

Validatieonderzoek Activ8

6-6-2017

Lectoraat Move to be

Iris Klijsen

Fontys Sporthogeschool

Sport en Bewegingseducatie

Sports & Wellness

2202457

Jos Goudsmit



Samenvatting

Sporten en bewegen heeft verschillende voordelen. Het is aangetoond dat sporten en bewegen een positieve invloed heeft op de gezondheid, zoals het lichaamsgewicht, vetpercentage en bloeddruk. Daarnaast zorgt een actieve leefstijl ervoor dat de kans op het ontstaan van chronische aandoeningen, zoals diabetes mellitus type 2 en hart- en vaatziekten, lager is. Het meten van beweeggedrag kan op verschillende manieren. Een steeds een meer voorkomende manier is door middel van een bewegemeter of activity tracker. Een voorbeeld hiervan is de Activ8. De Activ8 wordt in de broekzak gedragen en kan op deze manier verschillende houdingen en bewegingen van het lichaam registreren, namelijk liggen, zitten, staan, lopen, rennen en fietsen.

Uit een eerdere pilotmeting met de Activ8 in december 2016 bleek dat dezelfde houding bij twee deelnemers verschillende resultaten gaf. Zo kwam er uit dat bij een staande houding bij persoon 1 'staan' werd gemeten en bij persoon 2 'zitten'. Dit kan met de positie van de Activ8 in de broekzak te maken hebben. Vandaar dat dit onderzoek is opgesteld om de verschillen te meten bij twee verschillende posities in de broekzak.

Voor dit onderzoek werden metingen uitgevoerd. De deelnemers voerden vijf verschillende activiteiten uit, namelijk zittend werken, staand werken, afwassen, lopen en fietsen. Deze activiteiten werden uitgevoerd in het Sportlab in Fontys Sporthogeschool. Tijdens deze metingen droegen de deelnemers drie Activ8's. Twee zaten vastgeplakt op het bovenbeen aan de frontale en laterale kant. De derde Activ8 zat los in de broekzak (zoals deze normaal ook gedragen wordt). Tijdens de meting werd er geobserveerd door middel van twee methoden. Er werd gebruik gemaakt van een indirecte observatiemethode, namelijk een videocamera. Tevens werd er direct geobserveerd, waarbij een observator in een mobiele applicatie aangaf welke houding of beweging de deelnemer uitvoerde. De observator kon kiezen uit: liggen, zitten, staan, lopen, fietsen of rennen.

De data is per activiteit berekend, waarbij naar de overeenkomsten tussen de drie Activ8's is gekeken. Zo hadden de laterale en frontale Activ8 een overeenkomst van 99,50% bij de activiteit 'afwassen'. Dit houdt in dat de bewegemeters bijna hetzelfde hebben gemeten. Vervolgens kwamen de activiteiten 'zittend werken' (95,81%), 'lopen' (83,91%), 'staand werken' (70,39) en 'fietsen' (49,32%). Bij de activiteit 'fietsen' had de Activ8 aan de laterale kant bij drie van de zes deelnemers verkeerd gemeten. De overeenkomst bij deze activiteit tussen de frontale Activ8 en de Activ8 los in de broekzak is 99,16%.

Geconcludeerd kan worden dat de Activ8 aan de frontale kant betere metingen laat zien en hierdoor een betere positie is om de Activ8 te dragen. Echter is dit niet het geval bij de activiteit 'staand werken'. Bij 'lopen' heeft de Activ8 aan deze kant van het bovenbeen bij één persoon niet goed gemeten. Om alle activiteiten goed te meten, kan worden gekeken of een andere positie wel alle activiteiten goed registreert. Door het goed meten van de verschillende activiteiten, kan het beweeggedrag beter worden gemonitord.

Voorwoord

Dit praktijkonderzoek is uitgevoerd voor het lectoraat Move to Be. Ik studeer aan de Sporthogeschool in Eindhoven en volg hier de opleiding Sport en Bewegingseducatie met Wellness als afstudeerrichting. In september 2016 ben ik als vierdejaars stagiaire begonnen bij het lectoraat. Voor het lectoraat heb ik onderzoek gedaan met de Activ8.

Het betreft een validatieonderzoek, waarbij verschillende posities van de Activ8 in de broekzak met elkaar worden vergeleken. Voor het onderzoek hebben deelnemers verschillende activiteiten uitgevoerd, namelijk zittend werken, staand werken, afwassen, lopen en fietsen. De activiteiten werden uitgevoerd in het Sportlab van Fontys Sporthogeschool. Daarnaast werden de activiteiten van de deelnemers geobserveerd en opgenomen om naderhand de data te vergelijken met de videobeelden.

Aangezien ik dit onderzoek niet alleen heb kunnen uitvoeren, wil ik graag een aantal mensen bedanken. Allereerst wil ik graag mijn begeleider vanuit Fontys Sporthogeschool bedanken, Jos Goudsmit, voor de begeleiding tijdens het praktijkonderzoek. Tevens heeft hij me geholpen toen ik vastliep bij het uitvoeren van een ander onderzoek. Samen met Martin van Dijk heeft hij ervoor gezorgd dat ik dit huidige onderzoek kon gaan uitvoeren. Daarnaast wil ik mijn begeleiders van mijn onderzoek bedanken. Dankzij Joost Oomen en Dennis Arts heb ik gebruik kunnen maken van het Sportlab en de benodigde apparatuur en heb ik hulp gehad bij de voorbereiding en de uitvoering van het onderzoek.

Iris Klijsen

Eindhoven, 6 juni 2017

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
Voorwoord	2
Inleiding	4
<i>Probleemstelling</i>	4
<i>Leeswijzer</i>	5
Hoofdstuk 1: Literatuurstudie	6
<i>Beweeggedrag</i>	6
<i>Metten van beweegactiviteiten</i>	6
<i>Activ8</i>	8
<i>Vergelijking met andere beweegmeters</i>	9
<i>Samenvatting</i>	10
Hoofdstuk 2: Methodologie	11
<i>Type onderzoek</i>	11
<i>Populatie</i>	11
<i>Plaats, tijd, situatie</i>	11
<i>Meetinstrumenten</i>	11
<i>Methodologie</i>	11
<i>Betrouwbaarheid</i>	13
<i>Ethische verantwoording</i>	13
Hoofdstuk 3: Resultaten	14
<i>Populatie</i>	14
<i>Meetresultaten</i>	14
<i>Samengevat</i>	18
Hoofdstuk 4: Discussie	20
Hoofdstuk 5: Conclusie	22
<i>Aanbevelingen</i>	23
Literatuurlijst	26
Bijlage 1: Testprotocol	29
Bijlage 2: Zadelposities	32
Bijlage 3: operationalisatieschema	33

Inleiding

Probleemstelling

Activity trackers voor consumenten zijn een populaire en groeiende markt voor het monitoren van fysieke activiteit, slaap en andere gedragingen (Almalki, Gray, & Sanchez, 2015). Zo kan een activity tracker verschillende waarden meten, zoals het aantal genomen stappen, de intensiteit van verschillende activiteiten en verschillende houdingen van het lichaam. Door middel van een horloge of (mobiele) app worden deze gegevens inzichtelijk voor de gebruiker. De apparaatjes hebben bijgedragen aan de Quantified Self beweging, waarbij mensen door integratie van technologie, hun dagelijkse activiteiten bijhouden en hiervan willen leren om eventueel hun gezondheid te verbeteren (Almalki, Gray, & Sanchez, 2015). De populariteit van deze activity trackers is gestegen, doordat ze tegenwoordig beter betaalbaar, minder opvallend en nuttiger zijn geworden (Lyons, Lewis, Mayrsohn, & Rowland, 2014) (Cadmus-Bertram, Marcus, Patterson, Parker, & Merey, 2014).

Bij het lectoraat Move to Be van Fontys Sporthogeschool wordt onder andere gebruik gemaakt van de Activ8. Dit is een voorbeeld van een dergelijk activity tracker. De activ8 is een apparaatje die in de broekzak wordt gedragen. Het apparaatje kan verschillende posities van het lichaam registreren, namelijk liggen, zitten, staan, lopen, fietsen en rennen. Vervolgens wordt geregistreerd hoe lang aan een activiteit wordt besteed. Bij de Activ8 kan er via een online platform op een site worden bekeken welke activiteiten er hebben plaatsgevonden inclusief de tijd die er aan is besteed.

In december 2016 is er een pilotmeting geweest voor een groter onderzoek naar de Activ8 van Dennis Arts en Joost Oomen. Dit onderzoek is gericht op de validiteit van de Activ8. Tijdens deze pilotmeting hebben twee deelnemers deelgenomen. De deelnemers hebben verschillende activiteiten uitgevoerd, namelijk: fietsen, lopen, afwassen, vegen, zittend werken en staand werken. Deze activiteiten zijn allemaal uitgevoerd in het Sportlab in Fontys Sporthogeschool. Twee observatoren hebben tijdens deze activiteiten steeds via een app aangegeven wat de deelnemers aan het doen waren. Ze konden kiezen uit: liggen, zitten, staan, lopen, fietsen of rennen. Bij iedere verandering van de houding moest dit worden aangegeven via de app. Uit deze pilotmeting is onder andere gekomen dat dezelfde houding van beide testpersonen anders werd geregistreerd. Zo was bij een staande houding geregistreerd dat testpersoon 1 stond en testpersoon 2 zat. Dit zou door verschillende posities in de broekzak kunnen komen, doordat de Activ8 hierin kan verschuiven.

Door middel van dit onderzoek wil het lectoraat erachter komen wat de verschillen zijn bij metingen met de Activ8 tussen twee posities op het bovenbeen en welke positie hierbij voor de meest correcte metingen zorgt. Daarbij wordt ook de overeenkomst van deze posities met de gebruikelijke draagpositie (in de broekzak) bekeken. Hieruit is de volgende onderzoeksvraag gekomen:

“Wat zijn de verschillen bij metingen van de Activ8 op verschillende plekken op het bovenbeen (lateraal en frontaal) bij afwassen, zittend werken, staand werken, lopen en fietsen?”

Leeswijzer

Dit praktijkonderzoek bestaat uit een aantal hoofdstukken. Het eerste hoofdstuk is het literatuuronderzoek, waarbij wordt ingegaan op verschillende zaken die betrekking hebben op het vraagstuk. Hoofdstuk 2 beschrijft de onderzoeksmethodologie. Hierin wordt onder andere de opzet van het onderzoek beschreven. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de resultaten van de metingen beschreven. In hoofdstuk 4 worden de resultaten geïnterpreteerd en bediscussieerd. Daarna wordt in hoofdstuk 5 een conclusie getrokken en vervolgens aanbevelingen gegeven.

