

Elderly Activ8ed?



Een validatiestudie van de Activ8 activiteitenmonitor bij revaliderende senioren binnen Vitalis Woonzorg Groep Brunswijk.

Naam

Marnik Gommers

School

Fontys Sporthogeschool

Docent

Mark Janssen MSc.

Studentnummer

2203272

Afstudeerrichting

Sports & Wellness

Datum

03-06-2016

Samenvatting

Introductie

Het overgrote deel van de ouderen in woonzorgcentra beweegt te weinig (Tiessen-Raaphorst, Verbeek, Haan & Breedveld, 2010). Dit probleem wordt ook geconstateerd binnen Vitalis Woonzorg groep te Eindhoven. Het gebruik van “zorgtechnologie” zou het beweeggedrag van bewoners in kaart kunnen brengen, waarbij de doelgroep ouderen wordt aanbevolen een accurate en objectieve methode te gebruiken (Lauritzen et al, 2013). Hierbij zouden activiteitsmeters kunnen worden ingezet om op die manier inzicht verschaffen in het beweeggedrag. Wel is bekend dat de validiteit van een beweegmonitor negatief beïnvloed kan worden door een foutief of veranderd looppatroon van de deelnemer. Vanuit die kennis komt de vraag hoe valide de Activ8 activiteitenmonitor is bij ouderen binnen Vitalis Brunswijk voor de activiteiten “zitten”, “staan” en “wandelen”. De Activ8 zou, wanneer valide, gebruikt kunnen worden als meetinstrument om na te gaan of een individu binnen het woon-zorgcomplex voldoende beweegt.

Methode

In het onderzoek werd gebruik gemaakt van video opnames van de verschillende deelnemers terwijl deze de Activ8 activiteitenmonitor droegen tijdens de uitvoering van de activiteiten “zitten”, “wandelen” en “staan”. De monitor werd gedragen op het bovenbeen, in de broekzak en net boven de enkel. Een persoonlijke observatie (per seconde) en analyse zijn gebruikt om de uitgevoerde activiteiten in kaart te brengen. Het verband (correlatie efficiënt) tussen deze observaties en de verkregen Activ8 data werd bepaald en er is gekeken naar zowel de absolute als de procentuele afwijking voor de drie activiteiten en totale uitvoering.

Resultaten

Uit het onderzoek blijkt dat de Activ8 gedragen op het bovenbeen (N=13) een sterkere overeenkomst laat zien tussen de observatie en de geregistreerde resultaten dan de Activ8 in de broekzak (N=10). Het verband tussen de geregistreerde totalen voor alle activiteiten blijkt $r=0.91$ op het bovenbeen ten opzichte van $r=0.47$ in de broekzak. De samenhang is voor de geregistreerde activiteiten “zitten” ($r=0.88$), “staan” ($r=0.43$) en “wandelen” ($r=0.72$) op het bovenbeen tegenover “zitten” ($r=0.71$), “staan” ($r=0.39$) en “wandelen” ($r=0.48$) voor de Activ8 in de broekzak.

Discussie

Uit de data-analyse blijkt dat de Activ8 consequent meet en registreert, ondanks (grote) persoonlijke afwijkingen. Het veranderde looppatroon, een verminderde (uitvoering)snelheid en aangepast beweegpatroon, blijkt van invloed op de afwijkende registratie van de activiteiten tijdens uitvoering. De Activ8 gedragen op het bovenbeen blijkt voor deze doelgroep valide voor de registratie van de totale uitvoering en het in kaart brengen van sedentair gedrag, maar (nog) niet voor het in kaart brengen van de activiteiten “staan” en “wandelen”. Echter is de meetnauwkeurigheid van de Activ8 in de broekzak ongeveer gelijk, ondanks de grotere afwijkingen en het verschil in correlatie. Deze kan vanwege het praktische voordeel ook als valide beschouwd worden voor gebruik binnen Vitalis Brunswijk.

Voorwoord

U leest momenteel de scriptie waarin de validiteit van de Activ8 activiteitenmonitor is onderzocht voor de activiteiten zitten, staan en wandelen. De monitor gedragen door revaliderende senioren binnen Vitalis Woonzorggroep Brunswijck te Eindhoven. Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Sport en bewegingseducatie aan Fontys Sporthogeschool te Eindhoven en werd uitgevoerd tussen september 2015 en juni 2016. Het afstudeeronderzoek is volbracht in opdracht van Vitalis Woonzorggroep Eindhoven in samenwerking met Fontys Sporthogeschool.

In navolging van een eerdere validatiestudie van de Activ8 binnen een gelijkwaardige setting, is gekozen om nogmaals een dergelijk en verdiepend onderzoek uit te voeren. Het vormgeven van een onderzoek, waar naar verwachting praktische aanbevelingen en conclusies getrokken zouden kunnen worden, sprak mij vooraf erg aan. Het eindproduct voldoet voor mij dan ook aan deze verwachtingen en ik hoop dat deze bevindingen en aanbevelingen in de praktijk of binnen de ouderenzorg hun toepassing gaan vinden. De uitvoering van het onderzoek liep goed en zonder veel tegenslagen in tegenstelling tot de verwerking van de gegevens. Dit was een complex en tijdrovend proces, waar ik de hulp van begeleiders zowel vanuit opdrachtgever als vanuit opleiding ten alle tijden heb kunnen gebruiken.

Hierdoor wil ik dan ook mijn begeleiders vanuit Vitalis Brunswijck en Fontys Sporthogeschool bedanken voor hun inzet en ondersteuning tijdens dit project. Ook wil ik alle deelnemers bedanken voor hun deelname en daarbij de studenten van het Physical Activity Centre Vitalis, die de begeleiding van de deelnemers tijdens de uitvoering op zich hebben genomen. Zonder deze medewerking had het onderzoek er niet in deze vorm gelegen.

Graag wens ik u veel leesplezier.

Marnik Gommers

Sprundel, 3 juni 2016.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Voorwoord	4
Inleiding.....	7
 1. Literatuurstudie	 8
1.1 Bewegen van ouderen in woonzorgcentra	8
1.2 Beweeggedrag monitoren	9
1.3 Activ8 Activiteitenmonitor	11
1.4 Looppatroon en ouder worden.....	12
1.5 Activ8 gebruik bij ouderen	14
2. Onderzoekmethodologie	15
2.1 Onderzoek ontwerp: Observatiemethode.....	15
2.2 Onderzoekspopulatie	16
2.3 Meetinstrumenten.....	16
2.4 Onderzoeksprocedure	17
2.5 Dataverwerking / Statistische Analyse	18
3. Resultaten	19
3.1 Populatie	19
3.2 Samenhang.....	19
3.3 Resultaten per activiteit.....	20
3.3.1 Zitten	21
3.3.2 Staàn	23
3.3.3 Wandelen	25
4. Discussie.....	27
4.1 Zittende activiteit	28
4.2 Staande activiteit	28
4.3 Wandelende activiteit.....	30
5. Conclusie	32
6. Aanbevelingen	33
6.1 Praktische inzetbaarheid Activ8.....	33
6.2 Samenwerking 2M Engineering	34
6.3 Activ8 om de enkel.....	34

Literatuurlijst.....	35
Bijlagenlijst	38
Bijlage I – Toestemmingsformulier filmopnames	39
Bijlage II – Operationalisatieschema	40
Bijlage III – Protocol Uitvoering Onderzoek	44
Bijlage IV – Ethische overwegingen	51
Bijlage V – Voorbeeld Observatieformulier	52
Bijlage VI – Voorbeeld Datasheet enkele deelnemer	53
Bijlage VII – Figuren uitgevoerde activiteiten	54
Bijlage VIII – Protocol & data deelnemers ter verklaring.....	57
Bijlage IX – Voorbeeld analyse looppatroon (deelnemer 12)	59

Inleiding

Het overgrote deel van de ouderen in woonzorgcentra bewegen te weinig. De lichamelijke inactiviteit geldt voor ongeveer driekwart van de bewoners van een verzorgingshuis en voor negen op de tien verpleeghuisbewoners (Tiessen-Raaphorst, Verbeek, Haan & Breedveld, 2010). Dit probleem wordt ook geconstateerd binnen Vitalis Woonzorg groep te Eindhoven.

Vitalis Woonzorg groep is een woon-, zorg-, en behandelorganisatie die woon-, welzijns-, behandel- en zorgdiensten voor senioren aanbiedt. Vitalis bestaat uit drie verpleeghuizen en 17 appartementencomplexen voor woonzorg. Binnen deze accommodaties biedt het haar bewoners verschillende vormen van huisvesting, welzijn en ouderenzorg aan. Daarnaast wordt er door een multidisciplinair team gewerkt aan het herstel of behoudt van de gezondheid van de bewoners. Onder welzijn worden ook preventieve activiteiten zoals (extra) bewegen gerekend. Bewegen onder ouderen kan positief bijdragen aan de levensvreugde, het dagelijks handelen en de zelfredzaamheid. Hierdoor is beweegstimulering ook opgenomen in de zorgvisie en moet beweging onderdeel worden van de verantwoorde zorg, welke Vitalis wil aanbieden aan al haar bewoners.

In navolging van Vitalis Wissehaege heeft locatie Brunswijck de stap gezet ook met Fontys Sporthogeschool samen te werken aan deze doelstelling. Door deze samenwerking is er een nieuw project opgestart op locatie. Physical Activity Centre (PAC) Vitalis Brunswijck richt zich op het verantwoord en plezierig bewegen en het bevorderen van een actievere leefstijl onder de bewoners. Daarnaast richt het project zich op het implementeren en uitvoeren van de bouwstenen voor bewegen in de ouderenzorg (Inspectie voor de Gezondheidszorg, 2012).

Doelstelling

Verder wordt deze samenwerking ook gebruikt om het gebruik van “zorgtechnologie” in praktijk te testen in een ‘living lab’, waarbij activiteitsmeters worden ingezet om het beweeg- en/of sedentair gedrag van verschillende doelgroepen in kaart te brengen. Een voorbeeld van een dergelijke activiteitenmeter is de Activ8. De Activ8 is een geavanceerde activiteitenmeter van 2M Engineering die verschillende activiteiten kan meten en registreren. De monitor is in staat wandelen, liggen, zitten, staan, hardwandelen en fietsen te onderscheiden en de duur en intensiteit van de activiteit weer te geven. De Activ8 kan, indien valide daardoor gebruikt worden als meetinstrument om het beweeggedrag van een individu inzichtelijk te maken. Ook zouden fysiotherapeuten binnen Vitalis aan de hand van de Activ8 kunnen nagaan of een cliënt buiten de therapieën voldoende beweegt en kunnen ze op die gegevens inspelen.

Vraagstelling

Uit eerder onderzoek is gebleken dat de Activ8 een valide meetinstrument is bij gezonde volwassenen (Erasmus MC, 2013). Daarnaast blijkt de Activ8 voor de meeste activiteiten valide wanneer gedragen door revaliderende senioren. Echter werden de activiteiten “Wandelen” en “Staan” in de voorgaande validatie studie als minder valide aangeduid (van Boven, 2015). Gedacht wordt dat dit te maken heeft met het veranderende looppatroon van senioren. Aan de hand van deze bevinding wordt binnen dit onderzoek getracht de validiteit van de Activ8 bij revaliderende senioren met betrekking tot de activiteiten “wandelen”, “staan” en “zitten” met

bijbehorende transitie te onderzoeken, omdat dit voor de doelgroep de meest uitgevoerde en vertrouwde handelingen zijn. Er wordt verondersteld dat het (veranderde) looppatroon van de deelnemer van invloed zal zijn op de geregisteerde activiteit.

Uit deze doelstelling kan de volgende onderzoeksvraag worden geformuleerd:
Wat is de validiteit van de Activ8 voor de activiteiten “wandelen”, “staan” en “zitten” wanneer deze gedragen wordt door revaliderende senioren binnen Vitalis locatie Brunswijck?

1. Literatuurstudie

1.1 Bewegen van ouderen in woonzorgcentra

Bewoners van verpleeg-, verzorgings- en woonzorginstellingen hebben vaak te maken met meerdere (chronische) aandoeningen tijdens hun verblijf. Tevens blijkt ook dat wanneer ouderen in een woonzorgcentrum terecht komen ze onnodig geholpen worden met algemene en basishandelingen, hetgeen ze nog makkelijk zelf kunnen uitvoeren (Binnekade, Eggermont & Scherder, 2012). Deze trend is toe te schrijven aan de vraag naar hoge efficiëntie binnen de zorg en heeft een negatieve invloed op het beweeggedrag van deze ouderen (NISB, 2013). Deze ontwikkeling met betrekking tot simpele dagelijkse activiteiten, zoals korte stukken wandelen, tillen en verzorgende taken over te nemen, vermindert de zelfredzaamheid van de ouderen door een afnemend functioneren binnen de algemene dagelijkse levensverrichtingen (ADL) met als gevolg een grotere zorgafhankelijkheid (NISB, 2013).

Met het tekort aan eenvoudige lichamelijke activiteiten stijgt ook de inactiviteit en het sedentair gedrag. In het rapport van Binnekade et al (2012) wordt geconcludeerd dat de mate van inactiviteit onder ouderen in zorginstelling hoog is. Volgens dit rapport voldoet 86% van de ouderen in verzorgingshuizen en tot 96% van de bewoners van verpleeghuizen niet aan de Nederlandse Norm Gezond Bewegen (NNGB) voor ouderen (55+) (Binnekade et al, 2012). De NNGB bevat een richtlijn met betrekking tot het minimale beweeggedrag voor een individu met als doel het onderhouden en stimuleren van de gezondheid.

Als een individu deze minimale norm niet haalt, spreken we van inactiviteit. Men spreekt van inactieve ouderen als ze niet dagelijks minstens 30 minuten matig intensief (> 3 MET) lichamelijk actief is op minimaal vijf tot zeven dagen per week (Hildebrandt, Ooijendijk & Hopman, 2010; NISB, 2015). Voor ouderen in verpleeg- en verzorgingshuizen wordt door Jans, Vreede, Tak en Meeteren (2008) een frequentie van zeven maal tussen een kwartier en een half uur matige activiteit per week aanbevolen. Voor alle niet-actieve bewoners of ouderen is elke extra activiteit waarin bewogen wordt, zinvol onafhankelijk van de frequentie, intensiteit en duur van deze activiteiten (Jans et al, 2008). De richtlijn voor bewegen van 65+ers is in grote mate gelijk aan deze beweegnorm, maar in deze norm wordt aangehaald dat elke beweegactiviteit welke langer dan 10 minuten duurt, meegenomen kan worden in het nagestreefde weektotaal (WHO, 2011; NISB, 2015). Tevens vermeldt (WHO, 2011) ook dat ouderen langere aaneengesloten periodes van inactiviteit zouden moeten vermijden.

Er wordt gesproken van sedentair gedrag wanneer individuen activiteiten uitvoeren waarbij een lage energiewaarde (<1,5 MET) (WHO, 2010c) wordt aangesproken en er lichte tot geen lichamelijke activiteit plaatsvindt, zoals zitten, liggen en tv kijken (Tremblay, Colley, Saunders, Healy & Owen, 2010; NISB, 2015). In een recent onderzoek is aangetoond dat ouderen van 60 jaar en ouder ongeveer tien uur per dag zitten en liggen (NISB, 2015). Deze ontwikkeling heeft een mogelijk verlaagde mobiliteit tot gevolg, maar kan ook leiden tot een verstoord metabolisme, verminderde botdichtheid en vasculaire gezondheid, een verhoogde kans op het ontstaan van kanker en verhoogd het risico op vroegtijdig overlijden (Tremblay et al, 2010; NISB, 2015).

Door de hoge prevalentie van aandoeningen, de groeiende zorgafhankelijkheid en het structureel tekort aan lichamelijke activiteit onder de bewoners is er behoefte aan preventief handelen (Tiessen-Raaphorst, Verbeek, de Haan & Breedveld, 2010). In deze tijd komt er steeds meer aandacht voor bewegen als preventieve maatregel. Bewegen kan als preventief middel op verschillende manieren worden gebruikt; ter preventie van een klacht of aandoening, als recreatieve en functionele bezigheid om ADL en functioneren te stimuleren of als hulpmiddel binnen therapie (Binnekade et al, 2012). Lichamelijke activiteit bij senioren kan als doel hebben een positieve bijdrage te leveren aan de algemene gezondheid en de zelfredzaamheid van de bewoners, maar ook het stimuleren van de nog aanwezige capaciteiten (Binnekade et al, 2012). De effectiviteit van dergelijke programma's werd reeds eerder onderzocht en vertraagt het verminderen van de ADL voor de doelgroep. Op die manier draagt het bij aan de autonomie en zelfredzaamheid (Binnekade et al, 2012; Crocker, Forster, Young, Brown, Ozer, Smith & Greenwood, 2013; Dechamps, Diolez, Thaudiere, Tulon, Onifade, Vuong, Helmer & Bourdel-Marchasson, 2010). Ook draagt het bij aan de mentale stabiliteit van bewoners van verpleeghuizen door een positief effect op het slaap-waak ritme, het verlagen van angstklachten en van de gevoeligheid van lichamelijke stress. (Binnekade et al, 2012)

Om deze preventieve activiteiten te kunnen uitvoeren en vormgeven is het nodig om het beweeggedrag van de bewoners duidelijk voor ogen te hebben. Onder het beweeggedrag vallen alle activiteiten welke het individu uitvoert gedurende een dag, week en/of maand. In deze situatie gelden ook volbrachte therapieën en dagelijkse activiteiten, waarbij bewogen wordt. Als het beweeggedrag inzichtelijk kan worden gemaakt, kan er voor iedereen een of meerdere programma's worden opgesteld. Dit programma of interventie kan eraan bijdragen dat ouderen gaan voldoen aan een dergelijke norm van bewegen.

1.2 Beweeggedrag monitoren

Wanneer er gesproken wordt over het monitoren of inzichtelijk maken van beweeggedrag bij ouderen in een woonzorgomgeving, kijkt men vaak naar de volgende componenten: duur van de activiteit(en), de intensiteit van de uitgevoerde activiteit en hoe vaak deze wordt uitgevoerd (frequentie). De NNGB gaat ook uit van deze drie componenten van bewegen. Waar de duur en frequentie redelijk eenvoudig objectief en kwantitatief kunnen worden geregistreerd is het monitoren van de intensiteit van een activiteit lastiger. Een veelvoorkomende methode om deze component van bewegen te noteren is gebruik te maken van Metabolic Equivalent of Task waarden (MET) (ACSM, 2014). MET waarden zijn gestandaardiseerde waarden en geven de absolute intensiteit van de activiteit weer op een schaal van 1 MET tot en met 18 MET. Deze waarden

worden gebaseerd op het zuurstofverbruik per kilogram lichaamsgewicht per minuut (Ainsworth, Haskell, Herrmann, Meckes, Bassett, Tudor-Locke, 2011). Wanneer men slaapt, verbruikt ieder ongeveer 3,5 ml zuurstof per kilogram lichaamsgewicht en dit wordt aangeduid als 1 MET. Activiteiten met een lichte intensiteit worden weergegeven met een waarde <3 MET, matig intensieve activiteiten worden geschaald op een waarde tussen 3 en 6 MET en hoog-intensieve handelingen of activiteiten zijn activiteiten met een waarde vanaf 6 MET (ACSM, 2014; Ainsworth et al, 2011).

