijkt de eigenlijke, mechanische stappenteller het meest betrouwbare meetinstrument. Smartphones en wearables maken veelal een overschatting van het aantal gezette stappen.

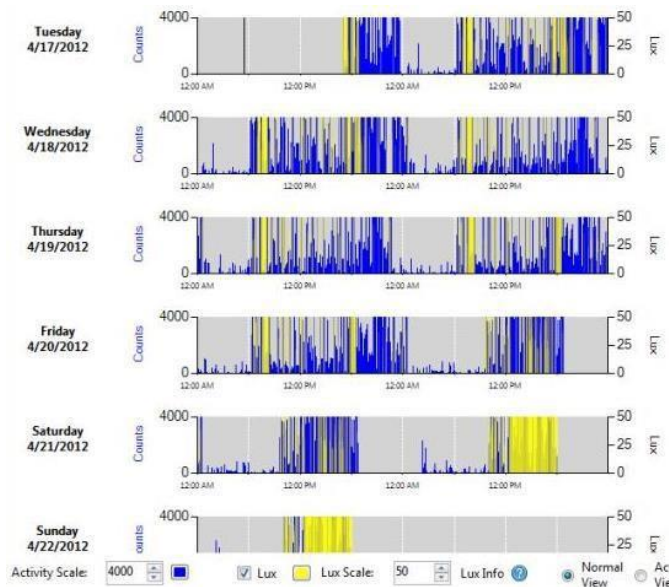
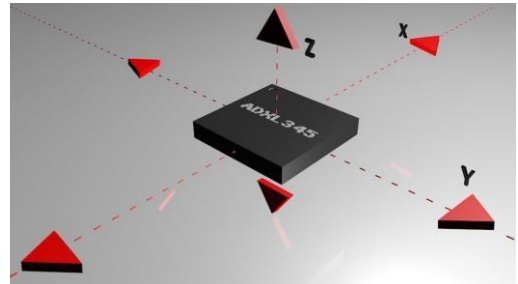


3.4.2.1 ACCELEROMETERS

Accelerometers zijn in werking verwant aan stappentellers. Ze worden tevens aan de heup gedragen, net zoals de stappentellers, maar afhankelijk van het type ook vaak aan de pols. De toestelletjes meten echter geen aantal stappen, maar wel versnellingen, veroorzaakt door lichaamsbewegingen.



De registratie van versnellende bewegingen gebeurt door speciale kristallen. In elk van de 3 ruimtelijke dimensies (3D) meet een kristal de mate waarin het toestel zich sneller of trager verplaatst door de ruimte.



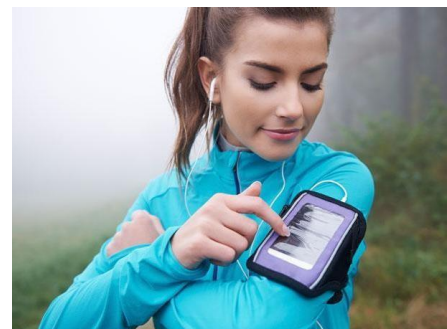
Accelerometers beschikken niet over een afleesscherm. De resultaten moeten worden ingelezen in een PC en daar verder berekend. Hiernaast een beeld van hoe de data visueel worden voorgesteld.

Accelerometers worden meestal gebruikt voor puur wetenschappelijk onderzoek. Deze kristallen bevinden zich tevens in smartphones en wearables (zie verder), waardoor het gebruik van aparte accelerometers voor de doorsnee gebruiker de laatste jaren minder interessant is geworden.

3.4.2.4 ACTIVITY TRACKING OP SMARTPHONE OF VIA WEARABLE

Smartphones worden meer en meer gebruikt als 'activity trackers'. Ze bevatten een accelerometer, een gyroscoop en een magnetometer, waardoor het mogelijk is met behulp van bepaalde apps de fysieke activiteit te meten en ondersteunen.

De meest bekende zijn Strava, Runkeeper, Runtastic, Endomondo, HealthMate, maar de keuze is eindeloos en elke dag komen er nieuwe apps bij, met bijkomende mogelijkheden.