Hoofdstuk 1: Literatuurstudie

Beweeggedrag

Sporten en bewegen heeft verschillende voordelen voor de gezondheid. Zo is aangetoond dat bewegen een positief effect heeft op diverse gezondheidsparameters, zoals lichaamsgewicht, vetpercentage en de bloeddruk (Schermers, Jongert, Chorus, & Verheijden, 2008) (American College of Sports Medicine, 2007) (Bouchard, Blair, & Haskell, 2007). Daarnaast is aangetoond dat een actieve leefstijl kan bijdragen aan een lager risico op het ontstaan van bepaalde chronische aandoeningen, zoals diabetes mellitus type 2, hart- en vaatziekten en sommige soorten van kanker (American College of Sports Medicine, 2007). De Nederlandse Norm Gezond Bewegen (NNGB) beschrijft de minimale hoeveelheid lichamelijke activiteit die nodig is om gezond te blijven of dit te verbeteren. Voor volwassenen betekent dit minstens een halfuur matig intensief lichamelijke activiteit uitvoeren (tussen de 4 en 6,5 MET), op minimaal vijf dagen in de week. De fitnorm is gericht op meer intensievere activiteiten. Bij deze norm moet minimaal drie keer per week minstens twintig minuten zwaar intensief bewogen worden (Hildebrandt, Bernaards, & Stubbe, 2013). Deze norm is gericht op de fysieke fitheid en het behouden hiervan. (Kemper, Ooijendijk, & Stiggelbout, 2000). Sedentair gedrag brengt daarnaast ook gezondheidsrisico's met zich mee. Meer dan tien uur per dag zitten, verhoogt de kans op overlijden al met 40 tot 60 procent in vergelijking met mensen die minder dan vier uur per dag zitten. Minder sedentair gedrag vertonen en veel bewegen zijn onafhankelijke effecten. Dit wil zeggen dat minder zitten levenswinst geeft en de winst van bewegen blijft bestaan. De resultaten tellen bij elkaar op (Köhler, 2013).

Van de Nederlanders boven de 12 jaar voldeed 55% aan de NNGB in 2016. Dit percentage is lager dan bij 55-plussers. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de eisen voor deze leeftijdscategorie minder streng zijn dan voor volwassenen (CBS i.s.m. RIVM, 2017)

Metten van beweegactiviteiten

Er zijn verschillende methoden om beweeggedrag te meten. Deze methoden kunnen worden ingedeeld in vijf categorieën: zelfrapport (vragenlijsten en beweegdagboeken), gedragsobservatie, fysiologische parameters (hartslag, temperatuur, ventilatie), indirecte calorimetrie en beweegsensoren (pedometers en accelerometers) (Westerterp, 1999).

Zelfrapportage is een subjectieve manier om beweeggedrag te meten. Deze methode bestaat uit twee meettechnieken, namelijk vragenlijsten en het bijhouden van beweegdagboeken. Beide technieken meten vaak niet direct alle uitgevoerde houdingen en bewegingen, maar houden een type activiteit bij. Naast het type activiteit, worden ook vaak de duur, de frequentie en de intensiteit bijgehouden (ErasmusMC, 2012).

Het bijhouden van een beweegdagboek kost veel tijd en het verwerken is complex door de verschillende interpretaties van de verschillende deelnemers. Daarnaast kan het zijn dat het bijhouden van een beweegdagboek het beweeggedrag beïnvloedt (Healy, et al., 2011) (Prince, et al., 2008).

Vragenlijsten kunnen goedkoop en bij een grote groep mensen worden afgenomen. Dit zijn twee voordelen van het afnemen van vragenlijsten. Een nadeel van vragenlijsten is de validiteit en betrouwbaarheid. Zo wordt er gevraagd naar activiteiten in het verleden, waardoor de intensiteit en de duur lastig te bepalen zijn. Het invullen van sociaal wenselijke antwoorden kan ook van invloed

zijn bij het meten van beweeggedrag middels vragenlijsten. Er is geconcludeerd dat de correlatie tussen zelfrapportage en objectieve metingen matig tot laag is (Prince, et al., 2008).

Op het gebied van zelfrapportage voor het bijhouden van beweeggedrag zijn ontwikkelingen gaande. Bijvoorbeeld het bijhouden van online dagboeken of op mobiele applicaties. Doordat de dataverwerking automatisch gaat, heeft dit als voordeel dat het veel minder tijd kost om bij te houden. Studies die hierover hebben gepubliceerd laten nog wel zien dat de betrouwbaarheid nog onvoldoende is (Hillier, Batterham, Crooks, Moore, & Summerbell, 2012) (McMurray, Harrell, Bradley, Webb, & Goodman, 1998) (Philippaerts, et al., 2006).

Een andere manier om beweeggedrag te meten is het gebruik maken van gedragsobservatie. Er zijn verschillende manieren om bewegingen te observeren. Bij direct observeren wordt er geen gebruik gemaakt van hulpmiddelen zoals een videocamera. Vaak wordt bij deze methode tijdens het observeren geregistreerd. Dit is om ervoor te zorgen dat er zo min mogelijk informatie verloren gaat. Bij indirect observeren wordt er wel gebruik gemaakt van opnameapparatuur. De observatie vindt dan plaats op het moment dat de videobeelden worden afgespeeld. Deze manier van observeren is vooral geschikt wanneer het te observeren object snel of complex beweegt (Berkers, 1998).

Hartslag is een indirecte meting van de intensiteit van de beweging, omdat de hartslag een indicatie is van de druk die op het hart- en vaatstelsel staat tijdens de beweging of activiteit. Door middel van een hartslagmeter kan een objectieve indicatie worden gegeven van het fysiologisch effect (hartritme) van beweging. Hartslagmeters leggen een lineaire relatie tussen hartslag en zuurstof consumptie. Op deze manier kan er een inschatting worden gemaakt van het energieverbruik (Sirard & Pate, 2001).

Een voordeel van het gebruik van de hartslagmeter is een gedetailleerde dataopname over een langere periode. Hartslagmeters meten de fysiologische respons op beweging, waardoor het mogelijk is om bewegingen (zoals fietsen) te meten. Het is bij deze methode niet mogelijk om onderscheid te maken tussen specifieke bewegingen, omdat er alleen een verhoging te zien is in de hartslag. Daarnaast is een nadeel van het gebruik van een hartslagmeter dat bij laag intensief bewegen de hartslag niet meetbaar omhoog gaat. Zo kan er niet worden gemeten dat iemand aan het bewegen is (Sirard & Pate, 2001). Ook hebben persoonlijke kenmerken, zoals leeftijd en lichaamsbouw, invloed op de hartslag. Het meten van beweeggedrag door middel van hartslagmeters is als niet betrouwbaar en nauwkeurig bevonden (Trost, 2001).

Een recente ontwikkeling is een combinatie van een hartslagmeter en een versnellingsmeter (de Actiheart) (Brage S. , et al., 2004). De Actiheart wordt op de borst gedragen. De combinatie van het meten van de hartslag en verticale versnellingen zorgt voor een betere meting om het energieverbruik van lichamelijke activiteit af te leiden. Deze combinatie is betrouwbaar en valide bevonden (Brage S. , Brage, Franks, Ekelund, & Wareham, 2005).

Indirecte calorimetrie wordt samen met dubbel gelabeld water gezien als de gouden standaard om energieverbruik gerelateerd aan beweeggedrag te meten. Bij indirecte calorimetrie worden de zuurstofopname en koolstofdioxide productie gemeten en hieruit het energieverbruik berekend. Deze methode is tijdrovend, kostbaar en belastend en is hierdoor niet geschikt voor grote groepen (Vanhees, et al., 2005).

Bewegmeters zijn waarschijnlijk de oudste beschikbare hulpmiddelen om beweeggedrag te meten. De eerste pedometer is ongeveer 500 jaar geleden bedacht door Leonardo da Vinci (Montoye, Kemper, Saris, & Washburn, 1996). Deze zijn ontwikkeld van mechanische pedometers tot elektronische eenassige en drieassige accelerometers. Eenassige accelerometers meten versnellingen in één richting, meestal het verticale vlak. Drieassige accelerometers meten in anteroposteriore, medio laterale en verticale richting. Door de grote hoeveelheid verschillende bewegingen, geeft een drieassig accelerometer meer informatie dan de eenassige accelerometer (Bouten, Westerterp, Verduin, & Janssen, 1994).

Tegenwoordig zijn verschillende pedometers beschikbaar op de consumentenmarkt (Schneider, Crouter, & Bassett, 2004). Pedometers kunnen het aantal stappen tellen en, als de staplengte bekend is, de loopafstand meten. Omdat vaak alleen het totaal aantal stappen wordt gemonitord, is er geen informatie over de frequentie, de duur en de intensiviteit (Bassett, 2000). Vanwege de complexiteit van verschillende bewegingen in het dagelijks leven, is het toepassen van pedometers om bewegingen in het dagelijks leven te beoordelen beperkt. Dit is vooral bij activiteit waarbij niet wordt gelopen, zoals fietsen (Tudor-Locke, Bassett, Shipe, & McClain, 2011). Als de uitkomstmaat het aantal stappen is, zijn pedometers betrouwbare en valide meters bij volwassenen (Bassett, 2000). Een voordeel van dit meetinstrument is de gebruiksvriendelijkheid (Tudor-Locke, Bassett, Shipe, & McClain, 2011), waardoor pedometers ingezet kunnen worden voor grote groepen (McNamara, Hudson, & Taylor, 2010).

Accelerometers of versnellingsmeters zijn 1-unit instrumenten die vaak op de heup of rond het middel worden gedragen. Op deze manier zijn ze niet erg belastend voor de gebruiker. Een dergelijke meter bestaat over het algemeen uit een één- of meerassige sensoren die de versnellingen van het lichaam meet. De accelerometers of versnellingsmeters laten een goede betrouwbaarheid zien en een goede validiteit bij onderzoeken met video als referentiemethode (ErasmusMC, 2012).

Naast de pedometers en accelerometers of versnellingsmeters zijn er ook apparaatjes die de houding en beweging van het lichaam registreren. Terwijl hier eerder twee apparaatjes voor nodig waren, kan dit door moderne techniek vaak door middel van één apparaatje worden geregistreerd. Dit verhoogt de gebruiksvriendelijkheid. Er zijn verschillende onderzoeken geweest met 1-unit apparaten die houding en beweging registreren. Bij onderzoeken in een gecontroleerde setting kwam naar voren dat de houdingen en bewegingen vrij nauwkeurig geregistreerd werden, namelijk een gemiddelde nauwkeurigheid van >90%. Bij metingen in een alledaagse setting ligt dit percentage lager. De verschillende metingen hadden percentages van 57 tot 76%. Uit deze metingen kwam ook naar voren dat de plaatsing van de bewegemeter van invloed is. Metingen op de heup bemoeilijkt de detectie tussen zitten en staan. Tevens zijn er moeilijkheden bij de detectie van fietsen. Daarentegen zijn bij metingen van een meetinstrument bevestigd op het bovenbeen zitten en liggen moeilijk van elkaar te onderscheiden (ErasmusMC, 2012).