Om beweeggedrag in kaart te brengen zijn er verschillende veelgebruikte methoden. Voorbeelden hiervan zijn het invullen van vragenlijsten, het bijhouden van een dagboek, het houden van observaties en het dragen van activiteitenmeters of stappentellers. Binnen deze methoden zijn er duidelijke verschillen met betrekking tot directe en indirecte, maar ook objectieve en subjectieve gegevensverzameling. Het gebruik van methoden zoals dagboeken, vragenlijsten en interviews komt vanwege de laagdrempeligheid en eenvoud vaak voor (Prince, Adamo, Hamel, Hardt, Gorber & Tremblay, 2008; Gorman, Hansen, Yang & Khan, 2013). Deze zelfrapportage methoden geven echter een verhoogde kans op subjectieve uitkomsten door het onder- en overschatten van de werkelijke dagelijkse activiteit en sedentair gedrag (Prince et al, 2008)

In de huidige samenleving wordt het inzichtelijk maken van beweeg- en sedentair gedrag steeds belangrijker, waarbij technologie en directe gegevensverzameling een grotere rol gaan spelen, omdat getracht wordt de meest precieze en nauwkeurige data te vergaren. Wanneer er gesproken wordt over directe en objectieve methoden kan gedacht worden aan calorimetrie, fysiologische kenmerken onderzoek (zoals een VO₂max meting) en activiteit- of beweegmonitors en directe observatie (Prince et al, 2008). Deze vormen zijn echter tijdrovender en in de meeste gevallen duurder in vergelijking met de zelfrapportagetechnieken (Prince et al, 2008)

Een van de meer objectievere meetinstrumenten zijn bewegingsmonitors, zoals een pedometer (stappenteller) of een accelerometer. Accelerometers zijn bewegingssensoren welke de versnelling van lichaamsdelen detecteert en aan de hand daarvan bewegingen registreert. Versnellingsmeters zijn er in verschillende soorten en maten en meten vanuit een of meerdere (bewegings)assen. De pedometer is een één-assige versnellingsmeter. Wanneer een één-assige meter wordt gebruikt, wordt hiermee bedoeld dat het instrument slechts de versnellingen in één specifieke richting zal detecteren. In het geval van een stappenteller registreert deze alleen een verticale verplaatsing of versnelling, welke geregistreerd wordt als een stap.

Wanneer een instrument vanuit meerdere assen meet, betekent dit in de praktijk dat er een groter aantal bewegingen in verschillende richtingen herkend kunnen worden (Plasqui & Westerterp, 2007). Accelerometers worden verwerkt in armbanden en smartphones, maar kunnen ook in de broekzak, op de heup of om het bovenbeen gedragen worden.

Accelerometers worden steeds vaker gebruikt als objectief meetinstrument bij onderzoek naar beweeg- en sedentair gedrag (Gorman et al, 2013). Het gebruik van een objectief meetinstrument zoals de accelerometer kan de lagere validiteit van zelfrapportage tegemoet komen. Dit komt mede doordat het instrument objectief het beweeggedrag weergeeft, wanneer het gaat over lichte tot matig-intensieve activiteiten (Copeland & Eslinger, 2009). Door de objectievere aard van dit meetinstrument zou deze effectief gebruikt kunnen worden bij alle doelgroepen waar inzicht in

beweeggedrag lastig te bevragen is (Cohen-Mansfeld et al, 1997). Echter zijn er enkele limiterende factoren verbonden aan het gebruik van dit meetinstrument zoals beschreven door Murphy (2008). Accelerometers kunnen gebruikt worden om het energieverbruik in kaart te brengen, maar voor verschillende activiteiten (zoals bergop wandelen) zal het energieverbruik niet daadwerkelijk en representatief gemeten kunnen worden. Volgens Murphy (2008) kan een oorzaak hiervoor zijn dat de versnelling van beweegpatronen tijdens activiteiten, zoals berg op wandelen, niet veranderen onder de zwaardere omstandigheden. Tevens kan de draagpositie van het instrument een limiterende factor zijn, net zoals de kosten en de tijd om de data te analyseren beperkende factoren zijn in het gebruik van een accelerometer (Murphy, 2008). De limiterende factoren zoals hier genoemd, zoals versnelling van beweegpatronen en draagpositie, zijn ook van toepassing wanneer gebruikt gemaakt wordt van de Activ8.

1.3 Activ8 Activiteitenmonitor

Het meetinstrument die in deze studie centraal staat is de Activ8. De Activ8 is een geavanceerde accelerometer van 2M Engineering en wordt gedragen ter hoogte van de heup of in de broekzak (Erasmus MC, 2013). In gebruik is een accelerometer of activiteitenmonitor een makkelijk en geaccepteerde methode voor de(oudere) deelnemers aan een onderzoek, zoals aangehaald in een eerdere studie door Cohen-Mansfeld et al (1997). De Activ8 is een accelerometer en maakt gebruik van drie assen. Door het gebruik van deze drie assen kan het apparaat verschillende activiteiten en bewegingen herkennen. De gemeten duur van de uitgevoerde activiteiten kan na het registreren omgezet worden in energieverbruik aan de hand van de MET waarden. Activiteiten welke gemeten en geregistreerd kunnen worden door de Activ8 zijn beperkt tot wandelen, zitten, fietsen, hardwandelen, staan en liggen (Erasmus MC, 2013, Boven, 2015). Door de beperkte herkenbaarheid van activiteiten is het mogelijk dat het instrument bewegingen en/of activiteiten welke niet passen binnen de bekende activiteiten door de Activ8 beschouwd worden als een van de vijf voor hem bekende mogelijkheden (Erasmus MC, 2013).

In een studie door het Erasmus MC (2013) werd de Activ8 gevalideerd bij 12 volwassenen (leeftijd tussen de 18 en 65 jaar) in een gecontroleerde setting met betrekking tot lichaamshoudingen en bewegingen. Ook in een latere validatiestudie van Boven (2015) is de validiteit van de Activ8 onderzocht dit keer bij revaliderende ouderen. In beiden studies werd aangetoond dat de Activ8 een redelijk valide instrument is voor het monitoren van beweeggedrag. (Van Boven, 2015; Erasmus MC, 2013). In de laatste studie van Boven (2015) is onder de deelnemers (N=8) gekeken naar de validiteit van het instrument ten aanzien van de zes bekende bewegingen. De uitkomsten voor de activiteiten zitten ($r=0.95$), staan ($r=0.77$) en wandelen ($r=0.78$) bleken sterk voor zitten tot redelijk sterk voor staan en wandelen, wanneer gekeken werd naar de activiteiten per minuut. Wel werd in de studie door Van Boven (2015) aangegeven dat wanneer de Activ8 gedragen wordt door personen met een afwijkend of veranderd looppatroon (schuifelend looppatroon) de activiteit “wandelen” door de Activ8 kan worden geregistreerd als “staan”.

In de studie wordt de aanbeveling gedaan om een vervolgonderzoek uit te voeren ter ontwikkeling van de Activ8 voor senioren in verband met een afwijkend looppatroon (Boven, 2015). Tevens is ook in een studie door Lauritzen, Muñoz, Luis Sevillano & Civit (2013) al aangegeven dat de

validiteit van een beweemonitor negatief beïnvloed worden door een foutief of veranderd looppatroon van de deelnemer.

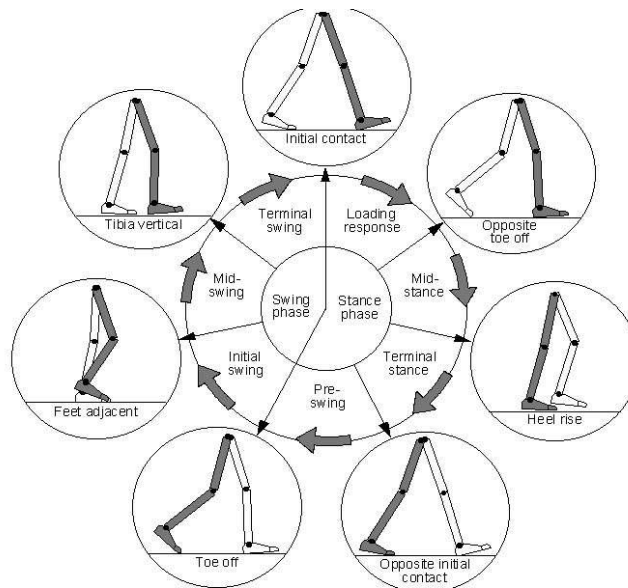
1.4 Looppatroon en ouder worden

Voortbeweging is de grootste functie van het menselijke skeletspiersysteem. Wandelen is één van de verschillende soorten bewegingen welke gerekend wordt binnen de menselijke voortbeweging. Binnen deze voortbewegingsmethode wordt apart gebruik gemaakt van beide benen. Het apart gebruik maken van de benen zorgt voor verplaatsing en stabiliteit gedurende de voortbeweging (Kharb, Ashutosh, Vipin & Dhiman, 2011).

2.4.1 Normaal looppatroon

De menselijke loopcyclus wordt meestal beschreven als de periode van het initiële contact van een voet (dit is meestal het eerst contact met de grond van de hak) tot het volgende initiële contact van dezelfde voet (Dugan & Bhat, 2005). Deze beweging vindt plaats bij beide benen afzonderlijk en volgen elkaar apart en naast elkaar herhaaldelijk op, vandaar dat er wordt gesproken van een loopcyclus. Ieder individu heeft een eigen looppatroon. Verschillende parameters zijn herkenbaar binnen elk looppatroon zoals staplengte, base of support (draagvlak), voetplaatsing en snelheid(cadans) (Kharb et al, 2011). Het herhaaldelijk opvolgen van cycli vindt niet alleen plaats bij een wandelpas, maar ook bij hardwandelen of sprinten. Binnen deze acties kan een losse cyclus in twee fasen worden opgedeeld; de stand fase en de zweeffase. Tijdens een wandelend tempo behelst de stand fase ongeveer 60% van de cyclus, waarbij de andere 40% wordt ingevuld door de zweeffase (Dugan & Bhat, 2005). Daarnaast is tijdens wandelen sprake van de zogenaamde “dubbele support”, waarbij beide voeten contact maken met de ondergrond. Gedurende de cyclus is er sprake van deze dubbele support voor ongeveer 10% van de staplengte (Kharb et al, 2011).

Novacheck (1997) beschrijft in zijn studie deze verschillende fasen van het patroon als volgt: De stand fase begint wanneer één van de beide voeten in contact komt met de grond. Wanneer dezelfde voet weer loskomt van de grond, eindigt de stand fase van dit been en gaat deze over in de zwaai fase. De zwaai fase begint met een afzet (toe off) en eindigt met het hakcontact. Het verschil tussen loopcyclus en de hardloopcyclus wordt gekenmerkt door een verhoogde snelheid, ook wel uitgedrukt als de afstand afgelegd binnen een bepaald tijdbestek (Dugan & Bhat, 2005). Daarnaast kan men naarmate de snelheid toeneemt en het looppatroon overgaat in een hardlooppatroon de verdwijning van de “dubbele support” en het ontstaan van de zweeffase, geen grondcontact met een van beide voeten, duidelijk waarnemen (Kharb et al, 2011; Dugan & Bhat, 2005; Novacheck, 1997; Kharb et al 2011).



Afbeelding 1 – Weergave van verschillende fasen en momenten tijdens de loopcyclus. Beweging in de afbeelding vind plaats bij het donker gekleurde been (Kharb et al, 2011).

2.4.2 Veranderingen bij ouder worden

Waar in het onderzoek door Van Boven (2015) hypothetisch werd gesteld dat het looppatroon van de deelnemers binnen dat experiment invloed had op de uitkomst in vergelijking met het resultaat van Erasmus (2013), hebben verschillende andere onderzoeken de verschillen in looppatroon tussen volwassenen en ouderen bekeken (Ostrosky, Van Swearingen, Burdett & Gee, 1994; Kerrigan, Lee, Collins, Riley & Lipsitz, 2001; Kang & Dingwell, 2007; Kang & Dingwell, 2008; Kulmala, 2015).

In meerdere studies wordt gesteld dat het grootste verschil tussen ouderen en (jong) volwassenen is dat er een verschil in snelheid van wandelen bij ouderen waarneembaar is (Kang et al, 2007; Kang et al, 2008). Er zijn verschillende redenen aanwijsbaar zijn voor dit verschil. Een ervan is dat een deel van deze doelgroep zich met een afwijking of diversiteit binnen het looppatroon voortbeweegt. Een andere reden voor een verminderde snelheid tijdens het wandelen bij ouderen is de afname van de fysieke capaciteit, zoals een verminderde spierkracht of flexibiliteit (Kang et al, 2007; Kang et al, 2008).

Een verminderde fysieke capaciteit bij ouderen in vergelijking met (jong)volwassenen komt in meerdere studies naar voren als belangrijkste parameter met betrekking tot de grotere variëteit binnen het looppatroon (Ostrosky et al, 1994; Kerrigan et al, 2001; Kang et al, 2007, Kang et al, 2008, Kulmala, 2015). Hierbij moet echter wel gesteld worden dat de verminderde snelheid bij ouderen een proactieve actie kan zijn met betrekking tot het stabiel kunnen blijven wandelen (Kang et al, 2007).

Naast een verminderde snelheid kan ook een grotere variëteit (ongelijkmatige bewegingscycli van de loopbeweging) binnen het looppatroon worden waargenomen. Dit verschijnsel vind men vaker bij ouderen dan bij (jong)volwassenen (Kang et al, 2007). Deze variëteit wordt vaak gekenmerkt door stride-to-stride verschillen, verschil in stapgrootte en veranderingen in de base of support per looppas (Kang et al, 2007).

Binnen het looppatroon wordt gekeken naar negen eigenschappen met betrekking tot de flexibiliteit van het beweegapparaat bij ouderen. Hierbij kan een onderverdeling gemaakt worden tussen heupbewegingen, bewegingen rondom het knie gewricht, bewegingen rondom het enkelgewricht en daarnaast wordt nog vaak gekeken naar staplengte, pendeltijd en snelheid. De bewegingen rondom de heup en het kniegewricht omhelzen de extensie en flexie rondom deze gewrichten tijdens een volledige cyclus (Ostrosky et al, 1994; Kerrigan et al, 2001; Kang et al, 2007).

In een eerdere studie van Ostrosky et al (1994) wordt geconcludeerd dat er in vergelijking met (jong)volwassenen een kleinere range of motion (ROM) zichtbaar is bij ouderen rondom het kniegewricht. De extensie in de knie bij de oudere deelnemers in deze studie bleek significant kleiner dan de jongere deelnemers (Ostrosky et al, 1994). Kang & Dingwell (2007) onderstrepen deze bevindingen in hun studie en laat tevens zien dat er een verschil aantoonbaar is met betrekking tot extensie in de heup. Kerrigan et al (2001) laten eveneens zien dat een verminderde ROM met betrekking tot de extensie in het heupgewricht gedurende de stance fase duidelijk zichtbaar is bij ouderen.

Tevens bleek bij de ouderen, naast deze kleinere extensie in het kniegewricht, de stapgrootte kleiner dan bij de (jong)volwassenen (Ostrosky et al, 1994). Dit wordt ook aangehaald in de studie van Kang & Dingwell (2008) waar wordt vermeld dat de oudere deelnemers een kortere stapgrootte laten zien bij dezelfde snelheid als de (jong)volwassenen. Een onderzoek van Kerrigan et al (2001) trekt dezelfde conclusie met betrekking tot een kleinere stapgrootte, maar deze studie heeft geen gebruik gemaakt van dezelfde snelheden binnen de beide doelgroepen.

1.5 Activ8 gebruik bij ouderen

Aangezien de inactiviteit en het sedentaire gedrag van ouderen binnen woonzorgcentra aantoonbaar hoog is (Binnekade et al, 2012), is het aan te bevelen de daadwerkelijke fysieke activiteiten en effectiviteit van interventies met betrekking tot het beweeggedrag van ouderen in kaart te kunnen brengen (Copeland & Eslinger, 2009).

Om het beweeggedrag van ouderen (in een woonzorg omgeving) te kunnen onderzoeken en daarbij een inhoudelijke terugkoppeling te kunnen geven, dient volgens Lauritzen et al (2013) een accurate en objectieve methode gebruikt te worden. Een objectieve methode wordt aanbevolen, omdat subjectieve methoden verschillende beperkingen kennen. Deze beperkingen zijn onder andere het menselijke geheugen, de sociaal wenselijke antwoorden en (zelf)discipline om deze vragenlijsten naar de waarheid in te vullen (Janz, 2006; Shephard, 2003; Vries, Schermers, Gielis & Engbers, 2008). Bij het gebruik van dergelijke zelfrapportage technieken door ouderen wordt de uitkomst of input ook beïnvloed door een schommelende gezondheid, stemmingswisselingen, depressie, angst of cognitieve vaardigheden (Murphy, 2008).

Daarnaast geven de zelfrapportagetechnieken informatie over de activiteiten die uitgevoerd zijn, maar geven deze geen (dag/nacht)patroon, duur en frequentie van de beweegactiviteiten weer. Accelerometer of activiteitsmonitor gebruik registreert wel activiteitsvariabelen en heeft daarnaast als bijkomend voordeel dat vrije handelingen (ADL) (handelingen welke ongedwongen worden uitgevoerd in een ongecontroleerde setting) kunnen worden waargenomen. (Murphy, 2008). Dit is voor het meten van beweeggedrag bij ouderen van belang aangezien het grootste deel van hun

beweeggedrag wordt gevormd door dagelijkse handelingen (Taraldsen et al, 2011). Het gebruik van een accelerometer bij ouderen in een zorginstelling is daarom aan te raden bij onderzoek naar beweeggedrag.

Aan de hand van de validatiestudies met de Activ8 activiteitenmeter van Erasmus MC (2013) en Van Boven (2015) was gesteld dat de Activ8 voor de meeste activiteiten voor gezonden volwassenen valide was. Daarnaast is eerder geconcludeerd door Van Boven (2015) dat dit meetinstrument gedragen door (revaliderende) senioren voor de meeste activiteiten bruikbaar en valide was. In dit onderzoek wordt deze aanbeveling opgevolgd en de validiteit van de Activ8 en daarbij de relatie met een eventueel afwijkende looppatroon van de senioren bekeken. We willen antwoord geven op de vraag: Wat is de validiteit van de Activ8 voor de activiteiten “wandelen”, “staan” en “zitten” wanneer deze gedragen wordt door revaliderende senioren binnen Vitalis locatie Brunswijk?

Aan de hand van de het voorgaande en de daar bijhorende studies en onderzoeken zijn de volgende hypotheses met betrekking tot dit onderzoek geformuleerd: Verwacht wordt dat geobserveerde activiteit “wandelen” niet overeen komt met de door de Activ8 geregistreeerde activiteit. Gedacht wordt dat deze beïnvloedt kan worden door de draagplaats van het instrument en door de gereduceerde ROM rondom het heupgewricht bij ouderen.