Smartphones gebruiken de bewegingsdetectoren, de GPS-functie en andere technologie om de fysieke activiteit te kwantificeren

Enkele apps om het sedentair gedrag te doorbreken

- ✓ **Daily Yoga:** biedt yoga aan die je achter je bureau kan doen
 - <https://itunes.apple.com/us/app/daily-yoga-yoga-for-weight-loss-fitnessplan/id545849922?mt=8>
 - <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dailyyoga.inc&hl=en>
- ✓ **Stand up:** deze app geeft een signaal om op te staan en even de benen te strekken. Deze app is ontwikkeld om men bewust te maken van hoe snel zomin voorbij zijn en we weer eens dienen recht te staan
 - <https://itunes.apple.com/us/app/stand-up-the-work-break-timer/id828244687?mt=8>
 - <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.willthanh.standupreminder&hl=en>
- ✓ **Accupedo Pedometer:** een stappenteller met de mogelijkheid om doelen te stellen en stuurt motiverende berichten
 - <https://itunes.apple.com/us/app/accupedo-pedometer/id570886923?mt=8>
 - <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.corusen.accupedo.te&hl=en>
- ✓ **Minute Desk Workout:** deze app bestaat uit 45 oefeningen, staand en zittend, van maximum één minuut. Stuurt ook sportreminders.
 - <https://itunes.apple.com/us/app/1-minute-desk-workout/id697738415?mt=8>

Er zijn twee belangrijke, negatieve kanttekening bij smartphones in een beweeg/sportcontext.

1. De algoritmes die in de apps verwerkt zitten om de mate van fysieke activiteit te meten zijn verre van accuraat. Er is op zich ook weinig of geen controle op de correctheid van deze veelal gratis apps. Zoals eerder aangegeven zijn de mechanische stappentellers correcter in hun meting. Weet dat de producenten jou maar al te graag een goed gevoel geven, dus wat is commercieel beter voor hen dan jou te laten denken feilloos de stappennorm gehaald te hebben elke dag? Hierdoor kijk je vaker op je smartphone, krijg je een 'dopamine-shot' in je zenuwstelsel, voel je je momentaan blij en zal je veel receptiever zijn voor de reclames die op dat moment oppoppen op het scherm. Wees dus voldoende sceptisch tegenover het monitoren van je fysieke activiteit via smartphones.



2. Een smartphone heeft een elektrisch en magnetisch veld rond zich. Door een smartphone in de broekzak te dragen of in een pochet op de arm tijdens het lopen, verstoor je de eigenlijke electromagnetische werking van je eigen lichaam. Doe de test zelf. Sport eens met je smartphone tegen het lichaam en doe dit ook eens zonder. Nog los van alle mogelijks negatieve langetermijneffecten van smartphones op onze gezondheid, heeft het ook rechtstreeks een invloed in de vitaliteit van je lichaam op elk moment. Sport en beweeg dus zoveel mogelijk zonder een smartphone in de buurt en laat hem ook permanent uit je broekzak, als het kan.

3.4.2.5 WEARABLE ACTIVITY TRACKERS

Wearable activity trackers kennen de laatste jaren een enorme boost. Het zijn een soort polshorloges die meerdere manier van meten van fysieke activiteit combineren, aan de hand van 3D acceleraties en soms ook hartslagregistratie.

De meeste fitness trackers, op zowel smartphone als via de wearables vragen naar het lichaamsgewicht, de lichaamslengte, leeftijd en geslacht. Op basis daarvan meet het, afhankelijk van het type device en app:

- ✓ het aantal stappen
- ✓ het aantal fietsbewegingen
- ✓ de afgelegde afstand
- ✓ de duur van de activiteiten
- ✓ de slaapactiviteit
- ✓ hartslagfrequentie
- ✓ de intensiteit van de activiteiten
- ✓ het calorieverbruik



Wearable activity trackers zijn erg populair, maar vaak stelt men zich hier vragen bij:

- ✓ *Is de nauwkeurigheid van de wearable voldoende accuraat?*

De veelheid aan apps maakt het moeilijk een duidelijk antwoord te formuleren hoe betrouwbaar activity trackers op smartphone eigenlijk zijn, zeker qua aantal stappen en calorieverbruik

Wat met de vertrouwelijkheid van de data die geregistreerd wordt?

Deze wordt namelijk opgeslagen op servers van de producent, waardoor men zich vragen kan stellen rond de privacy van persoonlijke data



3.4.3 SUBJECTIEVE METHODEN

Subjectieve meetmethoden laten toe de fysieke activiteit van een persoon in kaart te brengen, zonder dat men hiervoor dient te bewegen. Men meet dus niet rechtstreeks, maar tracht via bevraging een idee te krijgen van de mate van fysieke activiteit. Vandaar de subjectiviteit van de methode.

Het gebruik van een beweegdagboek of vragenlijsten om fysieke activiteit in kaart te brengen, bestaat al vele jaren. Opvallend is wel dat men de laatste paar jaar niet meer louter focust op sportparticipatie (sport in clubverband, competitiesport,...), maar ook alle andere vormen van lichaamsbeweging in het dagelijkse leven, om zo de totale mate van fysieke activiteit in kaart te brengen. Onderzoek wijst namelijk uit dat



'Gezondheid' niet enkel positief wordt beïnvloed door sport, maar ook door laagdrempelig bewegen en het voldoende actief zijn doorheen de hele dag (zie aanbevelingen rond beweging eerder)

Ook doet men steeds meer onderzoek naar specifieke groepen (mensen met obesitas, senioren, sedentaire mensen,...), in plaats van de algemene populatie. Hierdoor kan men meer op maat van deze doelgroepen trachten te werken.