Activ8

Er zijn verschillende apparaten die beweeggedrag kunnen meten of specifieke onderdelen hiervan meten. Een voorbeeld van een apparaatje die verschillende houdingen en bewegingen van het lichaam kan meten is de Activ8. De Activ8 is een kleine activity tracker voor het bijhouden van bewegingen gedurende de dag. Het apparaatje is gebaseerd op een drieassig meetapparaat, net zoals veel andere activity trackers. De Activ8 verschilt op bepaalde aspecten wel met andere

apparaten die activiteiten monitoren. Zo is de positie van het dragen van deze activity tracker in de broekzak en meet hij verschillende lichaamshoudingen en lichaamsbewegingen. Deze informatie wordt gebruikt om energieverbruik in te schatten (Erasmus MC, 2012). De interval van het opslaan van de gegevens is ongeveer 5 minuten. Iedere opslaginterval heeft controle intervallen van 5 seconde, waarna de houdingen en bewegingen worden bepaald. De hoeveelheid tijd wordt berekend en onder een categorie opgeslagen. De categorieën van houdingen en bewegingen zijn: liggen, zitten, staan, lopen, fietsen en rennen. Deze categorieën worden bepaald door de positie van de hoek van het beweegapparaat. Daarnaast wordt de beweging bepaald door de variabiliteit van de beweging, die wordt bepaald door de intensiteit van de beweging (Erasmus MC, 2013). Liggen wordt bepaald door het ontbreken van een signaal voor een langere periode (VitaMove, 2017).

Erasmus MC heeft in 2013 onderzoek gedaan naar de validiteit van de Activ8. In dit onderzoek hebben twaalf gezonde volwassenen deelgenomen. De deelnemers hebben verschillende activiteiten uitgevoerd in een lab en buiten om te kijken wat de validiteit van de Activ8 is. Daarnaast is er gekeken of de positie van de Activ8 van invloed is op de meetresultaten. In dit onderzoek zijn er twee Activ8's gebruikt, één op de dij en één in de broekzak. De overeenkomst tussen videoanalyse en de Activ8 in de broekzak was 90,1%. De overeenkomst van de Activ8 op het dijbeen was 92%. Met deze percentages lijkt de Activ8 een valide activity tracker om lichaamshouding en bewegingen te meten (Erasmus MC, 2013). In deze studie zijn echter enkele meetfouten gevonden bij bepaalde activiteiten. Zo heeft de Activ8 soms 'staan' gemeten tijdens traplopen, werd fietsen bij een paar personen als 'lopen' geregistreerd en werden zittende activiteiten weleens als 'staan' bevonden.

Vergelijking met andere beweegmeters

Storm, Heller en Mazzà (2015) hebben onderzoek gedaan naar de validiteit van verschillende beweegmeters. In dit onderzoek zijn de volgende beweegmeters meegenomen: Movemonitor (Mc Roberts), Up (Jawbone), One (Fitbit), ActivPAL (PAL Technologies Ltd.), Nike+ Fuelband (Nike Inc.), Tractivity (Kinetecks Corp.) en Sensewear Armband mini (Bodymedia).

In dit onderzoek hebben zestien deelnemers een protocol gevolgd. Tijdens dit protocol droegen de deelnemers de zeven beweegmeters. Het doel van het onderzoek was om beweegmeters te testen onder verschillende loopomstandigheden. Het protocol duurt elf minuten en bestaat uit verschillende onderdelen. Zo moesten de deelnemers binnen en buiten lopen.

De meters werden vergeleken door middel van 'mean percentage error' (MPE). Het best scorende apparaat door middel van MPE was Movemonitor, met een MPE score van <2,0%. De nummer twee was One (MPE <2,6%) en de nummer drie was ActivPAL (MPE <3,2%). Net als de Activ8 wordt de ActivPAL gedragen op het bovenbeen en zijn het beiden drieassige accelerometers. De ActivPAL meet de tijd in zitten, liggen, staan, lopen en het aantal stappen.

Een ander validatieonderzoek met de ActivPAL (Janssen, et al., 2014) werd uitgevoerd met veertig kinderen tussen de vier en zes jaar. Tijdens dit protocol voerden de kinderen verschillende activiteiten uit. Deze activiteiten waren sedentair gedrag, licht intensief of matig tot zwaar intensief. Voorbeelden hiervan zijn televisie kijken, met speelgoed spelen en spellen op de Wii spelen. Uit de resultaten is gebleken dat de registratie bij sedentair gedrag redelijk nauwkeurig zijn. Echter kan de ActivPAL veel andere houdingen niet goed registreren.

Een andere beweegmeter is de ActiGraph. In een onderzoek (Arts, Oomen, Borghouts, & Vos) is de Activ8 vergeleken met de ActiGraph. In dit protocol hebben negentien deelnemers loop- en

renactiviteiten uitgevoerd op verschillende snelheden. Daarnaast hebben zij ook op verschillende snelheden gefietst. Bij dit onderzoek werd energieverbruik geschat door middel van de twee beweegmeters en hartslag. In dit onderzoek hebben de beweegmeters hoge correlaties laten zien bij lopen en rennen. Bij fietsen heeft de Activ8 nauwkeurigere metingen laten zien dan de ActiGraph. Dit kan verklaard worden, vanwege de aanbevolen draagpositie bij de heup van de ActiGraph en de herkenbaarheidscapaciteit van de Activ8.

Samenvatting

Door te sporten en bewegen wordt de kans op het krijgen van chronische aandoeningen, zoals diabetes mellitus type 2 en hart- en vaatziekten, verkleind. Daarnaast zorgt het voor andere positieve effecten voor de gezondheid, zoals lichaamsgewicht, vetpercentage en bloeddruk. Om gezond te blijven is er de Nederlandse Norm Gezond Bewegen opgesteld. Voor meer intensievere beweging is de fitnorm opgesteld. Deze norm is gericht op het behouden van de fysieke fitheid.

Het beweeggedrag kan op verschillende manieren worden gemeten. Globaal gezien zijn er vijf categorieën: zelfrapportage, observatie, fysiologische parameters, indirecte colorimetrie en beweegsensoren. Iedere categorie heeft voor- en nadelen, voor zowel onderzoek als in dagelijks gebruik.

De Activ8 valt onder de categorie 'beweegsensoren'. De Activ8 is een 1-unit apparaat die verschillende houdingen en bewegingen van het lichaam kan meten. Deze houdingen en bewegingen zijn: liggen, zitten, staan, lopen, fietsen en rennen. De Activ8 registreert welke houding of beweging er plaatsvindt en meet hierbij ook de tijd die hier aan besteed wordt. Erasmus MC heeft in 2013 onderzoek gedaan naar de Activ8. In dit onderzoek zijn twee posities op het lichaam met elkaar vergeleken, namelijk een Activ8 op het dijbeen en een Activ8 in de broekzak. De percentages waarmee de Activ8 overeenkwam met de gegevens van de videoanalyse waren 90,1% voor de Activ8 in de broekzak en 92% voor de Activ8 op het dijbeen. Echter is niet gekeken naar verschillende posities binnen de broekzak.

Hoofdstuk 2: Methodologie

Type onderzoek

Er zijn al verschillende onderzoeken gedaan naar de validiteit van de Activ8. Dit zijn verschillende soorten onderzoeken geweest met andere doeleinden. Dit onderzoek is een verkennend onderzoek geweest om te zien welke invloed verschillende posities van de Activ8 op het bovenbeen op registraties heeft. De gegevens die werden verzameld kwamen uit kwantitatief onderzoek. De onderzoeksmethode die gebruikt is voor dit onderzoek is het afnemen van metingen met drie Activ8's. Daarnaast zijn er twee observatiemethoden gebruikt om te achterhalen wat de juiste houding of beweging was. Uit de metingen kwamen kwantitatieve gegevens, omdat het om de duur van een bepaalde activiteit ging.

Populatie

De onderzoekspopulatie is alle volwassen mensen die in staat zijn om vijf verschillende activiteiten uit te voeren, namelijk zittend werken, staand werken, afwassen, lopen en fietsen.

Plaats, tijd, situatie

De metingen werden uitgevoerd in de week van 20 maart, op vier verschillende momenten. Er werden in totaal acht metingen uitgevoerd, waarbij deze acht personen de meting uitvoerden en een ander observeerde. De metingen hebben allemaal plaatsgevonden in het Sportlab in Fontys Sporthogeschool Eindhoven. Deze ruimte heeft apparatuur waarmee het onderzoek uitgevoerd kon worden, namelijk een fiets en een loopband. Daarnaast is in deze ruimte een wasbak aanwezig, waardoor de activiteit afwassen nagebootst kon worden.

Meetinstrumenten

De meetinstrumenten die voor dit onderzoek zijn gebruikt zijn: Activ8's, een videocamera en een mobiele applicatie om te observeren. De deelnemers droegen drie Activ8's. Eén aan de voorkant van het bovenbeen en één aan de laterale kant van het bovenbeen. Deze twee Activ8's zaten vastgeplakt op het bovenbeen. De derde Activ8 werd los in de broekzak gedragen. De observatie werd direct gedaan door middel van een mobiele applicatie, waarbij een observator via een mobiele applicatie bijhield welke beweging/houding de deelnemer uitvoerde. De observator kon hierbij kiezen uit liggen, zitten, staan, lopen, fietsen en rennen. Daarnaast werden de metingen opgenomen met een videocamera. Dit was om ervoor te zorgen dat naderhand de data van de Activ8's vergeleken kon worden met de daadwerkelijke bewegingen. Bij verschillen tussen de Activ8's kon er op deze manier worden nagegaan wat de juiste meting is geweest.

Methodologie

Deelnemers van het onderzoek werden ontvangen in het Sportlab. Hier kregen ze uitleg over het onderzoek en werd bepaald wie eerst de activiteiten ging uitvoeren en wie als eerst ging observeren. De persoon die als eerst de activiteiten ging uitvoeren kreeg drie Activ8's met uitleg waar hij/zij welke Activ8 moest plaatsen. Dit werd ook op een formulier genoteerd, zodat achteraf nog duidelijk

was welke gegevens van welke positie kwamen. Ondertussen kregen de observatoren uitleg over de applicatie die gebruikt werd voor het observeren. Zodra de Activ8's op de juiste plek bevestigd waren en de applicatie bij de observatoren duidelijk was kon de meting beginnen. De deelnemer werd eerst twee minuten op een stoel gezet, zodat achteraf bij het bekijken van de data duidelijk kon worden gezien wat het startpunt was van de meting. Op dat moment werd ook de videocamera aangezet. Er waren vijf activiteiten klaargezet waar de deelnemers langs moesten gaan. De vijf activiteiten waren: zittend werken, staand werken, afwassen, lopen en fietsen. De volgorde waarop de deelnemers de activiteiten uitvoerden was niet van belang. Ze mochten zelf de volgorde bepalen. De duur van iedere activiteit was ongeveer vijf minuten. De observatoren hadden een applicatie op een telefoon waar ze uit zes categorieën konden kiezen. Bij iedere houding of beweging moesten de observatoren aangeven wat dit was. De categorieën waaruit gekozen kon worden waren: liggen, zitten, staan, lopen, rennen of fietsen.

Nadat de deelnemers klaar waren met de meting, werd de data op de laptop gezet om deze te analyseren. De analyse werd gedaan door de data van de drie Activ8's naast elkaar te leggen. Daarnaast werden de videobeelden gekeken om te achterhalen wat de daadwerkelijke houding of beweging was. De data van de drie Activ8's werden in Microsoft Excel naast elkaar gezet per deelnemer. De data werd opgeslagen per 30 seconde. Uit een eerdere meting is gebleken dat de Activ8 die toen is gebruikt bij vijf seconde niet goed registreerde. Door middel van de observatiemethoden is uiteindelijk de goede houding of beweging bepaald.