2. Onderzoekmethodologie

De validiteit van de Activ8 wordt aan de hand van onderstaande onderzoeksmethode getest bij (revaliderende) bewoners binnen Vitalis WoonzorgGroep locatie Brunswijk. Binnen dit onderzoek is gebruik gemaakt van observaties (door middel van video-opnames) en data verzameld door een accelerometer (Activ8). De geobserveerde activiteiten bij de onderzoekspopulatie zijn vergeleken met de geregistreeerde activiteiten door de Activ8. De activiteiten die in dit onderzoek centraal staan en de daarbij horende overgangen tussen deze activiteiten zijn “wandelen”, “staan” en “zitten”. Deze activiteiten zijn gekozen op basis van resultaten uit de eerdere validatiestudies door Erasmus MC (2013) en Van Boven (2015). Indien de Activ8 als niet valide word beschouwd middels deze methode is een vervolgstap voorbereid om eventuele aanbevelingen ter verbetering van het gebruik van de Activ8 bij senioren te kunnen onderzoeken.

2.1 Onderzoek ontwerp: Observatiemethode

Om de validatiestudie van de Activ8 vorm te geven is een onderzoek ontwerp bepaald. Dit cross-sectionele onderzoek binnen Vitalis locatie Brunswijk heeft gebruik gemaakt van observaties en gegevens verkregen van de Activ8. Om het onderzoek zo betrouwbaar mogelijk te maken is gekozen voor een (grotere) populatie, welke meer data oplevert zodat aan de hand van deze gegevens een meer betrouwbaar beeld ten opzichte van de gehele populatie kan worden geschetst. Hierdoor kan de Activ8, indien valide, aangedragen worden voor gebruik binnen Vitalis Brunswijk. Om de observatie als vergelijkingsmateriaal te gebruiken ten opzichte van de Activ8 data, zijn er voorafgaande aan de uitvoering beslissingen gemaakt met betrekking tot de observatiecriteria tijdens de uitvoering. Deze beslissingen zijn te vinden in het uitvoeringsprotocol (Bijlage III).

Wanneer de observatie betrouwbaar en gestandaardiseerd is (Bijlage III), kunnen de resultaten uit deze methode gebruikt worden om te vergelijken met de data verkregen vanuit de Activ8. Er is gekozen om gebruik te maken van een indirecte, gestructureerde observatie waarin de observant een non-participerende rol aannam (Gratton, Jones & Robinson, 2011). Door het gebruik van videobeelden spreekt men van een indirecte observatie waarbij kwantitatieve gegevens werden verzameld. Deze andere keuzes omhelzen aspecten waar op gelet werd tijdens de observatie (de uitwerking van deze keuzes zijn te vinden in bijlage V). Dit is vastgelegd voor dat het onderzoek plaatsvond en de observatoren hebben deze criteria aangehouden tijdens de observatie van de videobeelden (Gratton et al, 2011).

2.2 Onderzoekspopulatie

De eerste fase tijdens het selecteren van de deelnemers voor de steekproef was het afbakenen of bepalen van de populatie. In dit onderzoek is de populatie gedefinieerd als alle bewoners binnen Vitalis locatie Brunswijck die momenteel een revalidatietraject volgen of uitbehandeld zijn, maar nog op locatie woonachtig waren. Na het definiëren van de populatie is de steekproefmethode vastgesteld. Aan de hand van enkele inclusiecriteria is bepaald welke individuen geschikt waren voor de studie en de daarbij horende activiteiten. In dit geval was het belangrijkste inclusie criterium: de proefpersoon dient voldoende mobiel te zijn, waarbij deze zelfstandig, met of zonder hulpmiddel, voor een langere periode kon staan, wandelen en kan opstaan uit een stoel. Deze inschatting of meting werd vooraf verricht door de op locatie aanwezige fysiotherapeuten en verzorging, nadat deze ingelicht waren over het protocol en het doel van het onderzoek. De personen welke, aan de hand van dit criterium, voor deelname aan het onderzoek in aanmerking kwamen, zijn daardoor aangedragen door de behandelende fysiotherapeuten, verzorgende en PAC studenten binnen de locatie Brunswijck voordat er vervolgstappen zijn ondernomen.

Na goedkeuring zijn de potentiële deelnemers geïnformeerd en benaderd met betrekking tot hun eventuele deelname aan het onderzoek. De potentiële deelnemers ontvingen ook informatie over de inhoud en het doel van het onderzoek, waarna ieder kon bepalen of zij wilden deelnemen. Indien de potentiële deelnemer aan het onderzoek wilde deelnemen is hem of haar gevraagd een toestemmingformulier te tekenen (Bijlage I) en werd met deze persoon een afspraak gemaakt over het tijdstip van uitvoering.

2.3 Meetinstrumenten

Om deze validatiestudie bij (revaliderende) senioren vorm te geven werd er gebruikt gemaakt van verschillende instrumenten. Gedurende het onderzoek hebben de deelnemers een Activ8 op hun bovenbeen, in hun broekzak en net boven de enkel gedragen, waarbij alle handelingen en activiteiten werden vastgelegd op video. Deze video is geobserveerd aan de hand van een vooraf opgesteld observatieformulier en is vergeleken met de data over de uitgevoerde activiteiten verkregen door de Activ8. Alle deelnemers hebben hetzelfde protocol (Bijlage III), met de nadruk op de activiteiten “staan”, “wandelen” en “zitten”, ondergaan en zijn voor minimaal een volledige uitvoering gefilmd. Een verdere analyse heeft plaatsgevonden wanneer de observatiedata en de data vanuit de Activ8 niet overeenkwamen. Alle keuzes met betrekking tot de vormgeving van het onderzoek zijn gemaakt aan de hand van het Operationalisatieschema (Bijlage II).

2.4 Onderzoeksprocedure

Kort voor de uitvoering en opname van het onderzoek werden de Activ8's geconfigureerd en de camera gereedgemaakt door de onderzoeker. Hierin is vooral rekening gehouden met de tijd, synchronisatie en instellingen van beide apparaten. De deelnemer werd minimaal geïnstrueerd over de precieze inhoud van de activiteit, maar kreeg uitgebreidere informatie over de Activ8 en het doel van het onderzoek. Dit onderzoek werd vooral gericht op de door de Activ8 herkenbare activiteiten "zitten", "wandelen" en "staan", maar ook de overgangen tussen deze bewegingen. Op het moment dat de Activ8 werd losgekoppeld van de laptop, startte een student de opname. Op hetzelfde moment is ook de uitvoering van het onderzoek begonnen. De deelnemer volbracht onder begeleiding van een tweede student de activiteit.

Deze activiteit werd volledig opgenomen met twee verschillende camera's. De activiteit bestaat uit een of meerdere ronden op de afdeling. Een enkele ronde bestond uit 4 delen rechte stukken wandelen, waar na elke stuk wandelen de deelnemer is gevraagd even stil te staan en daarna in een stoel plaats te nemen. Na een korte tijd in de stoel te hebben gezeten, werd de deelnemer gevraagd op te staan en vervolgens een volgend recht stuk wandelend af te leggen. Deze handeling herhaalde zich vijfmaal, waarbij de deelnemer vrij was te stoppen of te zitten gedurende elk moment van de activiteit. De precieze invulling van de activiteit is te vinden in bijlage III. De eerste van de twee camera's heeft de deelnemer gedurende de gehele uitvoering gevolgd en alle activiteiten en handelingen in beeld gebracht, zoals uitgevoerd door Erasmus MC (2013) en Van Boven (2015). De andere camera heeft zich puur gericht op de minimaal twee momenten van de activiteit waar een rechte afstand gewandeld werd tussen twee momenten van "zitten" in. De richtlijnen voor het handelen van deze cameraopnames zijn te vinden in het protocol voor de uitvoering van het onderzoek (bijlage III).

Binnen een dergelijke onderzoek met begeleiding van studenten en filmopnamen gedurende de uitvoering was de kans op subject bias verhoogd aanwezig (Gratton et al, 2011). Dit fenomeen beschrijft dat het gedrag of beweegpatroon van de deelnemer kan veranderen door de aanwezigheid van een camera, aanmoedigingen of instructies door de onderzoekers (Gratton et al, 2011). Om dit te minimaliseren is voorafgaande aan de uitvoering een protocol opgesteld (bijlage III). Dit protocol beschrijft de handelingen en richtlijnen voor de observatoren en begeleidende student, waar deze zich zoveel mogelijk aan dienden te houden. Tevens vond de uitvoering plaats op de afdeling waar de deelnemers woonachtig zijn, waardoor de setting herkenbaar en ongecontroleerd was en meer uitnodigde het normale gedrag te vertonen. Om de privacy van de deelnemer en de betrouwbaarheid van het onderzoek zo goed mogelijk te waarborgen, is er voorafgaande aan de uitvoering rekening gehouden met enkele ethische kwesties of bedreigingen. Deze zijn te vinden in bijlage IV.

Na afloop van de uitvoering werd de camera uitgezet op het moment dat de Activ8 weer werd aangesloten aan de laptop. De onderzoeker ontving de opnames van de observator en deze werden uitgelezen. De onderzoeker heeft aan de hand van het observatieformulier(bijlage V) de observatie voltooid en de gegevens in Microsoft Excel genoteerd.

2.5 Dataverwerking / Statistische Analyse

De dataverwerking is uitgevoerd met behulp van Microsoft Excel. Alle resultaten, zowel van de Activ8 als de geobserveerde activiteiten, werden in een persoonlijk observatieformulier verwerkt, zoals te zien is in Bijlage V. Binnen dit formulier zijn de geobserveerde activiteiten middels een codering uiteengezet per seconde voor de totale duur van de observatie. Op het moment dat beide datasets in hetzelfde formulier ingevoerd zijn, zijn de beide metingen met elkaar vergeleken aan de hand van de vooraf bepaalde activiteiten “zitten”, “wandelen” en “staan”, welke zijn gebaseerd op het operationalisatieschema (Bijlage II).

Al deze observaties zijn uitgevoerd en gecodeerd door de onderzoeker en in samenwerking met een andere observator/onderzoeker gecontroleerd. Door deze controle is de betrouwbaarheid van de observatie verhoogd. De goedgekeurde observatie is daarna vergeleken met de data verkregen door het uitlezen van de Activ8. Door het gebruik van twee instrumenten en het vergelijken van de beide datasets is de betrouwbaarheid van het onderzoek verhoogd. Na de controle vond de data analyse van de twee datasets (exclusief de verkregen data van de Activ8 aan de enkel) plaats.

De vergelijking van de uitgevoerde (video)observaties en de verschillende Activ8's heeft in verschillende stappen plaatsgevonden. De volledige activiteit, zoals in het protocol is weergegeven, is uiteindelijk onderverdeeld in elf blokken in verband met de sampling van de Activ8 (12, Hz) waar uitgegaan was van stabiele blokken van 5 seconden. De oneven blokken zijn ingevuld door de activiteit “zitten” en de even blokken zijn ingevuld voor de activiteiten “staan” en “wandelen”. De keuze voor het verdelen van de activiteit in elf blokken is gemaakt om de observatie van de verschillende activiteiten zo precies mogelijk te matchen aan de data en intervallen in welke de Activ8 registreert.

Aan de hand van de activiteiten gezien op de videobeelden is aan elk van de blokken een start- en eindtijd gekoppeld. Deze dienden gematched te worden aan de te vergelijken tijden/data vanuit de Activ8, zodat deze qua duur en uitgevoerde activiteit exact overeen zouden komen. Met deze tijden is binnen de data van de Activ8 getracht de meest overeenkomstige begin en eindpunt van een blok te bepalen. Indien deze niet volledig overeen kwam, zijn de begin- en eindtijden van elk van de elf blokken in de observatie aangepast aan de hand van de beschikbare tijden binnen de Activ8 data. Dit maakte het mogelijk dezelfde momenten en activiteiten tijdens de uitvoering te vergelijken. Deze tweede stap, waarbij de Activ8 de periode binnen de observatie bepaalde, is tevens herhaald voor de tweede Activ8. In deze handeling is ook gekeken naar de datapunten verkregen door de Activ8 waarna de duur en begin- en eindpunten van de observatieperiode weer zijn aangepast. De blokken verschillen voor beide Activ8's per deelnemer. Hierdoor zijn de observatie periodes voor de draagposities voor de deelnemers verschillend van elkaar in (totale) duur, maar gelijk aan de bijhorende Activ8 blokken.

Aan de hand van de voorgaande stap konden beide instrumenten worden vergeleken en de correlatie tussen de uitkomsten van de Activ8 en de geobserveerde activiteit door middel van de Pearson correlatie (r) de samenhang worden bepaald. Deze correlatiecoëfficiënt is gekozen, omdat er binnen dit onderzoek gebruikt gemaakt werd van een twee methoden met dezelfde onderzoekseenheid welke aan elkaar gelijk zijn gesteld (paired observation) en vergeleken. Om dit verband (r) zo representatief mogelijk weer te geven, is gebruik gemaakt van de observaties en alle

verzamelde datapunten(seconden) van de deelnemer(s) van beide Activ8's, de som van alle gemeten activiteiten over de totale uitvoering, maar ook alle geregistreerde datapunten met betrekking tot de drie gekozen activiteiten ("zitten", "staan" en "wandelen").

Uit een studie van Giavarina (2015) blijkt dat een correlatie in verhouding geen overeenkomstige meetresultaat met de observatie laat zien, waardoor een focus op correlatie alleen geen volledig beeld van de resultaten zou geven. Hierin wordt aangehaald dat de correlatie tussen twee meetmethoden misleidend is. Een andere parameter is benodigd voor het beantwoorden van deze vergelijking en volgens Giavarina (2015) is de afwijking hiervoor geschikt. Daarom is er buiten de correlatie ook gekeken naar de afwijkingen van de Activ8 data ten opzichte van de observaties. Deze afwijkingen zijn zowel absoluut als procentueel weergegeven. Bland-Altman (2010) plots werden gebruikt om de absolute afwijkingen ten opzichte van de gemiddelde registratie binnen de losstaande activiteiten weer te geven.

3. Resultaten

3.1 Populatie

In totaal hebben 17 personen ingestemd met deelname aan het onderzoek. Uiteindelijk hebben 13 van deze personen daadwerkelijk deelgenomen aan het onderzoek en deze voltooid (N=13). Deze groep bestond uit zowel mannen (N= 5) als vrouwen (N= 8). Alle deelnemers zijn of waren op dat moment woonachtig binnen Vitalis Brunswijck, waardoor deze revaliderend zijn aan een of meerdere klacht(en). Van de totale groep liepen 9 deelnemers, 1 deelnemer liep met een stok en 3 anderen hadden geen hulpmiddel nodig tijdens de uitvoering. Tijdens de uitvoering is de Activ8 gedragen door de deelnemers in de broekzak (N=10), op het bovenbeen (N=13) en net boven de enkel (N=13).

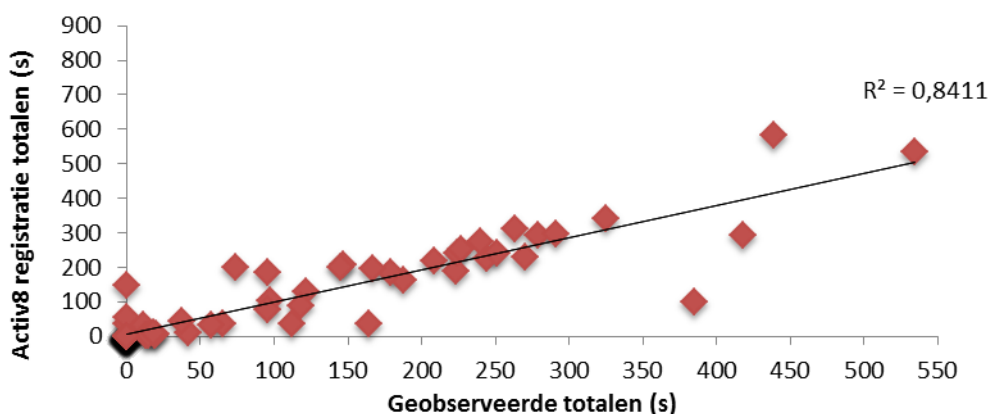
De Activ8's en de daar bijhorende observatietijd omhelst voor de monitor op het bovenbeen 6824 seconden (N=13, gemiddelde duur van de activiteit (M) is 524,95 s per deelnemer, een standaard deviatie (SD) van 209,72 s) en in de broekzak een totale observatietijd van 4888 seconden (N=10, M=488,80 s per deelnemer, SD= 175,3 s).

3.2 Samenhang

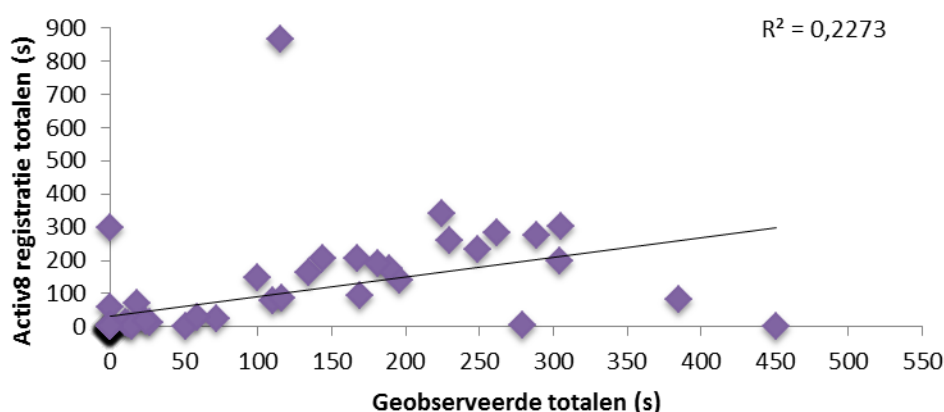
De validiteit van de Activ8 gedragen door revaliderende senioren is onderzocht door de observatie te vergelijken met de meetresultaten van de Activ8's op het bovenbeen en in de broekzak. Er is in deze analyse gekeken naar de overeenkomsten/samenhang tussen beide meetmethoden over de resultaten van de totale uitgevoerde activiteit, per individuele activiteit (zitten, staan en wandelen) en per deelnemer per uitgevoerde activiteit. Dit is gedaan aan de hand van de correlatie (r), verklaarde variantie (R^2) en zowel de absolute als procentuele afwijking van de Activ8 ten opzichte van observatie over de gehele activiteit en losstaande activiteiten per deelnemer.

Het verband tussen de observatie en de Activ8 op het bovenbeen over de totale gemeten activiteit van alle deelnemers blijkt sterk ($r=0,91$) in tegenstelling tot het verband van het instrument in de broekzak ($r=0,48$). Deze verbanden worden in Figuur 1 en 2 overzichtelijk weergegeven. De punten in de figuren op de x-as zijn metingen waarbij de Activ8 de geobserveerde activiteit niet heeft

geregistreerd en de punten op y-as zijn metingen waarbij in de observatie deze activiteit niet is aangeduid, maar de Activ8 deze wel heeft gemeten. De verklaarde variantie (R^2) geeft het percentage aan in hoeverre de Activ8 overeen komt met de observatie voor de bekeken datapunten en activiteiten.