3.4.3.1 IN TE VULLEN VRAGENLIJSTEN

Tot vóór een 15tal jaar werden vragenlijsten meestal op papier uitgevoerd. Met de komst en opgang van de computers werden vragenlijsten steeds vaker digitaal uitgevoerd. De laatste paar jaar vormen Ipads en tablets een duidelijk meerwaarde, omdat deze heel handig zijn en makkelijk verplaatsbaar.

Voordelen van in te vullen vragenlijsten:

- ✓ De vragenlijst kan afgenomen worden bij heel veel mensen tegelijkertijd
- ✓ De vragenlijst kan zo geprogrammeerd worden dat er geen vragen overgeslagen kunnen worden, dus geen ontbrekende antwoorden. Overbodige vragen kunnen automatisch overgeslagen worden.
- ✓ Personen antwoorden eerlijker op vragen over minder gewenst/ideaal gedrag omdat ze een groter gevoel van anonimiteit hebben
- ✓ Het is minder arbeids- en tijdsintensief, omdat alle antwoorden automatisch gebundeld worden in een database of excel-file

Nadelen van in te vullen vragenlijsten:

- ✓ Voor de ontwikkeling is vaak een specialist nodig. Meer recent is het echter ook mogelijk geworden om zelf eenvoudige online enquêtes te maken (vb. Google Forms, www.enquetemaken.be,...)
- ✓ De ontwikkeling ervan kan duur zijn, door het valideren van de vragenlijst
- ✓ Je bent afhankelijk van de werking van hardware, server,...



3.4.3.2 VRAGENLIJST VIA INTERVIEW

Vragenlijsten kunnen ook via een 1 op 1 interview worden uitgevoerd. Dit heeft voor- en nadelen ten opzichte van in te vullen vragenlijsten. De keuze tussen beide vormen, hangt af van het doel van je bevraging en de doelgroep waarmee je werkt.

Voordelen van vragenlijsten via interview:

- ✓ Geschikt voor grote groepen, maar meer tijdrovend dan zelf in te vullen vragenlijsten
- ✓ Via interviews kan men meer in de diepte doorvragen en inspelen op wat de bevragee zegt

Nadelen van vragenlijsten via interview:

- ✓ Het blijft subjectief. Men doet beroep op wat men zich herinnert, wat problemen geeft met betrouwbaarheid, vooral bij kinderen en ouderen
- ✓ Is arbeidsintensiever, omdat de verwerking van gegevens veel tijd kunnen vragen
- ✓ Social desirability bias = de neiging hebben om het sociaal wenselijke antwoord te geven in plaats van objectief de vraag te beantwoorden, omdat men rechtstreeks met een persoon spreekt (schaamte)

Belangrijk bij het gebruiken/opstellen van vragenlijsten:

- ✓ **Validiteit:** is de mate waarin gemeten wordt wat men effectief wilde meten, m.a.w. 'Meet ik wat ik wil meten?'
- ✓ **Betrouwbaarheid:** betekent de mate waarin een meting onafhankelijk is van het toeval, m.a.w. 'Is bij een 2^{de} maal bevragen het meetresultaat dezelfde?'

Voorbeelden van vragenlijsten

Er zijn internationaal heel wat gevalideerde vragenlijsten in omloop, waarvan hieronder enkele voorbeelden:

- ✓ IPAQ = International Physical Activity Questionnaire
- ✓ GLTEQ = Godin Leisure-Time Questionnaire
- ✓ KPAS = Kaiser Physical Activity Survey
- ✓ MLTPAQ = Minnesota Leisure-Time Physical Activity Questionnaire
- ✓ NPAQ = Neighbourhood Physical Activity Questionnaire
- ✓ PASE = Physical Activity Scale for the Elderly
- ✓ PAR = Seven Day Physical Activity Recall
- ✓ SQUASH = Short Questionnaire to Assess Physical Activity
- ✓ YPAS = Yale Physical Activity Survey



Voorbeeld: IPAQ = International Physical Activity Questionnaire

Dit is een gevalideerde vragenlijst (= gecontroleerd op de correctheid van de meting) die internationaal bekend is en vooral gericht is naar volwassenen (15 à 69 jaar).

Alle activiteiten die men uitvoert in 1 week worden via een formule verrekend. De duur van elke activiteit wordt vermenigvuldigd met de MET-waarde van de respectievelijke activiteit. Men drukt het resultaat van de IPAQ uit in MET-minuten/week.