Bij de resultaten is per activiteit aangegeven hoeveel seconde er in totaal besteed is in de juiste houding of beweging. Daarbij is gekeken naar de totale lengte van de activiteit. Bij twee mogelijke houdingen of bewegingen is dit bij elkaar opgeteld. In Tabel 1 is te zien wat de Activ8 had moeten meten tijdens de verschillende activiteiten (Erasmus MC, 2013).

Tabel 1
Welke registratie de Activ8 zou moeten geven per activiteit

	Liggen	Zitten	Staan	Lopen	Rennen	Fietsen
Zittend werken		X				
Staand werken			X	X		
Afwassen			X	X		
Lopen				X		
Fietsen						X

Voor het beantwoorden van de hoofdvraag is de overeenkomst tussen de laterale en mediale Activ8 berekend. Daarnaast zijn de twee Activ8's die aan het bovenbeen zaten vastgeplakt met de Activ8 die los in de broekzak zat vergeleken, omdat de Activ8 in dagelijks gebruik in de broekzak wordt gedragen. Dit is bepaald door middel van het uitrekenen van het percentage waarmee twee Activ8's overeenkomen.

Betrouwbaarheid

Bij iedere meting was dezelfde onderzoeker aanwezig om de meting af te nemen. Deze onderzoeker volgde het testprotocol, zodat iedere meting hetzelfde verliep. Dit protocol is te vinden in bijlage 1. In het protocol staan onder andere aandachtspunten, de werkwijze en materialen beschreven. Een ander punt waardoor de betrouwbaarheid van het onderzoek omhoog is gegaan, is het gebruikmaken van triangulatie. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van data van de Activ8's en werden er twee observatiemethoden gebruikt. Namelijk directe observatie door middel van de applicatie op een telefoon en indirecte observatie door middel van de videocamera.

Ethische verantwoording

Tijdens de metingen werden videobeelden gemaakt. Dit was een observatiemethode van het onderzoek. De videobeelden werden alleen door de onderzoeker gebruikt en dit werd ook verteld aan de deelnemers. Daarnaast werd de data van de Activ8's en de data van de observatie alleen binnen het onderzoek gebruikt en niet met derden gedeeld. Ook zijn namen niet gebruikt in het onderzoeksverslag.

Hoofdstuk 3: Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de metingen beschreven. Om antwoord te geven op de hoofdvraag zijn drie Activ8's met elkaar vergeleken. De Activ8's aan de laterale en frontale kant zaten vastgeplakt aan het bovenbeen en de Activ8 in de broekzak zat los. Om de goede beweging te bepalen, werden de observatiedata en de videobeelden gebruikt.

Populatie

In totaal hebben acht deelnemers deelgenomen aan de metingen. Bij twee personen hebben de Activ8's niet goed geregistreerd, waardoor de gegevens niet met elkaar vergeleken kunnen worden. De gegevens zijn hierdoor niet meegenomen in de resultaten. Van deze zes deelnemers, waren er drie man en drie vrouw.

Meetresultaten

Hieronder worden de vijf activiteiten van de hoofdvraag besproken. Per activiteit is aangegeven wat de Activ8 zou moeten registreren. In de tabel is per activiteit weergegeven wat het totaal aantal seconden is van de registraties van de Activ8. Het totaal aantal seconden is gebaseerd op de lichaamshouding of beweging die de Activ8 zou moeten registreren. Dit kan zitten, staan, lopen of fietsen zijn. Daarbij is de overeenkomst tussen de frontale en laterale Activ8 berekend en beschreven in de tabel, samen met de overeenkomst tussen de Activ8 los in de broekzak en de Activ8's aan de frontale en laterale kant van het bovenbeen. Tevens is per Activ8 het gemiddelde aantal seconde genoteerd en de standaarddeviatie (SD) van dit gemiddelde.

Afwassen

Bij deze activiteit zal voornamelijk 'staan' geregistreerd moeten worden en eventueel 'lopen' bij het pakken of wegzetten van een kopje. De seconden van deze twee registraties zijn bij elkaar opgeteld.

Tabel 2

De resultaten van de drie Activ8's bij 'afwassen'.

	Broekzak	Lateraal	Frontaal	Overeenkomst lateraal – frontaal	Overeenkomst broekzak - lateraal	Overeenkomst broekzak – frontaal
Persoon 1	270	269	269	100%	99,63%	99,63%
Persoon 2	264	263	265	99,25%	99,62%	99,62%
Persoon 3	263	262	261	99,62%	99,62%	99,24%
Persoon 4	209	206	209	98,56%	98,56%	100%
Persoon 5	239	238	239	99,58%	99,58%	100%
Persoon 6	59	269	269	100%	21,93%	21,93%
Gemiddelde	217,33	251,17	252	99,50%	86,49%	86,74%
SD	80,80	24,96	23,86			

De resultaten geven het totaal aantal seconden aan die de Activ8 heeft geregistreerd bij 'staan' en 'lopen'.

Zoals weergegeven in Tabel 2 hebben de drie Activ8's van de personen 1 tot en met 5 vrij gelijke registraties. Wel zijn er kleine verschillen te zien tussen deze drie Activ8's. Dit heeft ermee te maken dat de Activ8's per 30 seconde meten, maar soms wordt er 29 seconde geregistreerd. Hierdoor mist soms een seconde, waardoor er verschillen te zien zijn.

Bij persoon 1 heeft de Activ8 los in de broekzak 270 seconde 'staan' gemeten, de laterale en frontale Activ8 hebben beide 269 seconde 'staan' gemeten. De Activ8 los in de broekzak bij persoon 2 heeft 244 seconde 'staan' gemeten en 20 seconde 'lopen', wat bij elkaar opgeteld 264 seconde is. De laterale Activ8 heeft bij deze persoon 242 seconde 'staan' gemeten en 21 seconde 'lopen'. Bij elkaar opgeteld is dat 263 seconde. De frontale Activ8 heeft 247 seconde 'staan' geregistreerd en 18 seconde 'lopen'. In totaal is dit 265 seconde. Bij persoon 3 heeft de Activ8 in de broekzak 240 seconde 'staan' gemeten en 23 seconde 'lopen', wat bij elkaar opgeteld 263 seconde is. De laterale Activ8 heeft 225 seconde 'staan' gemeten en 37 seconde 'lopen'. Bij elkaar opgeteld is dit 262 seconde. De laterale Activ8 heeft bij 'staan' 233 seconde geregistreerd en bij 'lopen' 28 seconde, wat bij elkaar op 261 seconde uitkomt. De Activ8 in de broekzak bij persoon 4 heeft 208 seconde 'staan' gemeten en 1 seconde 'lopen'. De Activ8 aan de laterale kant heeft 196 seconde 'staan' gemeten en 10 seconde 'lopen'. Bij elkaar opgeteld is dit 206 seconde. De frontale Activ8 heeft 209 seconde gemeten bij 'staan'. Bij persoon 5 heeft de Activ8 in de broekzak 236 seconde 'staan' gemeten en 3 seconde 'lopen'. In totaal is dit 239 seconde. Bij de laterale Activ8 is 233 seconde bij 'staan' geregistreerd en 5 seconde bij 'lopen', wat bij elkaar 238 seconde is. De frontale Activ8 heeft 238 seconde geregistreerd bij 'staan' en 1 seconde bij 'lopen'. Bij elkaar is het aantal 239 seconde. De Activ8 in de broekzak bij persoon 6 heeft 48 seconde 'staan' gemeten en 11 seconde 'lopen'. Daarnaast is er 209 seconde bij 'zitten' geregistreerd. Er is 259 seconde 'staan' gemeten door de laterale Activ8 en 10 seconde 'lopen'. Bij de frontale Activ8 is dit 258 seconde ('staan') en 11 seconde ('lopen'). Bij beide is het totaal 269 seconde.

De overeenkomst tussen de twee Activ8's die aan het bovenbeen vastgeplakt zaten is gemiddeld 99,50%. Tussen de Activ8 die los in de broekzak zat en de Activ8 aan de laterale kant van het bovenbeen is de overeenkomst gemiddeld 86,49% en met de Activ8 aan de frontale kant van bovenbeen is 86,74%.

Zittend werken

Bij deze activiteit zou 'zitten' geregistreerd moeten worden door de Activ8. Het totaal aantal seconden hiervan is weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3

De resultaten van de drie Activ8's bij 'zittend werken'.

	Broekzak	Lateraal	Frontaal	Overeenkomst lateraal – frontaal	Overeenkomst broekzak – lateraal	Overeenkomst broekzak – frontaal
Persoon 1	280	280	280	100%	100%	100%
Persoon 2	298	269	297	90,57%	90,27%	99,66%
Persoon 3	253	253	253	100%	100%	100%
Persoon 4	290	277	290	95,52%	95,52%	100%
Persoon 5	305	302	307	98,37%	99,02%	99,35%
Persoon 6	270	244	270	90,37%	90,37%	100%
Gemiddelde	282,67	270,83	282,83	95,81%	95,86%	99,84%
SD	19,16	20,66	19,49			

De resultaten geven het totaal aantal seconden aan die de Activ8 heeft geregistreerd bij 'zitten'.

Net zoals bij afwassen, hebben de Activ8's af en toe 29 seconde geregistreerd in plaats van 30 seconde. Dit heeft ook bij deze meting er voor gezorgd dat de uitkomsten niet hetzelfde kunnen zijn, maar wel bij veel personen ongeveer hetzelfde is.

Bij persoon 1 hebben alle drie de Activ8's 280 seconde 'zitten' geregistreerd. De Activ8 in de broekzak van persoon 2 heeft 298 seconde 'zitten' gemeten. De laterale Activ8 heeft 269 seconde bij gemeten, bij de frontale Activ8 is dit 297 seconde. De Activ8's bij persoon 3 hebben allen 253 seconden geregistreerd bij 'zitten'. De Activ8 in de broekzak en de Activ8 aan de frontale kant bij persoon 4 hebben beide 290 seconde gemeten, de laterale Activ8 heeft hier 277 seconde geregistreerd. Bij persoon 5 heeft de Activ8 in de broekzak 305 seconde gemeten bij 'zitten', de laterale Activ8 heeft 302 seconde gemeten en de frontale Activ8 307 seconde. De Activ8 in de broekzak en de Activ8 aan de frontale kant bij persoon 6 hebben beide 270 seconde 'zitten' gemeten. Bij de laterale Activ8 is dit 244 seconde.

De overeenkomst tussen de frontale en de laterale Activ8 is 95,81%. De overeenkomst tussen de Activ8 in de broekzak en de laterale Activ8 is 95,86% en met de frontale Activ8 is 99,84%.

Staand werken

In Tabel 4 wordt het aantal seconden aangegeven die de Activ8 aan zou moeten geven. Bij deze activiteit zou een meting van vooral 'staan' zijn en eventueel 'lopen' bij het maken van een stap.

Tabel 4

De resultaten van de drie Activ8's bij 'staand werken'.