Figuur 1 – Vergelijking tussen observatie en de Activ8 op het bovenbeen over alle totale metingen over alle zes de activiteiten van alle deelnemers (N=13). Elk punt (N=78) in de grafiek staat voor de gemeten waarde voor de deelnemer voor een van de activiteiten. R^2 is de verklaarde variantie.



Figuur 2 – Samenhang tussen observatie en de Activ8 in de broekzak over alle totale metingen over alle zes de activiteiten van alle deelnemers. Elk punt (N=60) in de grafiek staat voor de gemeten waarde voor de deelnemer voor een van de activiteiten. R^2 is de verklaarde variantie (x100%).

3.3 Resultaten per activiteit

Om antwoord te geven op de onderzoeksvraag is verder gekeken dan alle datapunten en totalen gemeten door de Activ8's. Er is gekeken naar de registratie en het verband tussen de uitkomsten voor beide draagposities voor de losse activiteiten “zitten”, “staan” en “wandelen” in vergelijking met de observaties. In tabel 1 zijn de correlaties (r) over alle datapunten voor de uitgevoerde activiteiten apart weergegeven.

Tabel 1 - Overzicht algemene samenhang (r) tussen observatie en Activ8 over totalen (geobserveerde en geregistreerde tijd) van de activiteiten “zitten”, “staan” en “wandelen”.

Draagpositie	Totale (s)	registr. Zitten (r)	Staan (r)	Wandelen (r)
Bovenbeen (N=13)	6824	0,959	0,626	0,500
Broekzak (N=10)	4888	-0,011	0,773	-0,460

3.3.1 Zitten

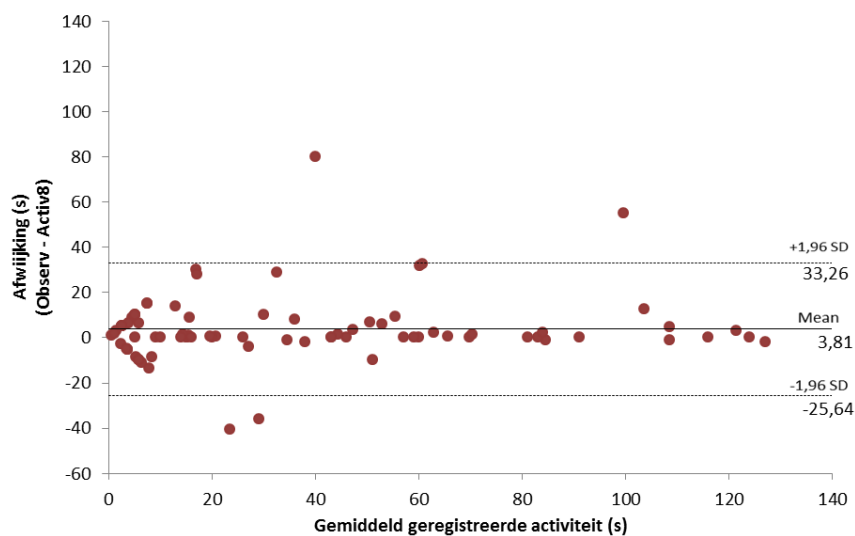
Samenhang

Tussen beide draagposities is een duidelijk verschil zichtbaar (Tabel 1) bij de totale zittijden van de deelnemers; de Activ8 op het bovenbeen (N=13) laat een sterk verband zien ($r=0,96$, $R^2=0,91$) met de observatie, waar het instrument in de broekzak (N=10) voor alleen de activiteit zitten een zeer zwakke samenhang ($r=-0,01$, $R^2=0,00$) toont. Het verschil in correlatie is minder aanwezig wanneer alle datapunten binnen alle blokken van de deelnemers voor de activiteit “zitten” worden bekeken (resp. $r=0,88$ ten opzichte van $r=0,70$).

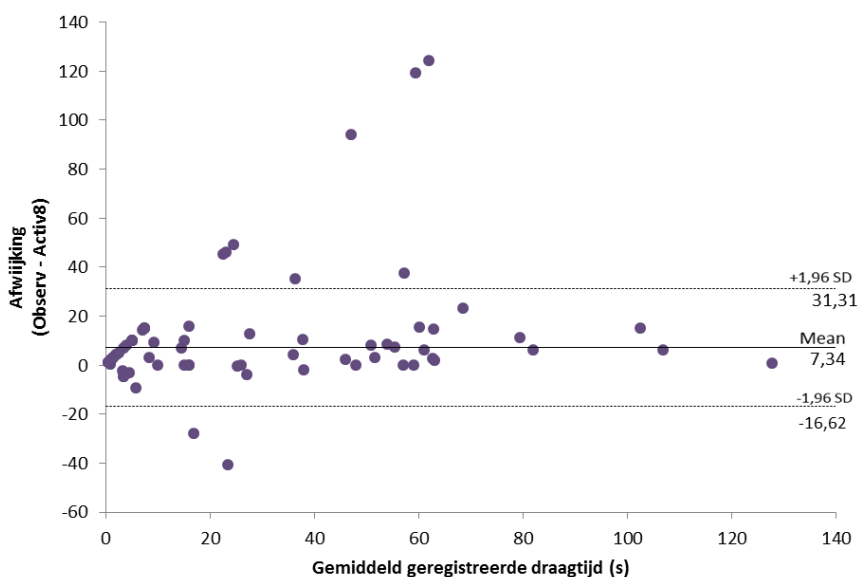
Afwijking

In de observatie voor het instrument op het bovenbeen is een verschil in totale zittende activiteit geregistreerd van +7,4 % door de Activ8 (totale zittijd resp. 3280s tegenover 3524s) voor alle deelnemers ten opzichte van een verschil van -21,8% (resp. 2500s tegenover 1954s) voor de Activ8 in de broekzak. Wanneer gekeken naar de gemiddelde afwijking van beide meetinstrumenten per deelnemer voor de activiteit “zitten” is deze voor het instrument op het bovenbeen +4,6% en in de broekzak een gemiddelde afwijking van -14,6%.

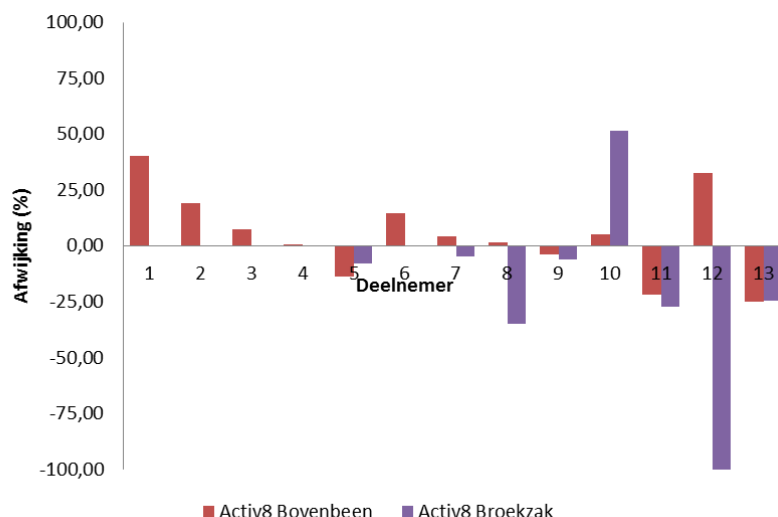
De afwijking (%) voor elke deelnemer van beide draagposities is weergegeven in Figuur 5. Hierin vallen de deelnemers 1, 8,10 en 12 op, vanwege hun grote procentuele afwijkingen. Naast de procentuele afwijkingen zijn in figuur 3 en 4 ook het absolute verschil tussen de observatie en Activ8 registratie uiteengezet ten opzichte van de gemiddelde zittijd per blok, waar de geobserveerde activiteit zitten aanwezig was. Hierin blijkt de gemiddelde afwijking voor de Activ8 op het bovenbeen 3,81s (SD=15,03). Voor de Activ8 in de broekzak geldt een gemiddelde verschil van 7,34s (SD=12,23).



Figuur 3 – Absoluut verschil Activ8 (bovenbeen) ten opzichte van gemiddelde registratie voor zittende activiteit (N=83).



Figuur 4 - Absoluut verschil Activ8 (broekzak) ten opzichte van gemiddelde registratie voor zittende activiteit (N=73)



Figuur 5 - Procentuele afwijking (deelnemer) voor beide draagposities ten opzichte van observatie voor zittende activiteit.

3.3.2 Staàn

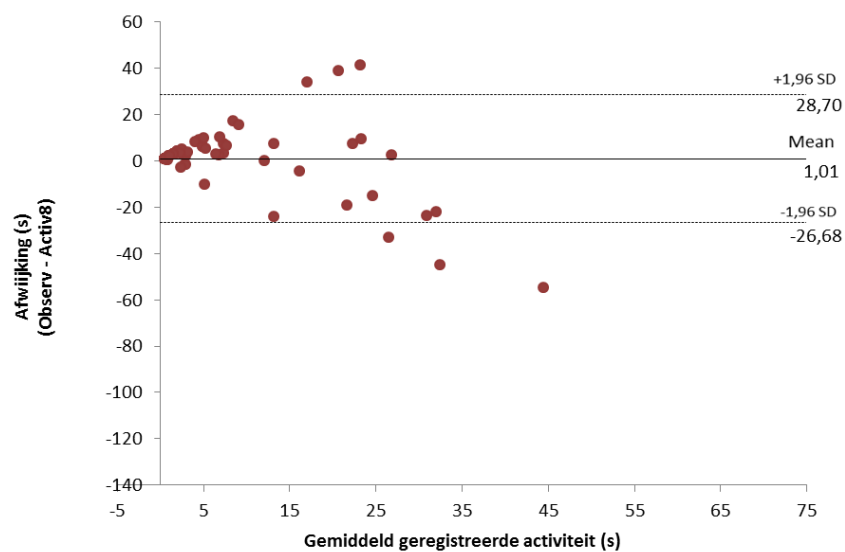
Samenhang

De Activ8 op het bovenbeen (N=13) heeft een verband van $r=0,63$, met een verklaarde variantie $R^2=0,39$ ten opzichte van de observatie, waar het instrument in de broekzak (N=10) voor de activiteit “staan” een iets sterkere samenhang ($r=0,77$, $R^2=0,59$) toont met de bijhorende observatie. Wanneer alle datapunten gemeten met de activiteit staan worden bekeken voor beide draagposities is de samenhang met $r=0,43$ zwak voor zowel het bovenbeen als de broekzak ($r=0,39$). Dit gaat gepaard met een verklaarde variantie van respectievelijk $R^2=0,19$ en $R^2=0,16$.

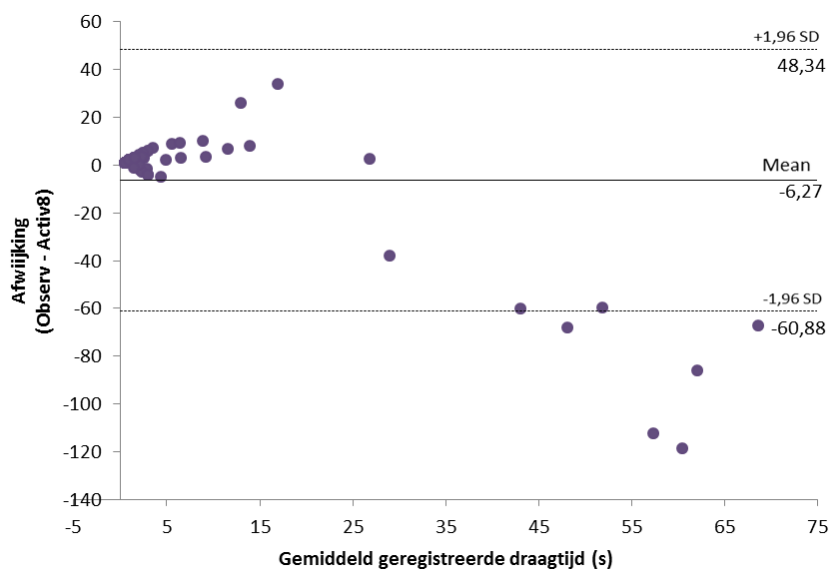
Afwijking

In de observatie voor het instrument op het bovenbeen is een verschil in totale staande activiteit geregistreerd van +2,2 % door de Activ8 (totale zittijd resp. 579s tegenover 591,9s) over alle deelnemers ten opzichte van een verschil van +158,9% (resp. 403s tegenover 1043s) voor de Activ8 in de broekzak. Wanneer gekeken naar de gemiddelde afwijking van beide meetinstrumenten per deelnemer voor de activiteit “staan” is deze voor het instrument op het bovenbeen -10,8% en in de broekzak +56,7%. De afwijking (%) voor de deelnemers apart van beide draagposities zijn weergegeven in Figuur 5.

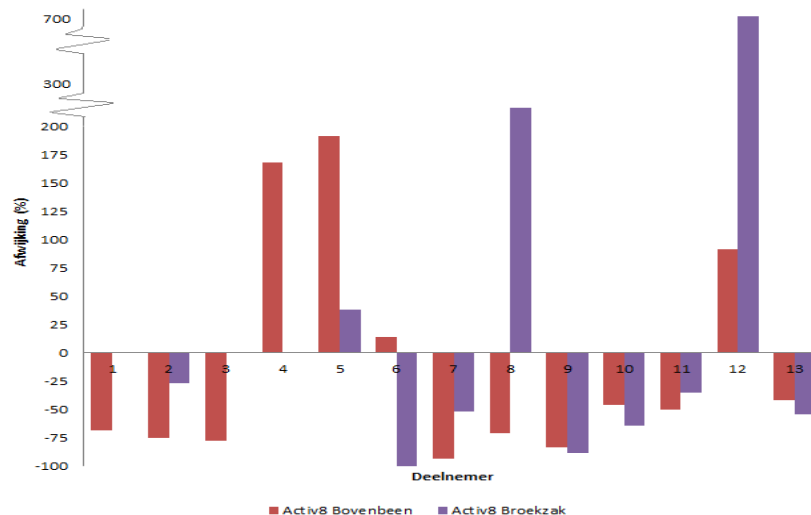
Het absolute verschil tussen de observatie en Activ8 registratie is uitgezet ten opzichte van de gemiddelde staande activiteit (s) per blok, waar een staande activiteit is geobserveerd (figuur 6 en 7). De gemiddelde afwijking voor de Activ8 op het bovenbeen 1,01s (SD=14,13). Voor de Activ8 in de broekzak geldt een gemiddelde verschil van -6,27s (SD=27,68).



Figuur 6 - Absoluut verschil Activ8 (bovenbeen) ten opzichte van gemiddelde registratie voor staande activiteit (N=73).



Figuur 7 - Absoluut verschil Activ8 (broekzak) ten opzichte van gemiddelde registratie voor staande activiteit (N=68)



Figuur 8 - Procentuele afwijking per deelnemer voor beide draagposities ten opzichte van de bij behorende observatie voor de activiteit staan.

3.3.3 Wandelen

Samenhang

Er is een duidelijk verschil zichtbaar bij de totaal geregisterde tijd voor de wandelende activiteit van de deelnemers over beide draagposities: de Activ8 op het bovenbeen (N=13) laat een verband zien van $r=0,50$, met een verklaarde variantie $R^2=0,25$ ten opzichte van de observatie, waar het instrument in de broekzak (N=10) voor alleen de activiteit zitten een veel zwakkere samenhang ($r=-0,46$; $R^2=0,23$) toont met de bijhorende observatie. Wanneer alle datapunten gemeten met de activiteit “wandelen” worden bekeken voor beide draagposities is de samenhang met $r=0,72$ redelijk sterk voor het bovenbeen, maar matig voor de broekzak ($r=0,48$). Dit zorgt voor een verklaarde variantie van respectievelijk $R^2=0,514$ en $R^2=0,233$.

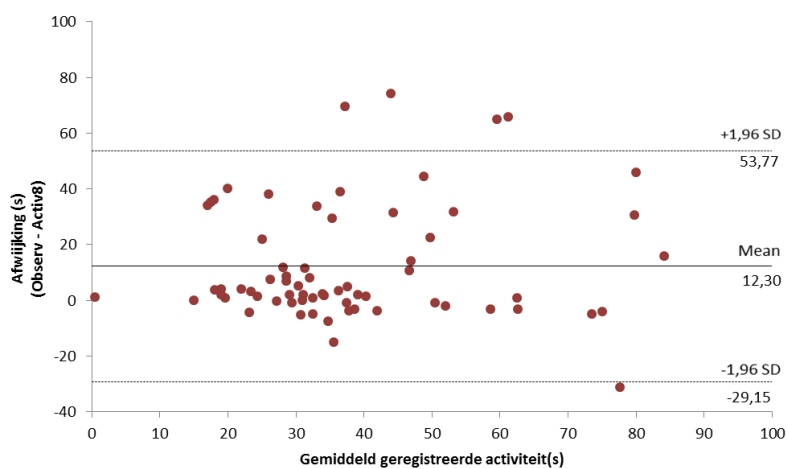
Afwijking

Een verschil in totale “wandelende” activiteit van -16,6% is door de Activ8 op het bovenbeen geregistreerd (totale wandelende activiteit is resp. 2966s tegenover 2472s) voor alle deelnemers. Dit ten opzichte van een verschil van -24,7% (resp. 1985s tegenover 1494s) voor de registratie door de Activ8 in de broekzak. De gemiddelde afwijking van beide meetinstrumenten voor de activiteit “wandelen” is deze voor het instrument op het bovenbeen -10,6% en in de broekzak ziet men een afwijking van -9,5%.

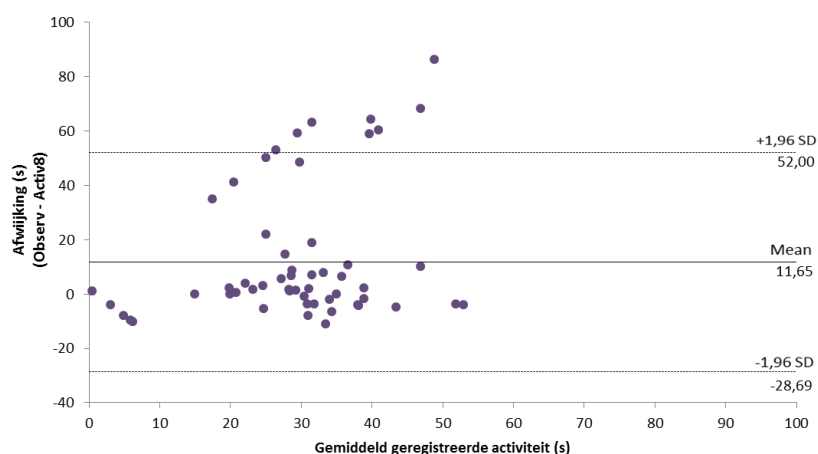
De afwijking (%) voor de deelnemers van beide draagposities zijn weergegeven in Figuur 11. Hierin valt op dat alle deelnemers een grote(re) afwijking laten zien, maar dat deelnemers 6,8, 10, 12 en 13 grotere afwijkingen tonen.