Per domein wordt per intensiteitsniveau het aantal MET-minuten berekend:

- ✓ Op het werk
- ✓ Vervoer van en naar het werk
- ✓ Huishoudelijke taken (tuinieren, kuisen, kinderen,...)
- ✓ Sport- en beweegactiviteiten

3.4.3.3 BEWEEGDAGBOEK

Een beweegdagboek is een papieren of digitaal document waarop, meestal gedurende 1 week, per dag en per tijdstip alle beweegactiviteiten worden neergeschreven die men uitvoert. Men noteert het type activiteit, de tijdsduur en vaak ook de intensiteit ervan.

Een beweegdagboek wordt voornamelijk gebruikt bij mensen waarvan men weet/vermoedt dat ze niet voldoende actief zijn. Op die manier wordt de hoeveelheid fysieke activiteit doorheen de dag nagegaan en kan de coach in overleg met de deelnemer kijken hoe systematisch beweegactiviteiten kunnen worden ingepland. Een beweegdagboek is daarom vaak ook meer een coachmiddel dan een zuiver meetmethode!

Uiteraard kan een beweegdagboek ook gecombineerd worden met een stappenteller of andere registratiemethoden voor fysieke activiteit.

Voorbeeld *Beweegdagboek van de Wereld Kanker Onderzoek Fonds*

DAGBOEK WEEK 1

	Tijdstip	Activiteit	Min.	★
MAANDAG				☐
				☐
				☐
				☐
				☐
TOTAAL MAANDAG				☐
DINSdag				☐
				☐
				☐
				☐
				☐
TOTAAL DINSdag				☐
WOENSDag				☐
				☐
				☐
				☐
				☐
TOTAAL WOENSDag				☐
DONDERSDag				☐
				☐
				☐
				☐
				☐
TOTAAL DONDERSDag				☐

	Tijdstip	Activiteit	Min.	★
VRIJDag				☐
				☐
				☐
				☐
				☐
TOTAAL VRIJDag				☐
ZATERDag				☐
				☐
				☐
				☐
				☐
TOTAAL ZATERDag				☐
ZONDag				☐
				☐
				☐
				☐
				☐
TOTAAL ZONDag				☐

★ Aanvinken als uw activiteit intensief was. Zie ook pagina 1.

Weeksamenvatting

Deze week heb ik...

... dagen ten minste 30 minuten bewogen

... dagen minder dan 30 minuten bewogen

... dagen zelfs 60 minuten of langer bewogen

... keer intensief bewogen ★

Ik beweeg vooral...

☐ 's ochtends

☐ 's middags

☐ 's avonds

☐ op meerdere dagen/delen

☐ dat wisselt per dag



Voordelen van een papieren beweegdagboek:

- ✓ Het is een handig coachingsmiddel, omdat je op die manier de deelnemer confronteert met zijn/haar (tekort aan) mate van beweging. De deelnemer is actief betrokken in het proces. Het sensibiliseert en kan motiverend werken.

Nadelen van een papieren beweegdagboek:

- ✓ Het blijft een subjectieve meting omdat je rekent op de eerlijkheid en objectiviteit (duur van de activiteit en de intensiteit) van de deelnemer die de activiteit noteert
- ✓ Het vraagt een zeker engagement en tijdsinvestering van de deelnemer om het dagboek bij te houden
- ✓ Vaak vult men het dagboek aan 's avonds, waardoor men zich beroept op zijn geheugen, wat de objectiviteit negatief beïnvloedt
- ✓ Social desirability bias = de neiging hebben om het sociaal wenselijke antwoord te geven in plaats van objectief het dagboek bij te houden, omdat men rechtstreeks met een persoon spreekt (schaamte). Men overschat hierdoor vaak de mate waarin men effectief beweegt.

Veel mobiele apps (zoals eerder vermelde voorbeelden) bieden anno 2017 de mogelijkheid om een beweegdagboek bij te houden.

Voordelen van beweegdagboek onder de vorm van een app:

- ✓ Men heeft de smartphone meestal de hele dag bij zich, waardoor men meteen zijn/haar activiteit kunnen ingeven. In realiteit echter doet men dat echter bijzonder weinig.

Nadelen van beweegdagboek onder de vorm van een app:

- ✓ Men is steeds gebonden aan de technische mogelijkheden van desbetreffende app. Veel van deze apps tracken activiteiten en laten toe ze ook manueel toe te voegen en te benoemen. Het in kaart brengen of je effectief de beweegnorm haalt gaat tot op heden makkelijker via een papieren dagboek.
- ✓ Vaak legt men het papieren dagboek op het nachtkastje en maakt men van het invullen een dagelijkse routine. Bij een mobiele app vergeet men dit al sneller dagelijks te doen.