	Broekzak	Lateraal	Frontaal	Overeenkomst lateraal – frontaal	Overeenkomst broekzak – lateraal	Overeenkomst broekzak – frontaal
Persoon 1	240	240	0	0%	100%	0%
Persoon 2	151	240	240	100%	62,92%	62,92%
Persoon 3	46	254	166	65,35%	18,11%	27,71%
Persoon 4	95	269	247	91,82%	35,32%	38,46%
Persoon 5	270	270	176	65,19%	100%	65,19%
Persoon 6	15	280	282	100%	5,36%	5,32%
Gemiddelde	136,17	258,83	185,17	70,39%	53,61%	33,27%
SD	103,36	16,79	100,94			

De resultaten geven het totaal aantal seconden aan die de Activ8 heeft geregistreerd bij 'staan' en 'lopen'.

Bij persoon 1 hebben de Activ8's in de broekzak en degene aan de laterale kant 240 seconde gemeten bij 'staan'. De frontale Activ8 heeft bij deze activiteit 0 seconde geregistreerd bij 'staan', maar wel bij 'zitten'. De Activ8 in de broekzak bij persoon 2 heeft 151 seconde geregistreerd bij 'staan', daarnaast is er 87 seconde gemeten bij 'zitten'. De Activ8's aan de laterale en frontale kant hebben beide 240 seconde gemeten bij de houding 'staan'. Bij persoon 3 heeft de Activ8 in de broekzak 44 seconde 'staan' geregistreerd en 2 seconde 'lopen', bij elkaar 46 seconde. Er is 208 seconde opgeslagen onder 'zitten'. De laterale Activ8 heeft 247 seconde bij 'staan' gemeten en 7 seconde bij 'lopen'. Dit bij elkaar opgeteld is 254 seconde. De frontale Activ8 heeft in totaal 166 seconde gemeten, waarvan 159 seconde 'staan' en 7 seconde 'lopen'. Bij 'zitten' zijn er 86 seconde opgeslagen tijdens deze activiteit. De Activ8 in de broekzak van persoon 4 heeft 91 seconde 'staan'

gemeten en 4 'lopen', wat in totaal 95 seconde is. Deze Activ8 heeft vooral 'zitten' gemeten. De activ8 aan de laterale kant heeft 255 seconde bij 'staan' opgeslagen en 14 seconde bij 'lopen'. Bij elkaar opgeteld is dit 269 seconde. De Activ8 aan de frontale kant heeft in totaal 247 gemeten, waarvan 234 seconde 'staan' en 13 seconde 'lopen', daarnaast is er ook 'zitten' geregistreerd. Bij persoon 5 hebben de Activ8 in de broekzak en de laterale Activ8 beide 270 meten bij 'staan'. De frontale Activ8 heeft bij deze activiteit 176 seconde 'staan' gemeten. Naast 'staan' heeft deze Activ8 nog 'zitten' geregistreerd, namelijk 89 seconde. De Activ8 die in de broekzak zat bij persoon 6 heeft 15 seconde 'staan' gemeten. Bij de laterale Activ8 is dit 280 seconde en bij de frontale Activ8 is dit 282 seconde.

De overeenkomst tussen de Activ8's aan de frontale en laterale kant van het bovenbeen is 70,39%. De Activ8 los in de broekzak heeft een overeenkomst van 53,61% met de Activ8 aan de laterale kant en 33,27% met de Activ8 aan de frontale kant.

Lopen

Bij deze activiteit zou de Activ8 'lopen' moeten registreren. De resultaten van de Activ8's zijn weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5

De resultaten van de drie Activ8's bij 'lopen'.

	Broekzak	Lateraal	Frontaal	Overeenkomst lateraal - frontaal	Overeenkomst broekzak – lateraal	Overeenkomst broekzak – frontaal
Persoon 1	270	270	15*	5,56%	100%	5,56%
Persoon 2	297	297	298	99,66%	100%	99,66%
Persoon 3	157*	270	269	99,63%	58,15%	58,36%
Persoon 4	122*	270	270	100%	45,19%	45,19%
Persoon 5	292	289	291	99,31%	98,97%	99,66%
Persoon 6	288	286	288	99,31%	99,31%	100%
Gemiddelde	237,67	280,33	221,83	83,91%	83,60%	68,07%
SD	77,38	11,88	106,82			

De resultaten geven het totaal aantal seconden aan die de Activ8 heeft geregistreerd bij 'lopen'.

De Activ8 in de broekzak en de Activ8 die aan de laterale kant zat hebben beide 270 seconde 'lopen' gemeten bij persoon 1. Bij de Activ8 aan de frontale kant is er 15 seconde 'lopen' geregistreerd. Deze Activ8 heeft voornamelijk onder 'fietsen' opgeslagen. De Activ8's bij persoon 2 hebben vrij gelijke metingen. De frontale Activ8 heeft 298 seconde geregistreerd, de andere twee 297 seconde. De Activ8 in de broekzak bij persoon 3 heeft 157 seconde 'lopen' geregistreerd, daarnaast heeft de activ8 'fietsen' gemeten tijdens deze activiteit. Bij de laterale kant was het aantal seconde 270 en aan de frontale kant 269 seconde. Bij persoon 4 is ook het geval dat bij de Activ8 in de broekzak naast 'lopen' ook 'fietsen' is gemeten. Het aantal seconde dat onder 'lopen' is opgeslagen is 122. Bij de andere twee Activ8's is 270 seconde gemeten. Bij persoon 5 heeft de Activ8 in de broekzak 292 seconde gemeten voor 'lopen', aan de laterale kant is dit 289 seconde en bij de frontale kant is 291 seconde geregistreerd. De metingen bij persoon 6 hebben bij de Activ8 in de broekzak en de frontale kant hetzelfde aantal seconde, namelijk 288. Bij de laterale Activ8 is hier 286 seconde geregistreerd.

De overeenkomst bij deze activiteit is 83,91% tussen de frontale en de laterale kant. Tussen de Activ8 los in de broekzak en de Activ8 aan de laterale kant is de overeenkomst 83,60%, tussen de Activ8 in de broekzak en de frontale kant is dit 68,07%.

Fietsen

De Activ8's zouden bij deze activiteit 'fietsen' moeten meten.

Tabel 6

De resultaten van de drie Activ8's bij 'fietsen'.

	Broekzak	Lateraal	Frontaal	Overeenkomst lateraal – frontaal	Overeenkomst broekzak – lateraal	Overeenkomst broekzak - frontaal
Persoon 1	300	0*	300	0%	0%	100%
Persoon 2	328	0*	328	0%	0%	100%
Persoon 3	139	137	140	97,86%	98,56%	99,29%
Persoon 4	248	0*	243	0%	0%	97,98%
Persoon 5	292	293	293	100%	99,66%	99,66%
Persoon 6	205	203	207	98,07%	99,02%	98,03%
Gemiddelde	252	105,5	251,83	49,32%	49,54%	99,16%
SD	70,25	125,73	69,87			

De resultaten geven het totaal aantal seconden aan die de Activ8 heeft geregistreerd bij 'fietsen'.

Zoals in Tabel 6 te zien is, hebben de Activ8's in de broekzak en de frontale kant beide 300 seconde gemeten bij de categorie 'fietsen'. De laterale Activ8 heeft 0 seconde 'fietsen' geregistreerd, maar dit is opgeslagen bij 'lopen'. Bij persoon 2 is hetzelfde te zien, alleen hebben de Activ8's aan in de broekzak en de frontale Activ8 328 seconde gemeten. Bij persoon 3 heeft de Activ8 in de broekzak 139 seconde 'fietsen' gemeten, de laterale Activ8 137 seconde en degene aan de frontale kant 140 seconde. De Activ8 in de broekzak bij persoon 4 heeft 248 seconde 'fietsen' gemeten. Aan de laterale kant is 0 seconde geregistreerd en aan de frontale kant 243 seconde. De laterale Activ8 heeft gemeten dat deze persoon aan het lopen was. Persoon 5 heeft metingen van 292 seconde van de Activ8 in de broekzak en 293 seconde voor de Activ8's die vastgeplakt zaten aan het bovenbeen aan de laterale en frontale kant. Bij persoon 6 heeft de Activ8 205 seconde geregistreerd als 'fietsen', de laterale kant 203 en de frontale kant 207 seconde.

De overeenkomst tussen de twee Activ8's die op het bovenbeen vastgeplakt zaten is 49,32%. De overeenkomst tussen de Activ8 in de broekzak en de laterale Activ8 is 49,54%. Tussen de Activ8 in de broekzak en de frontale kant is de overeenkomst 99,16%.

Samengevat

Tabel 7 geeft samengevat aan wat de overeenkomst per activiteit is geweest. Bij de activiteit 'afwassen' is de overeenkomst tussen de laterale en frontale Activ8 99,18%. Deze posities in vergelijking met een Activ8 los in de broekzak hebben een overeenkomst van 86,49% (laterale Activ8) en 86,74% (frontale Activ8). Bij 'zittend werken' is de overeenkomst 95,81% bij de Activ8's aan de laterale en frontale kant van het bovenbeen. De overeenkomst tussen de Activ8 in de broekzak en de laterale Activ8 is 95,86% en in vergelijking met de frontale Activ8 is dit 99,84%. De activiteit 'staand werken' heeft een overeenkomst van 70,39% met de Activ8's aan de laterale en

frontale kant van het bovenbeen. De Activ8 los in de broekzak heeft een overeenkomst van 53,61% met de Activ8 aan de laterale kant en een overeenkomst van 33,27% met de Activ8 aan de frontale kant. Bij de activiteit 'lopen' hebben de frontale en laterale Activ8 een overeenkomst van 83,91%. De laterale Activ8 in vergelijking met de Activ8 los in de broekzak heeft een overeenkomst van 83,60% en de frontale Activ8 heeft een overeenkomst van 68,07% met de Activ8 in de broekzak. 'Fietsen' heeft een overeenkomst van 49,32% met de Activ8's aan de laterale en frontale kant. De overeenkomst van de Activ8 los in de broekzak is 49,54% met de laterale Activ8 en 99,16% met de frontale Activ8.

Tabel 7
De overeenkomsten per activiteit

	Overeenkomst lateraal - frontaal	Overeenkomst broekzak - lateraal	Overeenkomst broekzak – frontaal
Afwassen	99,50%	86,49%	86,74%
Zittend werken	95,81%	95,86%	99,84%
Staand werken	70,39%	53,61%	33,27%
Lopen	83,91%	83,60%	68,07%
Fietsen	49,32%	49,54%	99,16%

Hoofdstuk 4: Discussie

Het doel van dit onderzoek is om verschillende posities van de Activ8 te vergelijken bij verschillende activiteiten. In dit hoofdstuk worden de resultaten geïnterpreteerd en bediscussieerd.

Bij het uitvoeren van de metingen is de Activ8 ingesteld om per 30 seconde te meten. Bij het uitlezen van de data zou de som van het aantal seconde van de houdingen en bewegingen per 30 seconde in totaal ook op 30 seconde uit moeten komen. Het kwam voor dat deze som weleens op 28 of 29 seconde uitkwam. Dit heeft ervoor gezorgd dat de Activ8's niet altijd even goed naast elkaar gelegd konden worden om dit goed te kunnen vergelijken, omdat er soms een aantal seconde mist.