Het absolute verschil tussen de observatie en Activ8 registratie uiteengezet ten opzichte van de gemiddelde wandelende activiteit (s) per blok, waar een staande activiteit is geobserveerd, is

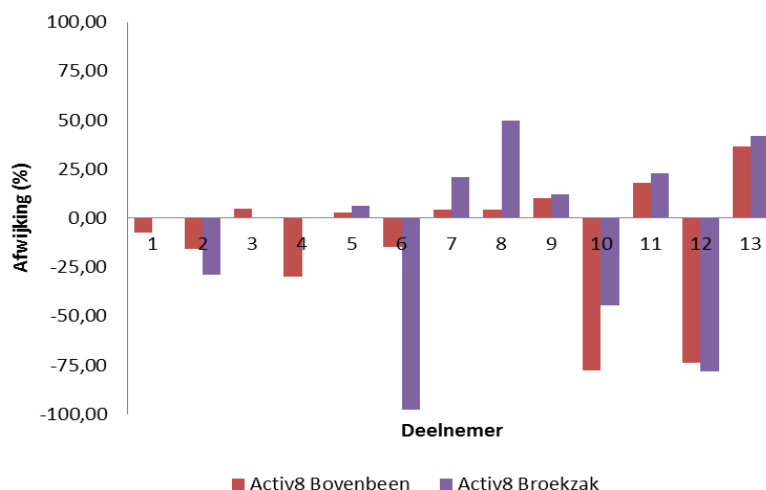
uiteengezet in figuur 9 en 10. De gemiddelde afwijking voor de Activ8 op het bovenbeen 12,30s (SD=21,15). Voor de Activ8 in de broekzak geldt een gemiddelde verschil van 11,65,27s (SD=20,59)



Figuur 9 - Absoluut verschil Activ8 (bovenbeen) ten opzichte van gemiddelde registratie voor wandelende activiteit (N=67).



Figuur 10 - Absoluut verschil Activ8 (broekzak) ten opzichte van gemiddelde registratie voor wandelende activiteit (N=55).



Figuur 11 - Procentuele afwijking per deelnemer voor beide draagposities ten opzichte van de bij behorende observatie voor wandelende activiteit.

4. Discussie

Voorafgaand aan het onderzoek is ervoor gekozen de uitvoering in een zo natuurlijke mogelijke omgeving te laten plaatsvinden. Deze keuze is gemaakt om de uitvoering zo natuurlijk mogelijk te maken, waarbij de omgeving een normaal bewegingspatroon stimuleert. Met deze keuze is gekozen voor een open setting in plaats van een klinische, waar alles controleerbaar is. Deze setting kan van invloed geweest zijn op de meetresultaten door de inmeng van personeel en of andere bewoners tijdens de uitvoering of op het protocol. Ook heeft de omgeving de video-opnames beïnvloed doordat bezoekers, personeel en bewoners ook door beeld bewegen en eventueel zicht op de deelnemer blokkeren, maar ook de lichtval en obstakels hebben de beelden beïnvloed, waardoor de observatie licht kan afwijken van de daadwerkelijke uitgevoerde actie.

Binnen een onderzoek is het aantal deelnemers van invloed op de betrouwbaarheid. Meer deelnemers aan een onderzoek geeft meer resultaten. Aan de hand van deze resultaten kan een betrouwbaardere conclusie worden getrokken. Dit onderzoek is voltooid door 13 personen, wat een grotere onderzoekspopulatie is dan in de onderzoeken door Erasmus MC (2013) en Van Boven (2015), maar nog steeds een redelijk beperkte groep is. Deze groep deelnemers is echter wel representatief voor de volledige populatie wanneer gekeken naar de verdeling en gebruik van loophulpmiddelen en geslacht. Tevens zijn de verschillen in uitvoering en uitkomsten binnen deze groep deelnemers zodanig gevarieerd, dat de uitkomsten een extern valide beeld kunnen geven. Daarentegen hebben de deelnemers het protocol zelfstandig kunnen uitvoeren, wat het overgrote deel van de volledige populatie binnen Brunswijck niet kan. Dit heeft zeer waarschijnlijk positievere resultaten oplevert dan de gehele populatie zou laten zien. Generalisatie van de verkregen resultaten ten opzichte van de totale populatie is hierdoor lastig.

De resultaten in deze studie zijn verkregen door een vergelijking tussen observatie en Activ8 registratie. De observatie is door twee observatoren uitgevoerd. Dit zorgt ervoor dat de observatie als betrouwbaar beschouwd mag worden en als standaard kan dienen en de Activ8 hiermee vergeleken kan worden. Er is gekeken naar het verband en afwijkingen tussen beide methoden. Op

basis van deze (correlatie)resultaten is een selectie gemaakt van deelnemers uit het eerste deel van het onderzoek voor een verklarend onderdeel van deze studie. De gegevens op basis waarvan de deelnemers zijn gekozen en bekeken zijn te vinden in bijlage VIII. De gevonden verklaringen zijn gebaseerd op data en videobeelden van deze gekozen deelnemers.

4.1 Zittende activiteit

De activiteit “zitten” komt in de resultaten middels een sterkere samenhang ($r=0,96$) en een kleine procentuele afwijking over de totalen (+7,4%) naar voren als meest overeenkomstige geregistreeerde activiteit voor de Activ8 op het bovenbeen. Daarentegen blijkt de correlatie voor de totalen voor deze activiteit in de broekzak zeer zwak ($r=-0,01$) met een afwijking van -21,8%. Over alle datapunten blijkt deze activiteit voor zowel op het bovenbeen ($r=0,88$) als de broekzak ($r=0,71$) een redelijk sterke samenhang te laten zien. Deze correlatiecoëfficiënten geven een indicatie over de mogelijke validiteit van de beweegmonitor ten aanzien van “zitten”. Wel blijkt de Activ8 gevoelig voor het met benen over elkaar zitten tijdens een zittende activiteit. Bij deelnemer 8 blijkt deze beweging te zorgen voor het niet registreren van “zitten”, maar wel voor “wandelen” en “staan” bij beide draagposities, maar duidelijker aanwijsbaar in de broekzak.

De nauwkeurigheid van de metingen, gekeken naar de hoeveelheid datapunten binnen de 95% grenzen van overeenkomst ($\pm 1,96 \cdot SD$) vallen, is bij de Activ8 op de het bovenbeen groter dan in de broekzak. Dit geeft aan dat het overgrote deel van de metingen binnen de normaalverdeling vallen in tegenstelling tot de broekzak en daarbij niet als grote meetfouten kunnen worden beschouwd. Wat verder opvalt is dat de gemiddelde afwijking en datapunten over de blokken voor de Activ8 op het bovenbeen ook in figuur 3 een (redelijk) sterke overeenkomst laat zien, maar in deze vergelijking de broekzak (figuur 4) totaal niet in overeenstemming is met de correlatie en een meer overeenkomstig /nauwkeurig beeld weergeeft dan de gevonden correlatie.

Dit verschil in weergave van validiteit kan zijn ontstaan door de persoonlijke afwijkingen van bijvoorbeeld deelnemer 8, 10, 11 en 12, welke plaatsgevonden hebben in blokken waar geen zittende activiteit geobserveerd werd en daardoor niet in figuren 3 en 4 zijn meegenomen. Echter zijn deze wel in de procentuele afwijking over de totalen per deelnemer (figuur 5) zijn meegenomen. Deze verandering zou er ook aan hebben kunnen bijdragen dat de correlatie voor de activiteit “zitten” voor de broekzak zo zwak wordt weergegeven. Tegelijkertijd zouden deze deelnemers de outliers, datapunten buiten de 95% grenzen van overeenkomst, binnen deze figuren (3 & 4) kunnen verklaren aan de hand van de gevonden procentuele afwijkingen.

Uit deze figuren komt ook naar voren dat de nauwkeurigheid van meten van de Activ8 in de broekzak of op het bovenbeen redelijk overeenkomstig zijn en daardoor beide gebruikt zouden kunnen worden voor het in kaart brengen van zittende activiteit.

4.2 Staande activiteit

Observatietijden voor verschillende activiteiten binnen dit onderzoek lopen erg uiteen. De tijd welke de deelnemers daadwerkelijk gestaan hebben tijdens de uitvoering is veel minder dan de duur van de zittende of wandelende activiteit. Waar men in broekzak en bovenbeen been respectievelijke 403 en 579 seconden hebben gestaan, hebben dezelfde personen voor deze draagposities 1985 en 2966 seconden gewandeld en daarnaast ook 2500 en 3280 seconden

gezet. De samenhang tussen de geobserveerde uitvoering en registratie van de Activ8 op beide draagposities blijkt ondanks de kortere uitvoering voor totale metingen van alle deelnemers beide redelijk sterk ($r=0,63$ op het bovenbeen ten opzichte van $r=0,77$ in de broekzak), maar wanneer er gekeken wordt naar de correlatie over alle datapunten ($r=0,43$ ten opzichte van $r=0,39$) of de procentuele afwijking van de deelnemers (figuur 8) is dit beeld heel anders van aard. Deze correlatiecoëfficiënten (r) geven een indicatie over de mogelijke validiteit van de beweemonitor ten aanzien van de staande activiteit, maar de afwijkingen van de deelnemers zijn zodanig van aard, dat dit direct wordt genuanceerd.

Binnen de Bland-Altman (2010) plots (figuur 6 & 7) voor de blokken met een geobserveerde activiteit “staan” blijkt dat de nauwkeurigheid van de metingen door de Activ8 op het bovenbeen hoger ligt dan in de broekzak (figuur 6 en 7). De spreiding van de metingen op het bovenbeen is veel kleiner, de strook waarin de meeste datapunten binnen de 95% grenzen van overeenkomst liggen is smaller door de standaarddeviatie. Dit laatste geldt ook voor de monitor in de broekzak, maar de spreiding van meetresultaten is in deze figuur veel groter waarbij er meerdere duidelijke outliers zijn, welke in overeenstemming zijn met de grote procentuele afwijking van de deelnemers tijdens uitvoering.

Het grote verschil in totale uitvoering van een stilstaande activiteit kan door de kleinere hoeveelheid aan datapunten bijgedragen dat deze activiteit in mindere mate als valide beschouwd kan worden door dit onderzoek. Minder datapunten van de uitgevoerde activiteit staan, levert minder vergelijkingsmateriaal op en kan hierdoor indirect voor grote afwijkingen zorgen. Middels nogmaals bekijken van de observaties van de verschillende deelnemers, waarbij gefocust is op de activiteit staan, is geprobeerd een verklaring te zoeken voor de grote afwijkingen in de waargenomen (observaties) en geregistreerde waarden (Activ8) voor deze activiteit.

Een oorzaak van de minimale duur van de staande activiteit door de deelnemers tijdens dit onderzoek is de manier waarop door de deelnemers in een stoel wordt plaatsgenomen. Over het algemeen hebben de meeste deelnemers voordat een zittende positie wordt aangenomen een minimale stilstaande activiteit uitgevoerd. Dit wil zeggen dat de deelnemers na een blok gewandeld te hebben minimaal stilstaan, voordat zij “neerploffen” in de stoel. Het gaan zitten in de stoel is bij het overgrote deel van de deelnemers meer een valbeweging, welke wordt onderbroken door de stoel, dan een gecontroleerde beweging om te gaan zitten.

Deze uitvoering is in de vooraf bepaalde observatie criteria niet meegenomen en kan dus van invloed zijn geweest op zowel de observatie als op de Activ8 registratie van deze activiteit. Ook na afloop van een periode “zitten” is een minimale stilstaande activiteit zichtbaar bij het overgrote deel van de deelnemers. Wanneer wordt opgestaan uit de stoel, wordt vaak direct gestart met wandelen. Tevens wordt in de uitvoering deze handeling vaker uitgevoerd met een lichte zithouding, waarbij flexie in het kniegewricht en anteflexie rondom het heupgewricht aanwezig zijn. Deze voorbereiding voor “zitten” tijdens staande activiteit, is zoals later uitgebreider wordt besproken door de veranderde kanteling/hoek van invloed op de gemeten activiteiten en hierdoor waarschijnlijk ook een verklaring voor een deel van de persoonlijke afwijking van verschillende deelnemers voor de staande activiteit.

4.3 Wandelende activiteit

De activiteit “wandelen” komt in de resultaten middels een matige samenhang ($r=0,50$) en afwijking over het geheel van -16,6% naar voren als meest overeenkomstige geregistreeerde activiteit voor de Activ8 op het bovenbeen. Daarentegen blijkt de correlatie voor deze activiteit in de broekzak zeer zwak ($r=-0,46$) met een afwijking van -24,7%. Deze correlatiecoëfficiënten geven een indicatie over de mogelijke validiteit van de beweegmonitor ten aanzien van de wandelende activiteit. Kijkend naar afwijkingen over het totaal en van de Activ8 ten opzichte van de observatie (figuren 9 en 10) blijkt dat de spreiding hiervan ongeveer gelijk is.

De nauwkeurigheid van de metingen is bij de Activ8 op de het bovenbeen iets groter dan in de broekzak. Dit geeft aan dat meer metingen binnen de normaalverdeling vallen in tegenstelling tot de broekzak en daarbij niet als grote meetfout worden beschouwd. Wat verder opvalt is dat de gemiddelde afwijking en datapunten over de blokken voor de Activ8 op het bovenbeen ook hier een (redelijk) sterke overeenkomst laat zien, maar in deze vergelijking de broekzak weer niet in overeenstemming is met de correlatie, en een meer overeenkomstig beeld met het bovenbeen weergeeft dan de correlaties aangeven.

Gekeken naar de data van deelnemers 1,2, 6, 8, 10 en 12 is de afwisselende registratie van activiteiten zichtbaar van zowel “wandelen” richting “fietsen” als van de activiteit “wandelen” richting “zitten”. Hierbij kan aan de hand van het beweegpatroon van deelnemers een verklaring gegeven worden voor deze verschuiving. Zichtbaar is (Bijlage IX) dat er bij de genoemde deelnemers en bij deelnemer 12 zeer duidelijk, sprake is van een constant aanwezige anteflexie rondom het heupgewricht plus een lichte flexie in de knie tijdens de uitvoering. Door deze houding is de positie van de Activ8 zeer waarschijnlijk verschillend aan de positie bij de gezonde volwassenen waarbij de Activ8 als valide is beschouwd (Erasmus MC, 2013). Door deze structurele kanteling, welke richting een “zittende” houding neigt, kan een deel van de afwijkende registratie van activiteiten tot stand gekomen zijn.

Naast de veelal aanwezige anteflexie rond de heup verplaatst deze doelgroep zich langzamer voort dan de meeste gezonde volwassenen. Deze lagere snelheid brengt ook een langzamere bewegingsuitvoering met zich mee. Ook binnen dit onderzoek is er een duidelijk verschil in snelheid aanwijsbaar tussen de deelnemers door de uitvoeringsduur te vergelijken. Aan de hand van de data binnen dit onderzoek kan aangenomen worden dat een langzamere uitvoering en de daarbij horende kleinere versnelling de oorzaak kan zijn van de grote afwijking voor de activiteit “wandelen” richting “zitten” en “staan”, welke deze deelnemers laat zien voor beide draagposities en daarbij ook voor de andere activiteiten bekeken in dit onderzoek. Deze afwijking gaat volgens de verkregen data gepaard met een hoek verandering of houdingsmeting.

Daarnaast lijken ook in dit onderzoek de meetresultaten van de Activ8 in de broekzak beïnvloed te zijn door het dragen van wijdere en loszittende kleding, wanneer deze vergeleken wordt met de resultaten van de activ8 vastgemaakt op het bovenbeen. Bij de draagpositie in de broekzak voor de wandelende activiteit is een nadeel dat de plaatsing, verplaatsing en eventuele rotaties of kantelingen van de monitor niet kunnen worden geobserveerd, zoals Erasmus MC (2013) en Van Boven (2015) ook aangaven. Dit is in deze studie naar voren gekomen in de resultaten van deelnemer 2, waar gedurende een wandelende activiteit een andere activiteit (fietsen) licht werd

waargenomen tijdens een blok dan voorafgaande blokken. In het volgende blok met wandelende activiteit, werd alleen de afwijkende activiteit (fietsen) nog geregistreerd, waar in beide blokken geen grote veranderingen in beweegpatroon konden worden waargenomen. Helaas kan middels een observatie weinig gezegd worden over de gedragingen van de monitor in de broekzak en eventuele verklaringen voor geregistreeerde waarden niet worden gegeven voor zowel de activiteit “wandelen” als de andere registreerbare activiteiten.

Kortom, uit de data-analyse kan aangenomen worden dat wanneer de versnelling kleiner wordt de Activ8 deze niet tot nauwelijks kan waarnemen. Wanneer kanteling (hoek) van de Activ8 aanwezig is, kan dit de afwijkingen tussen gemeten waarden voor “wandelen” en “staan” richting “zittende” activiteit verklaren. Daarnaast heeft dezelfde kanteling van de monitor, maar dan met een aanwezige versnelling, waarschijnlijk hetzelfde effect op de verschuiving van de activiteit wandelen richting een geregistreeerde activiteit fietsen. Tevens onderstrepen de grote “meetfouten”, datapunten buiten de 95% grenzen van overeenkomst, in de Bland-Altman plots voor beide draagposities de registratie van andere activiteiten dan geobserveerd, doordat deze afwijkingen elkaar redelijk compenseren wanneer de drie plots van de activiteiten “zitten”, “staan” en “wandelen” naast elkaar worden gelegd.

Ook de algemeen lagere correlatie voor de broekzak is mogelijk aan de hand van de versnellingsdetectie te verklaren. In de broekzak blijkt, aan de hand van mindere detectie van actieve bewegingen binnen de resultaten, minder dan op het bovenbeen. De bewegingsvrijheid van de broekzak en de Activ8 in de broekzak “dempert” waarschijnlijk het signaal, buiten de al lagere aanwezige versnelling door de doelgroep, waardoor versnelling en activiteit niet voldoende zijn voor een valide meting binnen het gebruikte algoritme.

De eerder benoemde verschuivingen tussen geregistreeerde activiteiten voert de Activ8, zoals gevonden bij de bekeken deelnemers, consequent uit voor beide draagposities. Deze consistentie in metingen en afwijkingen wordt ook ondersteund door de resultaten met betrekking tot de absolute afwijking, welke voor het overgrote deel van alle gebruikte datapunten binnen de 95% grenzen van overeenkomst liggen. Deze bevinding draagt dan ook bij aan de hogere correlaties over alle datapunten voor zowel bovenbeen als broekzak, zoals verkregen tijdens dit onderzoek, maar nuanceert tevens de lagere correlaties. Tevens kan dit de meeste (grote) persoonlijke procentuele afwijkingen voor de verschillende activiteiten van de deelnemers binnen dit onderzoek verklaren.