In de metingen zijn drie Activ8's gebruikt. Twee zaten vastgeplakt op het bovenbeen en konden hierdoor niet bewegen. De derde zat los in de broekzak. Om de hoofdvraag te beantwoorden zijn in eerste instantie de twee Activ8's die vastgeplakt zaten met elkaar vergeleken. Hieruit is gekomen dat de activiteit 'afwassen' de hoogste overeenkomst heeft, namelijk 99,50%. In vergelijking met de Activ8 los in de broekzak zijn deze percentages lager. De positie los in de broekzak in vergelijking met de laterale kant 86,49% en in vergelijking met de frontale kant is het 86,74%. Dat deze percentages lager liggen dan de eerste vergelijking komt vooral door de meting bij persoon 6. Bij deze persoon is vooral 'zitten' gemeten, waardoor er niet goed is gemeten.

De activiteit 'zittend werken' heeft daarna de hoogste overeenkomst tussen de twee Activ8's die vastgeplakt zaten aan het bovenbeen. Deze overeenkomst is 95,81%. In vergelijking met de aanbevolen draagpositie (los in de broekzak) heeft de Activ8 aan de frontale kant een hoge overeenkomst, namelijk 99,84%. De overeenkomst met de laterale kant is iets lager, met 95,86%. In het huidige onderzoek is bij deze activiteit minder seconde 'zitten' gemeten, maar werd dit soms onder de categorie 'staan' geregistreerd. Dit wordt bevestigd door het onderzoek van het Erasmus MC (2013). Zij verklaren dat een positie die niet ver genoeg aan de voorkant van het been ligt, voor verkeerde metingen kan zorgen.

Vervolgens heeft de activiteit 'lopen' een overeenkomst van 83,91% tussen de laterale en frontale Activ8. De overeenkomst tussen de Activ8 in de broekzak en de laterale Activ8 is ongeveer hetzelfde, namelijk 83,60%. De Activ8 in de broekzak in vergelijking met de frontale Activ8 is met 68,07% lager. In de resultaten (Tabel 5) is te zien dat dit vooral komt door één meting. Bij persoon 1 heeft de Activ8 slechts 15 seconde goed geregistreerd. De Activ8 had namelijk vooral 'fietsen' gemeten. In het onderzoek van Erasmus MC (2013) was 'lopen' een goed scorende activiteit. In het huidige onderzoek is dit ook het geval. Voornamelijk bij de Activ8 aan de laterale kant. De Activ8 aan de frontale kant had bij één persoon voor een groot deel 'fietsen' gemeten, waardoor het gemiddelde omlaag is gegaan. Bij de rest van de personen is er wel goed gemeten door de Activ8. Door de Activ8 los in de broekzak is bij twee personen minder goed gemeten. Een verklaring hiervoor kan zijn dat dit kan komen door het dragen van losse kleding, omdat de Activ8 dan kan verschuiven (Erasmus MC, 2013). De activiteiten van de meting waren activiteiten die ook in het dagelijks leven kunnen voorkomen, vandaar dat de deelnemers vooraf werd gevraagd om een normale broek aan te trekken. Hoewel iedere deelnemer een normale broek aanhad, kan de Activ8 alsnog eventueel verplaatst zijn tijdens de metingen.

De activiteit 'staand werken' heeft een overeenkomst van 70,39% tussen de laterale en frontale Activ8. De positie in de broekzak in vergelijking met de laterale kant is lager met 53,61%. De overeenkomst met de frontale kant is nog lager, namelijk 33,27%. Door verkeerde metingen zijn de percentages lager. Zo is bij de Activ8 aan de frontale kant vaak 'zitten' geregistreerd. Volgens Erasmus MC (2013) heeft lichaamshouding 'staan' de minst scorende waarde. Ook bij de Activ8 los in de broekzak is er veel 'zitten' geregistreerd. De beste resultaten zijn bij de Activ8 aan de laterale kant.

'Fietsen' heeft een lage overeenkomst tussen de laterale en frontale Activ8. Deze overeenkomst is namelijk 49,32%. Dit percentage is ongeveer gelijk met de overeenkomst tussen de positie in de broekzak en de laterale Activ8. Opvallend is de hoge overeenkomst van 99,16% tussen de broekzakpositie en de frontale Activ8. Deze twee posities hebben nagenoeg hetzelfde gemeten. Bij drie van de zes personen heeft de Activ8 aan de laterale kant 0 seconde gemeten onder de lichaamshouding 'fietsen'. Deze Activ8 heeft deze activiteit onder 'lopen' geregistreerd. Dit komt overeen met het onderzoek van Erasmus MC (2013). Zij stellen dit kan komen door een te hoog zadel. Een te hoog zadel kan er voor zorgen dat de benen tijdens het fietsen verticaal blijven, waardoor er 'lopen' gemeten wordt. In het huidige onderzoek is dit alleen bij de laterale Activ8 het geval geweest. De andere twee posities hebben wel goed gemeten tijdens deze activiteit.

Uit de resultaten is gekomen dat de frontale Activ8 goede metingen heeft gedaan bij de activiteiten: afwassen, zittend werken en fietsen. De laterale Activ8 heeft goede registraties gehad bij de activiteiten: afwassen, staand werken en lopen. De best scorende metingen van beide Activ8's zijn gedaan bij 'afwassen'. Bij deze activiteit hebben beide meetapparaten juiste registraties uitgevoerd. In het onderzoek van Erasmus MC (2013) hebben twaalf gezonde volwassenen een aantal activiteiten uitgevoerd, waarbij 'lopen' goed herkend werd door de Activ8. Ook 'afwassen' was in het onderzoek goed gemeten.

Volgens het Erasmus MC (2013) geven metingen van de Activ8 aan de laterale kant of achterkant van het bovenbeen verkeerde resultaten. Dit komt niet helemaal overeen met het huidige onderzoek. Bij 'staand werken' en 'lopen' geeft de Activ8 aan de laterale kant betere metingen dan de Activ8 aan de frontale kant. Bij de activiteiten 'zittend werken' en 'fietsen' geeft de Activ8 aan de laterale kant inderdaad minder goede metingen. De activiteit 'afwassen' scoort bij beide posities goed.

De plaatsing van de Activ8's tijdens de metingen is een discussiepunt. Bij iedere meting is dezelfde onderzoeker aanwezig geweest om de meting te leiden. Dit was goed om te controleren of de twee Activ8's die op het bovenbeen geplakt moesten worden, op de juiste plek zaten. Echter kan de plaatsing van de twee Activ8's verschillen bij de verschillende deelnemers.

Een andere beperking van het onderzoek is het feit dat niet iedere deelnemer elke activiteit vijf minuten heeft uitgevoerd. Zo heeft bijvoorbeeld persoon 4 bij de activiteit 'fietsen' (Tabel 6) nog geen 2,5 minuut gefietst. Deze deelnemer was eerder gestopt met fietsen doordat er last van de kuit ontstond. Niet alleen bij deze activiteit was dit het geval, ook bij de andere activiteiten werd de activiteit niet door iedereen even lang uitgevoerd. Voor het uitrekenen van de gemiddelde tijd per activiteit zou het sterker zijn geweest om iedere activiteit precies vijf minuten te laten uitvoeren.

In totaal hebben acht deelnemers deelgenomen aan het onderzoek, waarvan de data van zes deelnemers is meegenomen in de resultaten. Het aantal deelnemers kan van invloed zijn op de resultaten van het onderzoek. Door meer deelnemers te meten, zou de betrouwbaarheid van de resultaten sterker zijn geweest.

Hoofdstuk 5: Conclusie

De Activ8 is een beweegmeter die verschillende houdingen en posities kan meten. Tijdens de metingen hebben deelnemers verschillende activiteiten uitgevoerd met drie Activ8's. Om antwoord te geven op de hoofdvraag is de overeenkomst tussen de Activ8's berekend die aan de laterale en frontale kant van het bovenbeen waren vastgeplakt. Daarnaast zijn ook de metingen van de Activ8 in de broekzak vergeleken met de posities op het bovenbeen, omdat aanbevolen wordt de Activ8 in de broekzak te dragen.

Uit de resultaten is gebleken dat de Activ8's aan de laterale en frontale kant van het bovenbeen grote overeenkomst hebben bij de activiteiten 'afwassen' (99,50%) en 'zittend werken' (95,86%). Vervolgens komen de activiteiten 'lopen' (83,91%), 'staand werken' (70,39%) en 'fietsen' (49,32%). De aanbevolen draagpositie in vergelijking met de Activ8 aan de laterale kant de hoogste overeenkomst met 'zittend werken' (95,86%) en 'afwassen' (86,49%). In vergelijking met de frontale kant heeft de broekzakpositie hoge overeenkomsten met 'zittend werken' (99,84%) en 'fietsen' (99,16%).

Geconcludeerd kan worden dat de Activ8 het beste aan de frontale kant gedragen kan worden bij de activiteiten: 'zittend werken' en 'fietsen'. De Activ8 aan de laterale kant kan het beste gedragen worden tijdens de activiteiten: 'staand werken' en 'fietsen'. Voor de activiteit 'afwassen' is er geen voorkeur. Beide posities geven goede resultaten. Er wordt aanbevolen de Activ8 in de broekzak te dragen, deze positie heeft goede metingen bij de activiteiten: 'zittend werken' en 'fietsen'. Dit komt overeen met de positie van de Activ8 aan de frontale kant.

Aanbevelingen

Voor het dragen van de Activ8 kan onderscheid gemaakt worden tussen dagelijks gebruik en het gebruik van de Activ8 tijdens onderzoek.

De aanbevolen draagpositie van de Activ8 is in de broekzak. In de metingen is naar voren gekomen dat deze positie bij 'afwassen' goed heeft gemeten, behalve bij één persoon. 'Fietsen' en 'zittend werken' is door de Activ8 op deze positie goed gemeten. Bij de andere twee activiteiten 'staand werken' en 'lopen' heeft de Activ8 niet goed gemeten op deze positie. Wil de gebruiker zijn/haar beweeggedrag zo goed mogelijk monitoren, wordt aanbevolen om de Activ8 bij 'staand werken' en 'lopen' aan de laterale kant te dragen en bij 'zittend werken' en 'fietsen' aan de frontale kant. Bij de activiteit 'afwassen' maakt het bijna geen verschil. Echter is het niet gebruiksvriendelijk voor de gebruiker om steeds te zorgen dat de Activ8 op de juiste positie zit. Om dan toch de meest correcte inschatting van het beweeggedrag te verkrijgen is de frontale positie van het bovenbeen het meest geschikt. Hoewel tijdens de meting niet iedere activiteit perfect is gemeten door deze positie, heeft deze positie over het algemeen betere resultaten laten zien. De activiteit 'staand werken' is door de frontale kant een stuk minder goed gemeten dan door de laterale kant. Bij de frontale kant is er af en toe 'zitten' gemeten tijdens deze activiteit. Hierdoor wordt onterecht te veel sedentair gedrag gemeten. Hier zal de gebruiker rekening mee moeten houden bij het uitlezen van de gegevens. Dit heeft ook invloed op de inschatting van het aantal MET. De activiteit 'lopen' is over het algemeen vrij goed gemeten door de frontale kant, behalve bij één persoon. Door alles bij elkaar op te tellen, heeft

de frontale kant toch betere metingen verricht, waardoor deze positie aanbevolen wordt om beweeggedrag te meten.