Waar in de meetresultaten van de monitor op het bovenbeen meer valide blijken te zijn over de bekeken totalen en activiteiten, bracht deze draagpositie wel wat praktische nadelen met zich mee. Het moeten dragen en aanbrengen van de band, welke de Activ8 op positie houdt, op het bovenbeen is een van de grotere nadelen van deze draagpositie. Deze band brengt een aantal praktische en ethische vraagstukken met zich mee. Deze band dient, voor betrouwbare resultaten bij vaker gebruik, elke keer op dezelfde positie en zo hoog mogelijke op het bovenbeen te worden geplaatst. Dit was in dit onderzoek al niet realiseerbaar door de inzet van studenten en lastig mondeling benaderbare deelnemers. Dit kan van invloed geweest zijn op de weergegeven resultaten. In tegenstelling tot deze praktische handelingen heeft de monitor in de broekzak op dit vlak nagenoeg geen nadelen; op het niet aanwezig zijn van een broekzak na. Vanwege het lichte

verschil in meetnauwkeurigheid en het geringe verschil in aanwezige grote meetfouten kan worden gezegd dat de ecologische validiteit van de draagpositie in de broekzak groter is dan de monitor op het bovenbeen.

5. Conclusie

De Activ8 activiteitenmonitor is een geavanceerde accelerometer welke verschillende activiteiten of houdingen (liggen, zitten, staan, wandelen, fietsen en hardwandelen) kan herkennen en registreren. De validiteit van deze monitor is in eerder onderzoek bekeken bij 12 volwassenen door Erasmus MC (2013) en bij 8 (revaliderende) senioren door Van Boven (2015). Dit onderzoek heeft getracht de validiteit van de Activ8 te bepalen bij revaliderende senioren binnen Woonzorggroep Vitalis Brunswijck voor twee draagposities; op het bovenbeen en in de broekzak. Er is ook gekeken naar de validiteit van de monitor voor de meest voorkomende activiteiten van de doelgroep, namelijk “zitten”, “wandelen” en “staan”. Middels dit onderzoek kan er bepaald worden of het gebruik van de Activ8 binnen de afdelingen praktisch haalbaar is en daarbij welke draagpositie het meest geschikt voor zal zijn.

Uit de resultaten blijkt dat de Activ8 gedragen op het bovenbeen een sterkere samenhang laat zien tussen de observatie en de geregistreerde resultaten dan de Activ8 in de broekzak. Dit geldt voor zowel de correlatie van de registratie over alle blokken ($r=0,85$ om $r=0,56$) als van de geregistreerde totalen van alle activiteiten voor de deelnemers ($r=0,91$ om $r=0,47$). De Activ8 heeft een samenhang van $r=0,88$ (zitten), $r=0,43$ (staan) en $r=0,72$ (wandelen) op het bovenbeen tegenover $r=0,71$ (zitten), $r=0,39$ (staan) en $r=0,48$ (wandelen) voor de broekzak de losstaande activiteiten.

Uit de verdere data-analyse blijkt dat ondanks de lagere correlatie voor de individuele activiteiten de Activ8 consequent meet en registreert. Waarbij de beide draagposities een gelijkwaardige spreiding van datapunten laten zien. Voor zowel de broekzak als het bovenbeen valt de meeste data binnen de 95% grenzen van overeenkomst en zijn er weinig grote meetfouten aan te wijzen.

Het veranderde looppatroon van de deelnemers, welke bestaat uit een verminderde (uitvoering)snelheid en aangepast beweegpatroon, blijkt van invloed op de registratie van de activiteiten en de correlaties. De meeste persoonlijke afwijkingen kunnen verklaard worden aan de hand van een verkleinde of constant aanwezige heuphoek tijdens uitvoering en de uitvoeringssnelheid van de deelnemers.

De beide draagposities zijn redelijk nauwkeurig van aard, waarbij het overgrote deel van de datapunten binnen de normaalverdeling, 95% grenzen van overeenkomst, vallen. Bij de monitor in de broekzak blijkt echter de spreiding van de resultaten groter met meer duidelijke outliers buiten deze grenzen dan de monitor op het bovenbeen. Hierdoor kan de validiteit van de Activ8 op het bovenbeen sterker worden beschouwd als de monitor in de broekzak, maar is de ecologische validiteit van de broekzak hoger dan een monitor op het bovenbeen wegens het praktische voordeel van deze draagpositie.

Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat zowel het bovenbeen als de broekzak een valide draagpositie kan zijn voor het gebruik van de Activ8 binnen Vitalis Brunswijck. De monitor op het

bovenbeen geeft een meer nauwkeurig inzicht in de daadwerkelijke uitvoering gedurende het dragen dan de broekzak. De resultaten voor de totale duur van uitvoering (alle activiteiten) en de activiteit “zitten” worden door beide draagposities valide geregistreerd ondanks de aanwijsbare invloed van het aangepast beweegpatroon van de doelgroep.

6. Aanbevelingen

Om de Activ8 inzetbaar te maken voor gebruik binnen Vitalis Woonzorggroep, dient rekening gehouden te worden met de resultaten uit dit onderzoek, maar dienen er ook stappen gemaakt te worden in de (door)ontwikkeling van het apparaat.

6.1 Praktische inzetbaarheid Activ8

Doel beweegmonitor vaststellen

Uit de resultaten en Tabel 1 blijkt dat de Activ8 gedragen op het bovenbeen als valide beschouwd kan worden over de geregistreerde totalen en daarnaast als redelijk tot sterk valide beschouwd kan worden voor de activiteiten “zitten”, “staan” en “wandelen”. Deze draagpositie zou ook de voorkeur moeten krijgen wanneer de Activ8 in gebruik genomen zou worden, ondanks de gemakkelijheid van het dragen van de Activ8 in de broekzak. De monitor in de broekzak blijkt iets minder valide zowel over het geheel als voor de losstaande activiteiten, maar heeft een groot praktisch voordeel vanwege de weinig aandacht behoevende draagpositie

Met dit gegeven is het aan te bevelen dat er binnen Vitalis Brunswijck door de medewerkers binnen de zorg, behandelend therapeuten en (beweeg) beleidsbepalers gesproken wordt over de doelstelling met betrekking tot het gebruik en toepasbaarheid van de Activ8. Duidelijkheid met betrekking tot het doel en mogelijkheden werknemers (beschikbare tijd, moeilijkheid, planning, bereidheid bewoners etc.) draagt bij aan de keuze voor de meest geschikte draagpositie.

Pilotstudie Sedentair gedrag

Tevens blijkt dat de registratie van de zittende activiteit een sterkere overeenkomst laat zien dan de twee andere bekeken activiteiten. De Activ8 kan dus best worden ingezet om het sedentair gedrag van deze doelgroep in kaart te brengen en op deze manier (passief) beweeggedrag te monitoren.

Met deze informatie is het aan te raden om binnen Vitalis Brunswijck een pilot te starten waarbij medewerkers (vanuit de behandelgroepen) binnen de organisatie het sedentair gedrag van enkele bewoners in kaart proberen te brengen aan de hand van de Activ8, aangebracht de meest geschikte draagpositie afhankelijk van de doelstelling, over de gehele dag. Aan de hand van de informatie van de zorgmedewerkers, de dagindeling van de bewoner en de verkregen Activ8 data met betrekking tot de zittende activiteit kan een inschatting gemaakt worden rond het beweeggedrag van de bewoner. Middels deze pilot kan worden gekeken of deze methode in de praktijk haalbaar is en acceptabel beeld geeft van het beweeggedrag van bewoners om mee aan de slag te gaan.

6.2 Samenwerking 2M Engineering.

Met de resultaten uit dit onderzoek zou een stap gemaakt kunnen worden in de ontwikkeling van de Activ8. Om deze doorontwikkeling van de monitor voor ouderen zo effectief mogelijk vorm te geven is het van belang dat Vitalis in contact blijft zowel met Fontys Sporthogeschool als met 2M Engineering. De samenwerking tussen de verschillende partijen kan resulteren in een beter product en toekomstige (validatie)studies ter bevordering van het gebruik van de Activ8.

Registratie wandelen verbeteren

Een mogelijke vervolgstap naar aanleiding van dit onderzoek kan zijn dat in samenwerking/overleg met 2M Engineering er een vervolgonderzoek plaatsvindt met als doel het aanpassen of onderzoeken van de grenswaarden voor de verschillende activiteiten binnen het algoritme voor de doelgroep senioren. Verbreding of aanpassing van deze grenswaarden ter herkenning van uitgevoerde activiteiten zal waarschijnlijk resulteren in minder afwijking van activiteiten door kleinere versnellingen of een aangepast looppatroon. Hierbij heeft het de voorkeur om de activiteit “wandelen” robuuster weer te kunnen geven. Dit ligt het meest voor de hand vanwege de gevonden verklaringen rond de minimaal uitgevoerde staande activiteit in dit onderzoek. Door deze aanpassing kunnen de activiteiten “wandelen” en “zitten” leidend zullen worden binnen de analyses.

Houdingsdetectie aanpassen

Tevens is het een optie voor 2M Engineering om de overgangen tussen alle activiteiten sensitiever van aard te maken, waardoor er minder verschuivingen kunnen plaatsvinden tussen gelijksoortige activiteiten qua lichaamshouding, zoals bijvoorbeeld “wandelen” en “staan” of “zitten” en “fietsen”. Aan de hand van een dergelijk onderzoek kan de validiteit van het meetinstrument kunnen worden vergoot voor gebruik binnen deze setting en de doelgroep senioren.

6.3 Activ8 om de enkel.

Om de Activ8 daadwerkelijk te kunnen gebruiken om beweeggedrag van de bewoners inzichtelijk te maken, dien de actieve activiteiten (met name “staan” en “wandelen”) meer valide geregistreerd te worden. In dit onderzoek komt naar voren dat de Activ8 voor de activiteiten “wandelen” en “staan” minder sterk worden geregistreerd door de Activ8 op het bovenbeen dan voor de zittende activiteit. Om een vorm/draagpositie te vinden waar deze activiteiten beter worden gemeten, ondanks de veranderingen in het beweegpatroon van deze doelgroep, zou een (validatie)studie voor de Activ8 bij dezelfde doelgroep kunnen plaatsvinden (Lauritzen et al, 2013). Binnen deze studie kan de Activ8 op de enkel gedragen worden. Waar middels deze draagpositie ingespeeld kan worden op de gevonden verklaringen voor de afwijkingen binnen de resultaten, zoals constant aanwezige anteflexie in heup en flexie rondom het kniegewricht, zoals ook aangehaald door (Ostrosky et al, 1994; Kang & Dingwell, 2007) Tevens kan deze studie nagaan op deze draagpositie praktischer is in gebruik dan het aanbrengen en dragen op het bovenbeen van de Activ8.

Literatuurlijst

1. Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., Leon, A. S. (2000). *Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities*. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9 Suppl), S498–S504.
2. Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Tudor-Locke, C., Leon, A. S. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(8), 1575–1581.
3. Binnekade, T. T., Eggermont, L. H. P. & Scherder, E. J. A. (2012). Onbewogen om bewegen: Lichamelijke (in)activiteit in zorginstellingen.
4. Bize, R., Johnson, J. A. & Plotnikoff, R. C. (2007). Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: A systematic review. *Preventive Medicine*, 45(6), 401–415.
5. Bland, J.M. & Altman, D.G. (2010). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *International Journal of Nursing Studies*, 47, 931-936
6. Copeland, J. L. & Esliger, D. W. (2009). Accelerometer assessment of physical activity in active, healthy older adults. *Journal of Aging & Physical Activity*, 17(1), 17–30.
7. Crocker, T., Forster, a, Young, J., Brown, L., Ozer, S., Smith, J. & Greenwood, D. C. (2013). Physical rehabilitation for older people in long-term care. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2(2), 4294.
8. Erasmus MC. (2013). Validation of the Active8 Activity Monitor : detection of body postures and movements, Rotterdam, Nederland: Universiteit Medical Center Rotterdam
9. Giavarina, D. (2015). Understanding Bland Altman analysis. *Biochemica Medica*, 25(2): 141-151.
10. Gorman, E., Hanson, H. M., Yang, P. H., Khan, K. M., Liu-Ambrose, T. & Ashe, M. C. (2014). Accelerometry analysis of physical activity and sedentary behavior in older adults: A systematic review and data analysis. *European Review of Aging and Physical Activity*, 11(1), 35–49
11. Hageman, P. A. & Blanke, D. J. (1986). Comparison of Gait of Young Women and Elderly Women. *Physical Therapy*, 66(9), 1382–1387.

12. Hausdorff, J.M., Rios, D. A. & Edelberg, H.K. (2001) Gait variability and fall risk in community-living older adults. *Physical Medicine and Rehabilitation*. 82(8): 1050-6,
13. Hildebrandt, H., Ooijendijk, M. & Hopman, M. (2010). *Trendrapport Bewegen en Gezondheid. TNO Kwaliteit van Leven*.
14. Jans, M.P., Vreede, P.L. de, Tak, E.C.P.M., & Meeteren, N.L.U. van (2008) Ontwikkeling van een beweegnorm voor ouderen in verpleeg-en verzorgingshuizen, Leiden: TNO Preventie en Zorg,
15. Kang, H. G., & Dingwell, J. B. (2008a). Effects of walking speed, strength and range of motion on gait stability in healthy older adults. *Journal of Biomechanics*, 41(14), 2899–2905.
16. Kang, H. G., & Dingwell, J. B. (2008b). Separating the effects of age and walking speed on gait variability. *Gait and Posture*, 27(4), 572–577.
17. Kerrigan, D. C., Lee, L. W., Collins, J. J., Riley, P. O., & Lipsitz, L. a. (2001). Reduced hip extension during walking: Healthy elderly and fallers versus young adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(1), 26–30.
18. Kharb, A., Saini, V., Jain, Y., & Dhiman, S. (2011). A review of gait cycle and its parameters. *IJCEM Int J Comput Eng Manag*, 13(July), 78–83.
19. Kulmala, J. (2015). The Effects of Locomotor Pattern Diversity and Ageing on the Lower Limb Joint Mechanics and Loading During Human Walking and Running. *Yvässkylä, Finland: University of Jyväskylä*
20. Lauritzen, J., Muñoz, A., Luis Sevillano, J. & Civit, A. (2013). The usefulness of activity trackers in elderly with reduced mobility: A case study. *Studies in Health Technology and Informatics*, 192(1-2), 759–762.
21. Murphy, S. L. (1999). Physical activity monitoring based on accelerometry : validation and comparison with video observation, 37.
22. Murphy, S. L. (2009). Review of physical activity measurement using accelerometers in older adults: considerations for research design and conduct. *Preventive Medicine*, 48(2), 108–14.
23. Novacheck, T. F. (1998). The biomechanics of running. *Gait & Posture*, 7(1), 77–95.
24. Ostrosky, K. M., Van Swearingen, J. M., Burdett, R. G. & Gee, Z. (1994). A comparison of gait characteristics in young and old subjects. *Phys Ther*, 74(7), 637–646.
25. Prince, S., Adamo, K., Hamel, M., Hardt, J., Gorber, S. & Tremblay, M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review.

The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 5, 56.

26. Taraldsen, K., Chastin, S. F. M., Riphagen, I. I., Vereijken, B. & Helbostad, J. L. (2012). Physical activity monitoring by use of accelerometer-based body-worn sensors in older adults: A systematic literature review of current knowledge and applications. *Maturitas*, 71(1), 13–19.
27. Tiessen-Raaphorst, A., Verbeek, D., de Haan, J. & Breedveld, K. (2010). Sport : een leven lang *Rapportage sport 2010*. Den Haag/ 's-Hertogenbosch, Nederland: SCP/ W.J.H. Mulier Instituut.
28. Tremblay, M. S., Colley, R. C., Saunders, T. J., Healy, G. N. & Owen, N. (2010). Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(6), 725–740.
29. van Boven, R. (2015). Validatie van de Activ8 bij ouderen uit Vitalis Wissehaege
30. World Health Organisation. (2011). Global Recommendations on Physical Activity for Health, 65 years and above.

Bijlagenlijst

Bijlage I	Toestemmingsformulier filmopnames	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage II	Operationalisatieschema	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage III	Protocol Uitvoering Onderzoek	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage IV	Ethische overwegingen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage V	Voorbeeld Observatieformulier	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage VI	Voorbeeld Datasheet enkele deelnemer	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage VII	Figuren uitgevoerde activiteiten	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage VIII	Protocol & data deelnemers ter verklaring	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage IX	Voorbeeld analyse looppatroon (deelnemer 12)	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

Bijlage I – Toestemmingsformulier filmopnames

Toestemmingsformulier Filmopnames / Observatie

Beste heer / mevrouw,

Sinds september 2015 ben ik als stagiaire vanuit Fontys Sporthogeschool, actief binnen Vitalis Brunswijck als projectmedewerker binnen het Physical Activity Centre project. Een van de taken welke ik dien te volbrengen, is het uitvoeren van een praktijkonderzoek binnen Vitalis. Om dit tot een goed einde te kunnen brengen, ben ik op zoek naar bewoners welke deel willen nemen aan het onderzoek waarbij film opnames zullen worden gemaakt.

De lengte van dit onderzoek en daarbij ook de opnames zal ongeveer een half uur duren. De beelden zullen worden gemaakt binnen Brunswijck, waarbij u wordt gevraagd de “Activ8”, een meetinstrument welke lichaamsbewegingen en (beweeg)activiteiten herkent en registreert, bij u te dragen. Studenten zullen tijdens het onderzoek de opnames maken op de vooraf gecommuniceerde en door u goedgekeurde datum en tijd.

Om de privacy van u als deelnemer aan het onderzoek te garanderen, zal het onderzoek anoniem worden uitgevoerd. De gegevens zullen tijdens dit onderzoek ter analyse worden gebruikt door de onderzoeker en worden niet aan derden verschaft. Na afloop van het onderzoek zullen de beelden worden verwijderd. Wanneer u interesse heeft in deelname aan dit onderzoek, vraag ik u dit formulier te ondertekenen.

Bij voorbaat dank,

Handtekening deelnemer:

Met vriendelijke groet,

Marnik Gommers
Projectmedewerker PAC Vitalis Brunswijck

Bijlage II – Operationalisatieschema

Onderzoeksvraag: Wat is de validiteit van de Activ8 voor de activiteiten “wandelen” en “staan” wanneer deze gedragen wordt door revaliderende senioren binnen Vitalis locatie Brunswijck?

Hypotheses:

- Indien de geobserveerde activiteit wandelen niet overeen komt met de door de Activ8 geregistreerde activiteit zal dit, door de draagplaats van het instrument, beïnvloed worden door de gereduceerde Range Of Motion rondom het heupgewricht.
- Daarnaast zal de kleinere stapgrootte en een kortere staplengte van de deelnemende senioren van invloed zijn op de herkenbaarheid van de beweegactiviteiten wandelen en staan.