Bij het ontbreken van broekzakken kan er een 'Activ8 LegStrap' worden gedragen. Dit is een band die rond het bovenbeen wordt gedragen waarin de Activ8 kan worden bevestigd, zodat de Activ8 alsnog kan monitoren. Door middel van deze band kan de Activ8 ook worden verschoven per activiteit of bezigheid. Door dit te doen, kan er een betere inschatting worden gemaakt van het beweeggedrag.

De Activ8 wordt ook vaak ingezet voor onderzoek. Zo kan de Activ8 dienen om sedentair gedrag of beweeggedrag te meten bij een bepaalde doelgroep. Om bijvoorbeeld sedentair gedrag te meten is de frontale positie te beste plek op de Activ8 te dragen. Deze positie heeft de beste resultaten gegeven bij 'zittend werken'. De Activ8 in de broekzak heeft een overeenkomst van 99,84% met de Activ8 aan de frontale kant. Voor het meten van sedentair gedrag over een langere periode is de broekzakpositie een betere plek om de Activ8 te dragen, omdat dit voor de gebruiker fijner is. Op deze manier heeft gebruiker er minder last van, dan een Activ8 vastgeplakt aan het bovenbeen. Daarnaast is het gemakkelijker met douchen, omdat de Activ8 in principe niet nat mag worden. Met het dragen van de Activ8 in de broekzak is dit fijner, in plaats van steeds tape losmaken. Bij het meten voor onderzoek is het wel aanbevolen om een beweegdagboekje bij te houden. Tijdens zwemmen of douchen, mag de Activ8 niet gedragen worden en zal de beweegmeter onterecht sedentair gedrag meten. Door het opschrijven van beweegactiviteiten tijdens het niet dragen van de Activ8, kan achteraf bij het analyseren van de data rekening worden gehouden.

Als de Activ8 wordt ingezet tijdens onderzoek voor het meten van beweeggedrag van wat intensievere activiteiten, kan onder andere worden gekeken naar de activiteiten 'lopen' en 'fietsen'. Bij de activiteit 'fietsen' is de frontale kant van het bovenbeen de beste positie om goede resultaten te verkrijgen, bij 'lopen' geeft deze positie minder goede resultaten. Bij één persoon heeft de Activ8 bij deze activiteit niet goed gemeten, de laterale Activ8 had bij alle deelnemers juiste resultaten. De positie in de broekzak bij 'fietsen' geeft ongeveer dezelfde uitkomsten dan de frontale Activ8 (overeenkomst van 99,16%). Voor het meten van fietsen kan de Activ8 gewoon in de broekzak worden gedragen, aangezien deze positie goede metingen heeft laten zien. Wil de onderzoeker zeker weten dat ze Activ8 goed registreert, doordat de Activ8 niet kan verschuiven, wordt de frontale kant geadviseerd. Dit kan door het vastplakken van beweegmeter aan het bovenbeen of het dragen van de 'LegStrap'.

De activiteit 'lopen' is zoals gezegd beter geregistreerd door de laterale kant, dan door de frontale kant. Al betreft de meetfout bij de frontale kant bij één persoon. De Activ8 in de broekzak heeft minder goede metingen verricht, waardoor deze positie minder geschikt is. De beste positie om deze activiteit te meten is dus aan de laterale kant.

Aangezien de beste positie voor het meten van 'fietsen' aan de frontale kant is en bij 'lopen' de laterale kant, is dit niet handig voor de gebruikers. De gebruiker zal dan steeds de Activ8 moeten verplaatsen om de meest correcte metingen te krijgen. Aangezien de Activ8 aan de laterale kant van het bovenbeen grote fouten heeft laten zien bij 'fietsen' en de Activ8 aan de frontale kant bij 'lopen' maar bij één persoon verkeerd is gemeten, lijkt de positie aan de frontale kant het beste om de meest correcte resultaten te krijgen van de twee activiteiten.

Om in het vervolg alle activiteiten goed te registreren, kan door middel van vervolgonderzoek worden gekeken naar een positie waarbij alle activiteiten goed worden gemeten. Voorstel voor dit onderzoek is om met meerdere Activ8's te werken om meer data te krijgen van verschillende posities. Aan het onderzoek zullen tussen de twaalf en zestien deelnemers deelnemen. De opzet voor dit vervolgonderzoek is om dezelfde activiteiten aan te houden, maar een aanpassing in het gebruik van de Activ8's. In het nieuwe onderzoek zouden er drie Activ8's vastgeplakt zitten aan het bovenbeen. Twee op dezelfde plekken als in het huidige onderzoek en de derde daar tussenin. Op deze manier kan er worden gekeken of de middelste Activ8 bij de vijf activiteiten goede registraties oplevert. Daarnaast dragen de deelnemers nog een vierde Activ8, namelijk los in de broekzak. Net als in het huidige onderzoek dient deze Activ8 ervoor om overeenkomsten met de posities van de vastgeplakte Activ8's te berekenen. Voordeel van dit onderzoek is de lage kosten voor het lectoraat. De metingen kunnen worden uitgevoerd in het Sportlab in Fontys Sporthogeschool. In deze ruimte de materialen beschikbaar, zoals de loopband en de fiets. Daarnaast heeft het lectoraat beschikking over voldoende Activ8's. Om de testen uit te voeren zal wel personeel ingezet moeten worden. Dit kan eventueel ook gedaan worden door een stagiair van het lectoraat.

Eerder is gezegd dat de frontale Activ8 een betere positie is om over het algemeen beweeggerag te kunnen meten. De grootste meetfouten zijn gemaakt door de Activ8 aan de laterale kant bij 'fietsen'. Bij deze activiteit is vaak 'lopen' geregistreerd. De literatuur (Erasmus MC, 2013) geeft aan dat bij een te hoog zadel de Activ8 'lopen' kan registreren in plaats van 'fietsen'. In het huidige onderzoek is geen rekening gehouden met de zadelhoogte. Om te kijken of de Activ8 wel goed registreert bij een 'goede' zadelhoogte kan er een onderzoek worden opgezet, gericht op de validatie van fietsen. Het onderzoek kan worden uitgevoerd in het Sportlab in Fontys Sporthogeschool. In het onderzoek wordt gekeken wat de Activ8 registreert bij verschillende zadelhoogtes. Voorstel voor dit onderzoek is om minimaal twaalf deelnemers te laten fietsen. Hierbij voert de deelnemer een protocol uit, waarbij hij/zij drie keer vijf minuten fietst met het zadel op verschillende hoogtes. Tussendoor wordt het zadel dus van hoogte veranderd. De deelnemer fietst met een Activ8 aan de frontale kant van het bovenbeen en een Activ8 aan de laterale kant van het bovenbeen. Deze twee Activ8's zullen door middel van (sport)tape worden vastgeplakt aan het been. Daarnaast draagt de deelnemer een Activ8 in de broekzak. Door het meten van drie verschillende zadelhoogtes kan worden gekeken naar verschillen tussen deze verschillende hoogtes van het zadel. De drie zadelposities zijn: een 'goede' zadelhoogte, een te hoog zadel en een zadel die te laag staat. Er zijn verschillende manieren om een goede zadelhoogte in te stellen. Drie mogelijke manieren om een goede zadelhoogte in te stellen zijn uitgewerkt in bijlage 2. Daarbij is het van belang dat de deelnemer comfortabel zit. Om te kijken of een Activ8 aan de frontale kant bij fietsen altijd beter meet, wordt aan de laterale en frontale kant een Activ8 bevestigd. Mocht dit het geval zijn, zou het lectoraat contact op kunnen nemen met 2M Engineering. Dit is het bedrijf die de Activ8 heeft ontwikkeld. Samen met 2M Engineering kan er worden gekeken naar een aanpassing in de software om fietsen ook door de laterale kant beter te laten registreren. Op dit moment is het namelijk zo dat ze Activ8 over het algemeen aan de laterale kant slechter meet dan aan de frontale kant, maar dit vooral komt door de meetfouten bij 'fietsen'. Als dit opgelost kan worden, is de laterale kant een betere positie.

Door een andere positie te vinden op het bovenbeen die wel alle activiteiten goed registreert of een aanpassing te maken in het meten van de Activ8 aan de laterale kant bij 'fietsen', waardoor deze positie beter meet, kan de Activ8 beter het beweeggedrag meten.

Literatuurlijst

- Almalki, Gray, & Sanchez. (2015). The use of self-quantification systems for personal health information: big data management activities and prospects. *Health information Science systems*.
- American College of Sports Medicine. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendations for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 1018-1093.
- Arcken, D. v. (2017, Januari 1). *Hoe bepaal ik mijn juiste zadelhoogte?* Opgehaald van Mantel: <https://www.mantel.com/blog/hoe-bepaal-ik-mijn-juiste-zadelhoogte/>
- Arts, D., Oomen, J., Borghouts, L., & Vos, S. (sd). *Active with the Activ8?* Eindhoven.
- Bassett. (2000). Validity and reliability issues in objective monitoring of physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 30-36.
- Berkers, W. (1998). Praktijkgericht onderzoek en methodiekontwikkeling. In Berkers, *Praktijkgericht onderzoek en methodiekontwikkeling* (p. 47). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Bouchard, Blair, & Haskell. (2007). *Physical activity and health*. Champaign Illinois: Human Kinetics.
- Bouten, Westerterp, Verduin, & Janssen. (1994). Assessment of energy expenditure for physical activity using a triaxial accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1516-1523.
- Brage, S., Brage, N., Franks, P., Ekelund, U., & Wareham, N. (2005). Reliability and validity of the combined heart rate and movement sensor Actiheart. *European Journal of Clinical Nutrition*.
- Brage, S., Brage, N., Franks, P., Ekelund, U., Wong, M., Bo Andersen, L., . . . Wareham, N. (2004). Branched equation modelling of simultaneous accelerometry and heart rate monitoring improves estimate of directly measured physical activity energy expenditure. *Journal of applied physiology*, 343-351.
- Bravata, Smith-Spangler, Sundaram, Gienger, Lin, & Lewes. (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *Jama*, 2296-2304.
- Cadmus-Bertram, Marcus, Patterson, Parker, & Merrey. (2014). Randomized trial of a Fitbit-Based physical activity intervention for woman. *American Journal of Preventive Medicine*, 414-418.
- CBS i.s.m. RIVM. (2017, Mei 19). *Beweeggedrag*. Opgehaald van Volksgezondheidszorg: <https://www.volksgezondheidszorg.info/onderwerp/sport-en-bewegen/cijfers-context/huidige-situatie#node-beweeggedrag-0>
- El-gayar, O., Timsina, P., Nawar, N., & Eid, W. (2013). A systematic review of IT for diabetes self-management: are we there yet? *International journal of medicalinformatics*, 637-652.