Definitie	Dimensies	Indicator	Observatiecategorie
De Activ8 is een geavanceerde accelerometer welke <u>beweegactiviteiten</u> meet en registreert gedurende dat deze op de heup of in de broekzak gedragen wordt (Erasmus MC, 2013)	Beweegactiviteiten	Liggen	De gemeten activiteit wanneer de Activ8 niet gedragen wordt.
		Zitten	✓ Alle handelingen die door de deelnemer worden uitgevoerd wanneer deze zit in een stoel of op een hulpmiddel, waarbij de billen (horizontaal) in contact zijn met het zitvlak of ondergrond.
		Staan	✓ Alle handelingen die door de deelnemer worden uitgevoerd wanneer deze geen contact maakt met het zitvlak op welke ondergrond/hulpmiddel dan ook, waarbij een geen (intentie tot) verplaatsing plaatsvindt. Deze actie kan worden volbracht met of zonder

			hulpmiddel. ✓ Het moment dat deelnemer vanuit zittende positie omhoogkomt, waarbij de billen geen contact meer maken met de ondergrond, totdat deze volledig (verticaal ten opzichte van de ondergrond) staat, wordt ook beschouwd als staan.
		Wandelen	✓ Alle handelingen die door de deelnemer worden uitgevoerd waarbij deze zich duidelijk zelfstandig verplaatst of tracht te verplaatsen, terwijl deze zich verticaal ten opzichte van de ondergrond bevind. Wandelen vindt ook plaats wanneer de deelnemer een zwaaifase vertoont en de intentie heeft zich te verplaatsen of draait ten opzichte van zijn startpositie. - Deze actie kan worden volbracht met of zonder hulpmiddel. ✓ Het moment dat deelnemer vanuit staande positie de intentie toont zich ten opzichte van het startpunt te gaan

			verplaatsen of draaien, waarbij deze een teenafzet of zwaafase vertoond, tot een maximum van 5 stappen. Hierna beweegt de deelnemer zich voort en zal de activiteit worden gecodeerd als lopen.
		Fietsen	✓
De validiteit van de Activ8 en de relatie met een eventueel <u>afwijkende looppatroon</u> van <u>revaliderende senioren</u> wordt bekeken.	Looppatroon Manier van lopen welke cyclisch terugkeert waarbij afwisselend gebruikt gemaakt wordt van beide benen ten behoeve van ondersteuning en voortstuwing. (Kharb et al, 2011)	Initieel contact (Initial contact)	Het contact van de hak van de voet, van het te bekijken been, met ondergrond. Standfase voor dit been begint meteen na dit contact.
		Vlakke voet (opposite toe off)	Een vlakke voet, van het te bekijken been, op de ondergrond. Op het moment dat de voet vlak is, zal het andere been de teenafzet uitvoeren.
		Hak los (Heel rise)	Het moment dat de hak, van de te bekijken voet, loskomt van de grond.
		Initieel contact andere voet (opposite initial contact)	Het afrollen van de voet, van het te bekijken been, totdat het initiële contact van de andere voet plaatsvindt.
		Teenafzet (Toe off)	De afzet en laatste contact met de ondergrond van de voet van het te bekijken been. Dit is het laatste moment van de standfase voor dit been.

		Voeten naast elkaar (Feet adjacent)	Moment in de zwaafase van het te bekijken been waarbij beide benen zich naast elkaar bevinden.
		Tibia verticaal (Tibia vertical)	Het moment dat de tibia (scheenbeen) zich loodrecht ten opzichte van de ondergrond bevindt.
	(Afwijkende)parameters	Staplengte	De tijd tussen twee goed uitgevoerde plaatsingen van dezelfde voet, waarbij gekeken wordt naar opeenvolgende initiële contacten. (Kharb et al, 2011)
		Stapgrootte	De afstand tussen twee goed uitgevoerde plaatsingen van dezelfde voet, waarbij gekeken wordt naar opeenvolgende initiële contacten. (Kharb et al, 2011)
		Base of support	De horizontale afstand tussen plaatsingspositie van beide voeten gedurende een cyclus. (Kharb et al, 2011)
		Voetplaatsing	De hoek tussen de (verticale) looprichting en de plaatsingsrichting van de voet. (Kharb et al, 2011)

Bijlage III – Protocol Uitvoering Onderzoek

Protocol Uitvoering Validatieonderzoek Activ8

Introductie Onderzoek.

De werkzaamheden binnen Physical Activity Centre Vitalis bevat verschillende aspecten. Een van de taken van een projectmedewerker is het uitvoeren van een praktijkonderzoek op de werkplek. Dit validatieonderzoek van de Activ8 is de uitvoering van deze taak. Dit onderzoek is vormgegeven aan de hand van een eerder onderzoek welke ook de validiteit van de Activ8 heeft bekeken. Aan de hand van dat onderzoek en de daarin genoemde aanbevelingen is gekozen dit onderzoek uit te voeren.

Dit onderzoek richt zich op de validiteit van de Activ8 met betrekking tot de activiteiten zitten, wandelen en staan wanneer het meetinstrument gedragen wordt door revaliderende ouderen binnen Vitalis locatie Brunswijck. Dit wordt vormgegeven door bewoners van deze locatie tijdens activiteiten, met een Activ8 op zak, te observeren. De data gemeten door de Activ8 zal worden vergeleken met de data vanuit de observaties. Waarna geconcludeerd kan worden of dit meetinstrument daadwerkelijk meet en registreert welke acties en bewegingen de doelgroep uitvoert.

Criteria voor deelname.

In dit onderzoek is de populatie gedefinieerd als alle bewoners binnen Vitalis locatie Brunswijck die momenteel een revalidatietraject volgen of uitbehandeld zijn, maar nog op locatie woonachtig zijn. Na het definiëren van de populatie is de steekproefmethode vastgesteld. Aan de hand van enkele inclusiecriteria is bepaald welke individuen geschikt zijn voor het uit te voeren onderzoek en de daarbij horende activiteiten.

In dit geval was het belangrijkste inclusiecriteria: de proefpersoon dient mobiel te zijn, waarbij deze zelfstandig voor een langere periode kan staan, wandelen en opstaan uit een stoel.

Deze handelingen mogen met of zonder hulpmiddel worden uitgevoerd. Deze inschatting of meting werd vooraf verricht door de op locatie aanwezige fysiotherapeuten en verzorging, nadat deze ingelicht waren over het protocol en het doel van het onderzoek.

Tijdens het onderzoek kan het voorkomen dat deelnemers de minimale eis met betrekking tot de duur van de activiteit niet kunnen volbrengen. Deze deelnemers zullen in dat geval niet worden meegenomen in de data-analyse en vervolg van de studie.

Richtlijnen Activ8 gebruik.

Opladen meetinstrument

- ✓ Zorg dat de Activ8 gestopt is en aan een laptop hangt.
- ✓ De Activ8 is ladende wanneer het rode lampje continue brand. Wanneer het rode lampje niet meer brand is de Activ8 volledig opgeladen. Het volledig opladen duurt ongeveer 60 minuten. Tijdens het laden zullen drie witte led-lampjes een cirkelend patroon maken.

Instellen Activ8.

- ✓ Neem de Activ8's welke gebruikt gaan worden tijdens de activiteit en noteer op welke plaatsen de Activ8 worden geplaatst. Dit kan worden ingevuld in het Observatieformulier.
 - ✓ Bestig de USB aansluiting en hang de Activ8 aan de laptop.
 - ✓ Open de Activ8 software en volg de volgende stappen:
 - Vul het deelnemersnummer in, dit nummer is gelijk aan het afspraaknummer.
 - Vul het geslacht, de geboortedatum, de lengte en het gewicht van de deelnemer in.
 - Zet de intervalkeuze bij measurements settings op: **Interval 5 Seconds**.
 - Zet tevens de Configuration op: **Raw Points – counts**.
 - Druk op **Start** (afspeelknop in het menu) en sluit het programma.
- Wanneer de afspeelknop wordt aangeklikt, is de Activ8 geactiveerd en start deze met meten en registreren.

Let op:

- ✓ Op het moment van Starten dient de observerende camera dit vast te leggen. Hetzelfde geldt voor het stoppen van de metingen. Dit wordt net als het **Starten** in de Activ8 software gedaan en dient in beeld gebracht te worden door de observerende camera.
- ✓ De Activ8 stop met registreren op het moment dat deze aan de USB aansluiting wordt bevestigd, maar voor de volledigheid wordt de meting in de software gestopt.
- ✓ Houdt er rekening mee dat er tussen de verschillende onderzoeken met dezelfde Activ8 minimaal 60 seconden pauze zit. Dit vergemakkelijkt het uitlezen van de data na afloop.

Vastzetten van Activ8.

- ✓ Wanneer de Activ8 rondom de enkel wordt geplaatst, volg de onderstaande stappen:
 - Plaats de Activ8 met Tegaderm of tape op het rechterbeen en tevens op hetzelfde been 5 cm boven de malleolus (kenmerkende knobbel van het enkelgewricht).
 - Zorg ervoor dat de Activ8 goed vast zit dat deze de volledige activiteit op dezelfde plaats blijft zitten.

Richtlijnen voor observant met videocamera.

Instructie videocamera/observant.

- ✓ Ga na of de batterij van de videocamera voldoende is opgeladen. Minimale opname duur moet 60 minuten bedragen.
- ✓ Check of er opnames mogelijk zijn en er een SD aanwezig is in de camera.
- ✓ Start met de opname op het moment dat de Activ8 van de laptop wordt genomen en noem of laat de huidige tijd zien.
- ✓ Vanaf dit moment volg je de Activ8 totdat de deelnemer deze in gebruik heeft.
- ✓ Na afloop van de activiteit volgt men de Activ8 weer totdat deze aan de laptop wordt gehangen.
- ✓ Wanneer de Activ8 weer aan de laptop hangt, wordt de tijd van dat moment weer opgenoemd of in beeld gebracht, voordat de opname wordt beëindigd.

Tijdens de activiteit.

- ✓ Zorg ervoor dat de deelnemer aan het onderzoek ten alle tijden volledig in beeld is.
- ✓ De positie ten opzichte van de deelnemer is schuin van voor. Probeer hierbij ook gedurende de gehele activiteit dezelfde positie aan te houden, ook wanneer de deelnemer rust of zit.
Belangrijk in deze handeling is dat de observator zich schuin voor het been waar de activ8 gedragen wordt bevindt. Op deze manier is de beweging welke de Activ8 kan registreren altijd in beeld.
- ✓ Indien de opname voortijdig onderbroken wordt, al dan niet per ongeluk, start dan zo spoedig mogelijk een nieuwe opname en vermeld na afloop de lengte van het missende deel van de activiteit.

Richtlijnen voor activiteit-begeleiding.

Inleiding en instructie vooraf.

- ✓ Verwelkom de bewoner/deelnemer en stel deze op zijn/haar gemak.
- ✓ Vertel of herhaal wat de bedoeling is van de activiteit.
- ✓ Leg de werking van het apparaatje uit (wat doet het en hoe).
- ✓ Vermeld en maak duidelijk dat de deelnemer ten alle tijden zelf keuzes maakt met betrekking tot snelheid, duur van zitpauze, rust tijdens het wandelen o.i.d.
- ✓ Vraag of alles duidelijk is bij de deelnemer.
- ✓ Vraag de deelnemer zelf de Activ8 in de rechter broekzak te stoppen.
- ✓ Vraag toestemming om de andere Activ8 om de enkel te mogen vastmaken, indien dit niet in orde is, vraag een verzorgende om dit uit te voeren.
- ✓ Stel voor om met de activiteit te beginnen.
- ✗ Vertel in de inleiding niet direct wat het doel van het onderzoek is en waarvoor de camera's zijn. Dit kan van invloed zijn op het de normale uitvoering.
Camera's zijn er om te kijken of alles klopt.
- ✗ Vertel niet dat alles voltooid moet worden, de deelnemer doet vrijwillig mee en moet in deze niks.

Tijdens uitvoering van de activiteit.

- ✓ Ga een normaal gesprek aan tijdens de uitvoering van de activiteit. Vermijd hierbij gesprekken over het onderzoek, looppatroon of tempo.
- ✓ Wanneer een zitmoment plaatsvindt en deze duurt al even (ongeveer 30 tot 60 seconden) kan de begeleider een subtiele hint tot aansporing geven:
Bijvoorbeeld: "Zullen we naar de volgende stoel wandelen?" Of "bent u weer klaar voor het volgende stukje?"
- ✓ Probeer tijdens de hele uitvoering naast de deelnemer te wandelen en op deze positie de deelnemer te motiveren en begeleiden. Dit betekent hetzelfde tempo aan te houden.
- ✓ Wanneer de begeleider een stuk voor de deelnemer loopt, kan dit leiden tot verandering van looppatroon en of tempo.
- ✓ Wanneer de deelnemer aan het onderzoek zich richting het stuk wat vanaf de zijkant gefilmd loopt, gaat de begeleider schuin achter de deelnemer wandelen tot deze dit extra gefilmde stuk is gepasseerd. Dit in verband met de zichtbaarheid.
- ✓ De cameraman welke meeloopt, houdt zich volledig buiten de uitvoering.
Deze bemoeit zich niet met de benadering van de deelnemer door de begeleider.
- ✓ Wanneer de uitvoering van een van de drie activiteiten niet duidelijk is voor de deelnemer, is het voor de begeleider toegestaan (subtiel) te vertellen wat de bedoeling op dat punt is.
Bijvoorbeeld: "U mag hier even gaan zitten meneer/mevrouw" of "Kunt u weer op de juiste wijze met u rollator opstaan?"

- ✓ Indien de begeleider 100% overtuigd is dat de actie niet uitgevoerd kan worden door de deelnemer is het toegestaan, om veiligheidsredenen, de deelnemer te assisteren.
In alle andere gevallen, onthoud de begeleider zich gedurende de gehele uitvoering van elke assisterende handeling ten opzichte van de deelnemer.

Afsluiting van activiteit.

- ✓ Bedank de bewoner/deelnemer en vertel dat de uitvoering naar wens was.
 - ✓ Vraag de bewoner hoe deze de activiteit heeft ervaren.
 - ✓ Vraag of alles duidelijk is en was bij de deelnemer.
 - ✓ Vraag de deelnemer zelf de Activ8 uit de rechter broekzak te halen.
 - ✓ Vraag toestemming om de andere Activ8 om de enkel te mogen losmaken, indien dit niet in orde is, vraag een verzorgende om dit uit te voeren.
 - ✓ Stel voor om met de activiteit af te sluiten en eventueel nog een kop koffie te drinken.
 - ✓ Zorg dat beide Activ8's en camera's bij de onderzoeker terecht komen.
- ✕ Vertel na afloop niet tegen de deelnemer dat hij /zij activiteit slecht of niet voldoende heeft uitgevoerd. Complimenteer en bedankt de deelnemer ten alle tijden.

Gebruik observatieformulier.

Na afsluiting van de activiteit en het uitlezen van de Activ8's, worden ook de videobeelden van de activiteit gedownload. Deze beelden worden door de onderzoeker en een tweede observant bekeken. Aan de hand van deze observatie wordt het observatieformulier voor de gehele activiteit ingevuld.

Tijdens het bekijken van de opgenomen activiteit vullen de vide observanten per seconde de uitgevoerde activiteit in in het vooraf opgestelde observatieformulier. Deze wordt ingevuld aan de hand van de volgende codering.

Codering

Tijdens dit onderzoek worden enkele activiteiten geobserveerd door de gebruikte meetinstrumenten. Deze activiteiten zijn wandelen, zitten en staan. Tijdens de uitvoering van deze activiteiten wordt ook rekening gehouden met de overgangen van zitten naar staan en van staan naar wandelen. Deze activiteiten worden zowel door de Activ8 geregistreert en in het observatieformulier genoteert. Binnen het observatieformulier zal ook worden aangegeven wanneer er sprake is van een overgang tussen een van de drie centraal staande activiteiten.

Codering	
Videobeelden	
Activ8	
Z	Zitten
	overgang zitten - Staan
S	Staan
	overgang staan - Wandelen
W	Wandelen

Betekenis van de activiteiten.

Zitten (Z)

Alle handelingen die door de deelnemer worden uitgevoerd wanneer deze geen contact maakt met het zitvlak op welke ondergrond/hulpmiddel dan ook, waarbij een geen (intentie tot) verplaatsing zichtbaar is.

Deze actie kan worden volbracht met of zonder hulpmiddel.

W)

Alle handelingen die door de deelnemer worden uitgevoerd waarbij deze zich duidelijk zelfstandig verplaatst of tracht te verplaatsen, terwijl deze zich verticaal ten opzichte van de ondergrond bevindt.

Wandelen vindt ook plaats wanneer de deelnemer een zwaaifase vertoont en de intentie heeft zich te verplaatsen of draait ten opzichte van zijn startpositie.

Deze actie kan worden volbracht met of zonder hulpmiddel.

n zitten naar staan

Het moment dat deelnemer vanuit zittende positie omhoogkomt, waarbij de billen geen contact meer maken met de horizontale ondergrond, totdat deze volledig (verticaal ten opzichte van de ondergrond) staat, wordt ook beschouwd als staan.

Overgang van staan naar wandelen

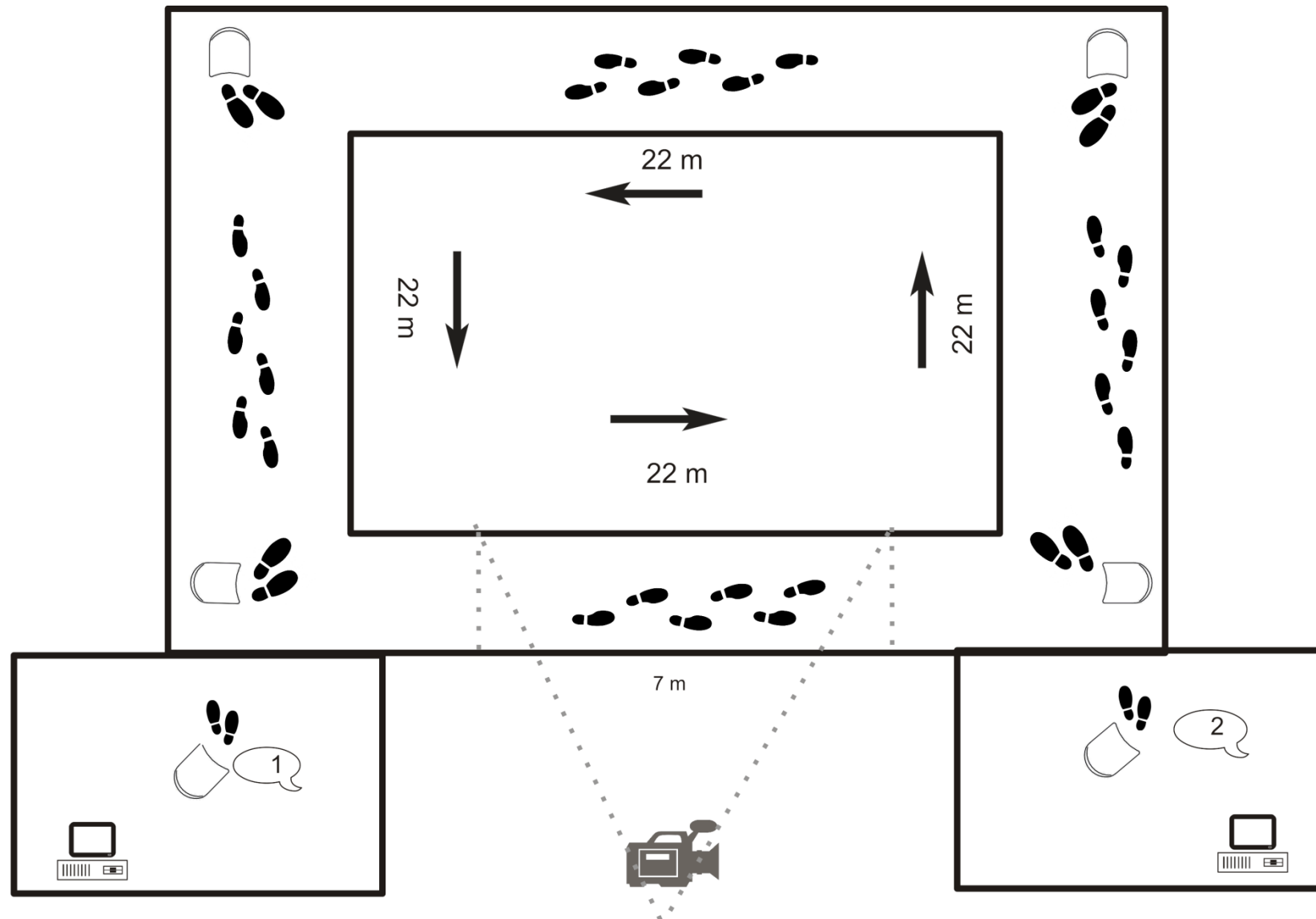
Het moment dat deelnemer vanuit staande positie de intentie toont zich ten opzichte van het startpunt te gaan verplaatsen of draaien, waarbij deze een teenafzet of zwaaifase vertoont, tot een maximum van 5 stappen.