- Erasmus MC. (2013). *Validation of the Active8 Activity Monitor: detection of body postures and movements*. Rotterdam: Universiteit Medical Center Rotterdam.
- ErasmusMC. (2012). *Het meten van fysieke activiteit en sedentair gedrag*. Rotterdam.
- Healy, Clark, Winkler, Gardiner, Brown, & Matthews. (2011). Measurement of adults' sedentary time in population-based studies. *American Journal of Preventive Medicine*, 216-227.
- Hildebrandt, Bernaards, & Stubbe. (2013). *Tendrapport Bewegen en Gezondheid 2010/2011*. Leiden: TNO.
- Hillier, Batterham, Crooks, Moore, & Summerbell. (2012). The development and evaluation of a novel internet-based computer program to assess previous-day dietary and physical activity behaviours in adults: the synchronised nutrition and activity program for adults(SNAPA). *British Journal of Nutrition*, 1221-1231.
- Janssen, X., Cliff, D. P., Reilly, J. J., Hinkley, T., Jones, R. A., Batterham, M., . . . Okely, A. D. (2014). Validation of ActivPAL Defined Sedentary Time and Breaks in Sedentary Time in 4- to 6-Years-Olds. *Pediatric Exercise Science*, 110-117.
- Jeongeun, K. (2014). Analysis of Health Consumers' Behavior Using Self-Tracker for Activity, Sleep, and Diet . *Telemedicine and e-Health*, 552-558.
- Kemper, Ooijendijk, & Stiggelbout. (2000). Consensus over de Nederlandse Norm voor Gezond Bewegen. *Tijdschrift voor Gezondheidszorg & Ethiek*, 78; 180-183.
- Köhler, W. (2013, September 7). Een zittend leven duurt niet lang. *NRC*, pp. 4-5.
- Lyons, Lewis, Mayrsohn, & Rowland. (2014). Behavior change techniques implemented in electronic lifestyle activity monitors: A systematic content analysis . *Journal of Medical Internet Research*.
- McMurray, Harrell, Bradley, Webb, & Goodman. (1998). Comparison of a computerized physical activity recall with a triaxial motion sensor in a middle-school youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1238-1245.
- McNamara, Hudson, & Taylor. (2010). Measuring activity levels of young people: the validity of pedometers. *British Medical Bulletin*, 121-137.
- Montoye, Kemper, Saris, & Washburn. (1996). *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*. Champaign: Human Kinetics.
- Philippaerts, Matton, Wijndaele, Baldock, Bourdaudhuij, D., & Lefevre. (2006). Validity of a physical activity computer questionnaire in 12- to 18-year-old boys and girls. *International Journal of Sports Medicine*, 131-136.
- Prince, Adamo, Hamel, Hardt, Gorber, & Tremblay. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5-56.

- Schermers, Jongert, Chorus, & Verheijden. (2008). *Inleiding bij de KNGF-standaarden beweginginterventies*. Amersfoort: TNO.
- Schneider, Crouter, & Bassett. (2004). Pedometer measures of free-living physical activity: comparison of 13 models. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 331-335.
- Sirard, & Pate. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Medicine*, 439-454.
- Storm, Heller, & Mazzà. (2015). Step Detection and Activity Recognition Accuracy of Seven Physical Activity Monitors. *PLOS ONE*.
- Trost. (2001). Objective measurement of physical activity in youth: current issues, future directions. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 32-36.
- Tudor-Locke, Bassett, Shipe, & McClain. (2011). Pedometry methods for assessing free-living adults. *Journal of physical activity and health*, 445-453.
- Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., & Troosters, T. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 102-104.
- VitaMove. (2017, Januari 22). *Activ8 Professional Physical Activity Monitor*. Opgehaald van VitaMove: <http://www.vitamove.nl/products/activ8/>.
- Westerterp. (1999). Assessment of physical activity level in relation to obesity: current evidence and research issues. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.

Bijlage 1: Testprotocol

Doel van de test

Voor juiste metingen van de Activ8, is het belangrijk dat de validiteit van het meetapparaat goed is. Het is daarbij belangrijk dat de Activ8 op de juiste plek zit, om zo de goede beweging te registreren. Door middel van deze test kan worden bekeken op welke positie de activ8 de beste meting registreert en wat de verschillen zijn bij verschillende posities.

Benodigheden

- Filmcamera (Go Pro)
- 3 Activ8's per deelnemer
- Telefoons met applicatie om te observeren
- Loopband
- Fiets
- Stoelen
- Laptops
- Tafel
- Kopjes en vaatdoek
- (sport)tape

Locatie

Sportlab, Fontys Sporthogeschool

Inclusie- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria

Om deel te nemen aan de meting moet de deelnemer aan de beschreven inclusiecriteria voldoen.

Leeftijd

De deelnemer is tussen de 18 en 65 jaar.

Fysieke capaciteit

De deelnemer is in staat om binnen een uur vijf verschillende activiteiten uit te voeren. Namelijk zittend werken, staand werken, afwassen, lopen en fietsen.

Exclusiecriteria

Indien er sprake is van onderstaande exclusiecriteria mag de deelnemer niet deelnemen aan de meting.

Lichamelijke klachten

De deelnemer heeft een kleine blessure. Indien de meting de blessure kan verergeren, kan de deelnemer niet deelnemen aan de meting.

Ook als er een ernstige blessure is, kan de deelnemer niet aan de meting deelnemen.

Aandachtspunten

De deelnemers worden verdeeld in 'deelnemers' die de activiteiten uitvoeren en 'observatoren' die via een applicatie de activiteiten die de 'deelnemers' uitvoeren registreren.

De deelnemers die daadwerkelijk de activiteiten gaan doorlopen moeten een broek met zakken aanhebben, zodat een Activ8 los in de broekzak kan. Deze personen moeten tevens in staat zijn om ongeveer 30 minuten dagelijkse bezigheden uit te voeren, zoals fietsen, lopen en afwassen.

De observatoren hebben een telefoon waarmee op internet kan. Of ze lenen deze van een deelnemer die de activiteiten uitvoert.

Voordat de Activ8's worden ingesteld en opgeplakt, worden de nummers van de Activ8's genoteerd en op welke plek deze Activ8's worden geplaatst. Zo kan naderhand worden nagegaan welke data van welke Activ8 komt om de data te vergelijken.

Uitvoering

Deelnemers komen binnen en krijgen korte introductie hoe de test zal verlopen. Hierbij worden ook de verschillende activiteiten uitgelegd. Er zijn verschillende activiteiten uitgezet in het lab die de deelnemers langsgaan. De activiteiten zijn: zittend werken, staand werken, afwassen, lopen en fietsen.

Drie Activ8's worden doormiddel van een computerprogramma geactiveerd. Er worden twee Activ8's vastgemaakt per testpersoon. Deze worden op de plek van de broekzak vastgemaakt. Eén wordt aan de voorkant van het bovenbeen gedragen en de andere wordt meer richting de buitenkant van het been gedragen. Een derde Activ8 wordt los in de broekzak gedaan. Op een formulier vult de onderzoeker in welke Activ8 waar is bevestigd.

Iedere deelnemer wordt gekoppeld aan een observator. De observator heeft een app waarmee hij/zij kan aanklikken welke activiteit er wordt uitgevoerd. Er kan worden gekozen tussen 'zitten', 'staan', 'lopen', 'rennen' en 'fietsen'.

Zodra de Activ8's bevestigd zijn bij de deelnemers, gaan de deelnemers twee minuten zitten. Dit is om ervoor te zorgen dat naderhand in de data het beginpunt van de test bepaald kan worden. Als deze twee minuten voorbij zijn wordt de videocamera aangezet en kan de deelnemer beginnen.

De deelnemers voeren alle activiteiten een aantal minuten uit. De volgorde van deze activiteiten is hierbij niet van belang. De observator kan hierbij de tijd in de gaten houden en aangeven wanneer de deelnemer naar een andere activiteit.

Als alle activiteiten uitgevoerd zijn, wordt de eindtijd opgeschreven en de camera uitgezet. De deelnemer kan nu de Activ8's losmaken en inleveren bij de onderzoeker. De observator slaat de observatiedata op en stuurt deze naar de onderzoeker.

Na de test

Na de uitvoering van de test worden de Activ8's gekoppeld aan een laptop met het computerprogramma van Activ8. Op deze manier kan de data worden uitgelezen en op de harde schijf worden gezet.

Om de data te kunnen vergelijken, worden de drie Activ8's naast elkaar gezet per testpersoon. Dit wordt gedaan door middel van de tijden recht te trekken.

Bijlage 2: Zadelposities

Voor het onderzoek gericht op de validatie van fietsen, zal één van de drie zadelposities een 'goede' zadelhoogte zijn. Dit is een subjectief begrip, aangezien er verschillend kan worden gedacht over een goede zadelhoogte. Drie mogelijke manieren om het zadel op de juiste hoogte in te stellen zijn uitgewerkt.

De 'Hiel' methode

Dit is de klassieke manier.

Stap 1

Ga naast je fiets staan en zet het zadel ter hoogte van je heup.

Stap 2

Ga op de fiets zitten en zet je hiel op het pedaal. Zorg ervoor dat de crankarm van het pedaal in het verlengde loopt van de zitbuis van de fiets (het pedaal staat hierbij naar beneden).

Stap 3

De hoogte is goed, zodra het been gestrekt is.

De 109%-methode

Deze methode geeft een exact getal aan. Benodigheden: dik boek, meetlint en eventueel een rekenmachine.

Stap 1

Ga tegen een muur staan en houd een dik boek tussen je benen. Markeer de bovenkant van het boek op de muur.

Stap 2

Meet de afstand vanaf de grond tot aan de markering. De uitkomst is je binnenbeenlengte.

Stap 3

Doe je binnenbeenlengte keer 1,09 (109%). Dit is de afstand van de as van het pedaal tot de bovenkant van het zadel.

De Holmes methode

Deze methode is om knieblessures te voorkomen. Volgens Holmes (1994) is een kniehoek tussen de 25 en 35 graden het meest ideaal. Dit is berekend bij een hoek tussen je onderbeen en bovenbeen als het pedaal in de laagste positie zit.

Stap 1

Ga op een fietstrainer zitten en stel het zadel in (bijvoorbeeld door één van bovenstaande methodes).

Stap 2

Laat je filmen vanaf de zijkant.

Stap 3

Bekijk de opname en pauzeer het beeld zodra het pedaal in de laagste positie is. Bereken de kniehoek tussen het bovenbeen en het onderbeen. Als de hoek buiten de 25 tot 35 graden valt, zal het zadel hoger of lager gezet moeten worden. Doe deze stappen dan opnieuw.

Bijlage 3: operationalisatieschema

Definitie	Dimensie	Indicator	Meetinstrument
<u>Verschillen</u> bij twee posities op het bovenbeen	<u>Verschillen</u> Ongelijkheid, afwijking	Verschillende uitkomsten bij twee posities op het bovenbeen	Twee Activ8's om ongelijkheden te zien in de data bij twee posities op het bovenbeen.
Activ8 is een beweegmeter die verschillende <u>houdingen</u> of <u>bewegingen</u> kan monitoren	<u>Houding en bewegingen</u>	Liggen	Wanneer de Activ8 niet wordt gedragen
		Zitten	Zittende handelingen (in het onderzoek: zittend werken)
		Staan	Staande houdingen (in het onderzoek: staand werken, afwassen)
		Lopen	Handelingen wanneer de deelnemer zich voortbeweegt door middel van het zetten van een stap (in het onderzoek: lopen en eventueel afwassen en staand werken)
		Fietsen	Handelingen die op de hometrainer worden uitgevoerd (in het onderzoek: fietsen)
		Rennen	Handelingen waarbij de deelnemer snelle stappen maakt, jogt of rent (komt in het onderzoek niet voor)