Hierna beweegt de deelnemer zich voort en zal de activiteit worden gecodeerd als wandelen.

Materialen

- ✓ 3x Activ8 Pro + 1 reserve Activ8 Pro
- ✓ USB verbinding(en) voor Activ8
- ✓ 3x Videocamera
- ✓ 1x Statief voor camera
- ✓ 1x laptop + Accessoires
- ✓ Tape
- ✓ Meetlint van minimaal 1 m + Meetwiel
- ✓ Minimaal 4 stoelen
- ✓ Ingevuld toestemmingsformulier
- ✓ Externe harde schijf
- ✓ Enkelbandje
- ✓ Tegaderm Activ8 band.

Uitvoering activiteit/procedure



Legenda Uitvoering

Wandel gedeelte (blokken 2,4,6,8 en 10)

of zonder



In dit gedeelte van de activiteit zal de deelnemer zich zelfstandig wandelend voortbewegen (met hulpmiddel). De deelnemers heeft zelf de regie in handen met betrekking tot de snelheid, stilstand en pauzes etc.

Stilstaand gedeelte (blokken 2,4,6,8 en 10)

deelnemers
de vervolgstap



In dit gedeelte van de activiteit zal de deelnemer stilstaan op de plaats.(met of zonder hulpmiddel). De heeft zelf de regie in handen met betrekking tot de plaats en duur van deze "pauze". Dit vind plaats voordat "zitten" wordt uitgevoerd.

Zitgedeelte

zonder
plaatsvind, maar



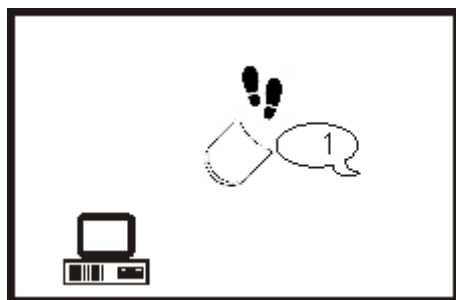
(Blokken 1,3,5,7,9 en 11)

In dit gedeelte van de activiteit zal de deelnemer zich zelfstandig vanuit stilstand in de stoel zetten (met of hulpmiddel). De deelnemers heeft zelf de regie in handen met betrekking tot de snelheid waarop dit ook de duur van deze zitperiode bepaald de deelnemer.

Inleiding &

Start

In dit gedeelte van de activiteit zal deelnemer zich zelfstandig zich in de woonkamer in een stoel zetten (met of zonder hulpmiddel). De



begeleider zal hier een inleiding geven en de activ8's van de deelnemer overhandigen/omdoen.

De Activ8's worden van de laptop gehaald, waarna de camera opnames ook zullen worden gestart.

Onderzoeker zorgt dat deze handelingen goed worden voltooid.

Einde en Afsluiting

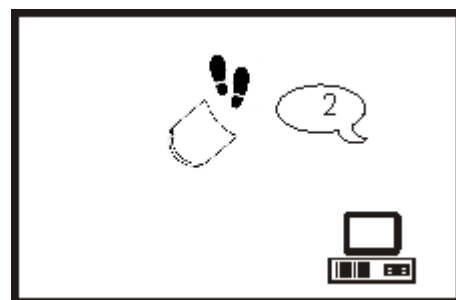
afsluiting doen en de activ8's van de deelnemer losmaken en in ontvangst nemen,

In dit gedeelte van de activiteit zal deelnemer zich zelfstandig zich in de woonkamer in een stoel zetten (met of zonder hulpmiddel). De begeleider zal hier een korte

De Activ8's worden daarna aan de laptop bevestigd, waarna de camera opnames ook zullen worden gestopt.

Onderzoeker neemt alles in ontvangst en zorgt voor juiste handelingen.

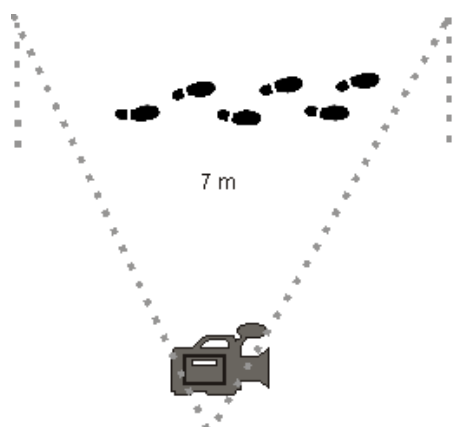
Begeleider bedankt de deelnemers, biedt deze eventueel nog een kop koffie aan en brengt deze indien nodig terug naar zijn/haar kamer



Filmmoment – Looppatroon.

In dit gedeelte van de activiteit zal de deelnemer middels een tweede vaste camera worden gefilmd tijdens de verplaatsing van 7 meter. Met deze camera zal het looppatroon in beeld worden gebracht, welke gebruikt kan worden tijdens de beschrijving van de aanbevelingen.

Deze cameraman krijgt dezelfde instructies als de observerende camera en camera zal ook hele tijd wandelen.



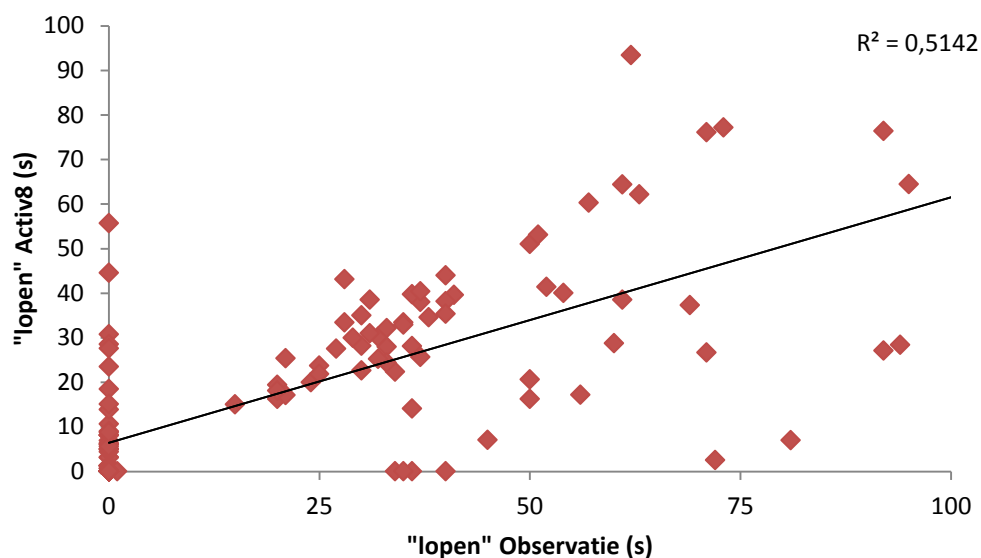
Bijlage IV – Ethische overwegingen

Ethische Bedreiding	Logelijke Oplossingen	Doel en motivatie
Deelname aan uit onderzoek is uit vrije wil en met instemming van de deelnemer. Zorgmedewerker kan bepalend zijn in de keuze van deelnemer om mee te doen. De zorg kan van invloed zijn op het wel niet instemmen van de deelnemer	Uit onderzoek/werving halen.	Uit onderzoek wordt tijdens de werving en gesprekken niet betrokken, waardoor de keuze geen invloed heeft op het keuzeproces van de bewoner.
Observatie door video opnames	Instemming vragen voor de observatie	Deelnemers wordt gevraagd een toestemmingsformulier te tekenen waarin wordt vermeld wat het doel van het onderzoek is en waar wordt opgenomen dat er opnames gemaakt zullen worden.
Gegevens gebruik gedurende het onderzoek	Instemming vragen voor de observatie	Deelnemers wordt gevraagd een toestemmingsformulier te tekenen waarin wordt vermeld dat de gegevens niet met derden zullen worden gedeeld en puur voor dit onderzoek zullen worden gebruikt.
Aankrijgen van persoonsgegevens	Uitschrijven in het feit dat onderzoeker persoonlijk dossier kan zien.	Deelnemers wordt gevraagd een toestemmingsformulier te tekenen waarin wordt vermeld dat de persoonlijke gegevens niet met derden zullen worden gedeeld en puur voor dit onderzoek door alleen de onderzoeker ingezien kunnen worden.
Hygiëne en privacy van deelnemer en betrekking tot aanbrengen Activ8 op enkel en bovenbeen.	Activ8's niet op huid laten aanbrengen voor studenten	Deelnemers zullen de Activ8's zoveel mogelijk in hun broekzak dragen (bovenbeen) en daarbij zal de Activ8 op de enkel worden aangebracht over de broek/kous door de student. Indien de deelnemer anders wenst, geeft de keuze dit aan.

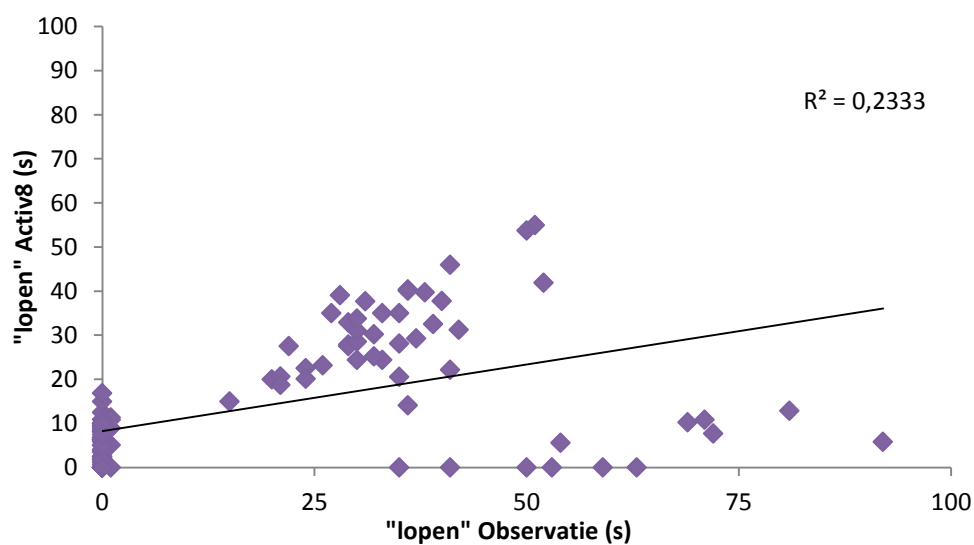
Bijlage VI – Voorbeeld Datasheet enkele deelnemer

	Liggen	Zitten	Staan	Lopen	Fietsen	Hardlopen	Liggen	Zitten	Staan	Lopen	Fietsen	Hardlopen
	Sessie Observatie						Sessie Activ8 BEEN					
Blok nr	Liggen	Zitten	Staan	Lopen	Fietsen	Hardlopen	Liggen	Zitten	Staan	Lopen	Fietsen	Hardlopen
1	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	4,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,00	0,00	0,00
3	0,00	34,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	1,00	2,00	38,00	0,00	0,00	0,00	6,41	0,00	34,59	0,00	0,00
5	0,00	126,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	128,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	1,00	35,00	0,00	0,00	0,00	2,57	0,00	33,43	0,00	0,00
7	0,00	64,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,88	0,00	3,13	0,00	0,00
8	0,00	1,00	4,00	41,00	0,00	0,00	0,00	6,39	0,00	39,61	0,00	0,00
9	0,00	11,00	3,00	34,00	0,00	0,00	0,00	47,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	3,00	35,00	0,00	0,00	0,00	5,07	0,00	32,93	0,00	0,00
11	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,34	0,00	0,66	0,00	0,00
Totaal	0,00	263,00	20,00	223,00	0,00	0,00	0,00	312,65	5,00	188,35	0,00	0,00
Metingen	506,00	CORRELATIE OVERALL 0,98					Metingen	506,00				
Berekening mbt Observatie & Bovenbeen							Afwijking Bovenbeen ten opzichte van Observatie					
		Zitten	Staan	Lopen	Fietsen	Hardlopen		Zitten	Staan	Lopen	Fietsen	Hardlopen
Correlatie		0,96	-0,39	0,85	#DEEL/0!	#DEEL/0!	%	18,88	-75,00	-15,54	#DEEL/0!	#DEEL/0!
Pearson		0,961029	-0,39223	0,854322	#DEEL/0!	#DEEL/0!						
CORRELATIE ALLE Meetpunten			0,95									

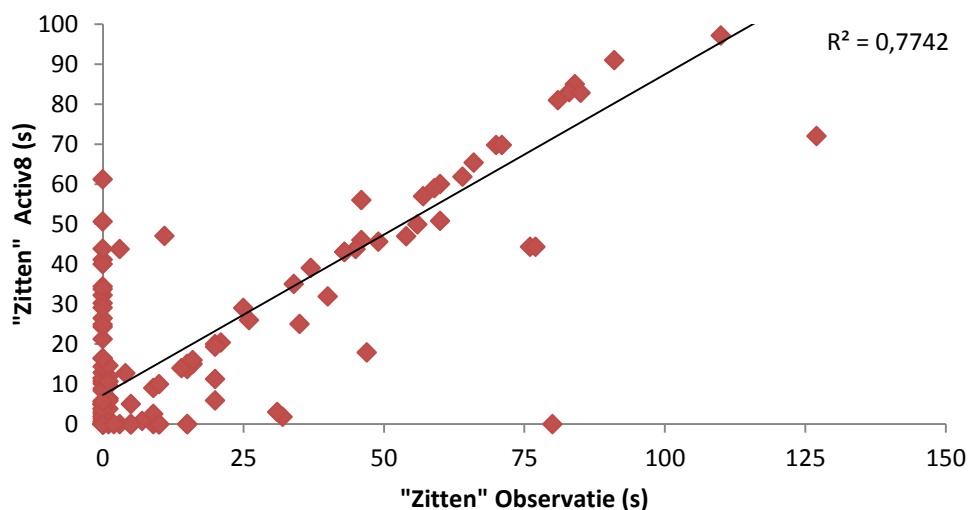
Bijlage VII – Figuren uitgevoerde activiteiten



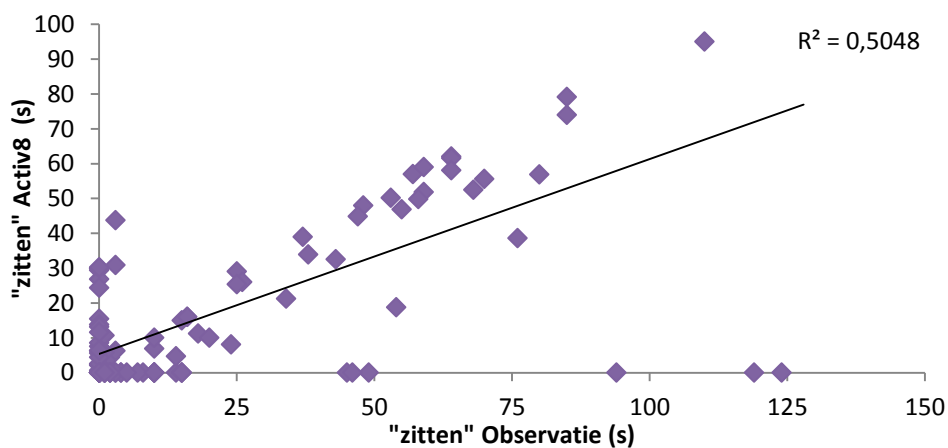
Figuur 12 - Samenhang tussen Observatie en de Activ8 op het bovenbeen over alle blokken van deelnemers voor de activiteit WANDELEN. Elk punt in de grafiek staat voor de geregistreerde waarde voor de deelnemer voor de activiteit wandelen ten opzichte van de observatie. R^2 illustreert de verklaarde variantie, welke het percentage overeenkomst aangeeft (x100%).



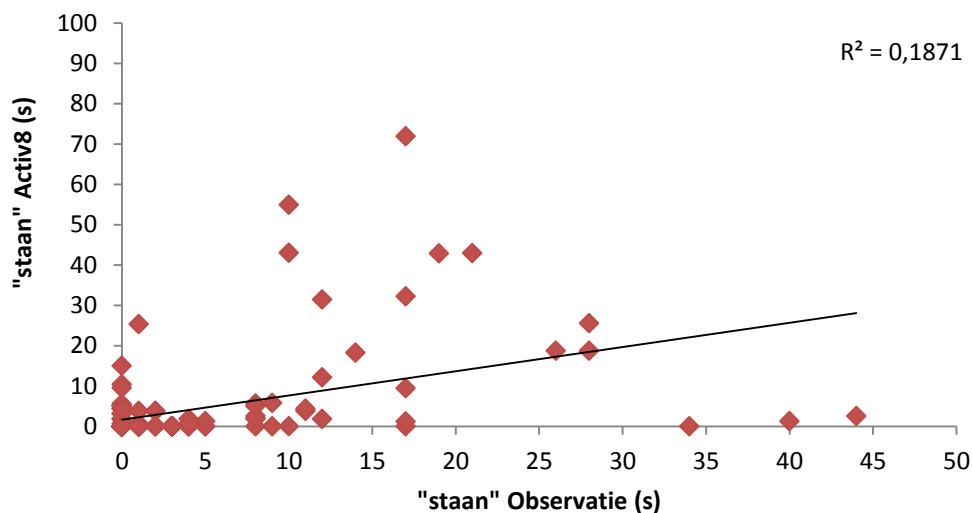
Figuur 13 - Samenhang tussen Observatie en de Activ8 in de broekzak over alle blokken van deelnemers voor de activiteit WANDELEN. Elk punt in de grafiek staat voor de geregistreerde waarde voor de deelnemer voor de activiteit wandelen ten opzichte van de observatie. R^2 illustreert de verklaarde variantie, welke het percentage overeenkomst aangeeft (x100%).



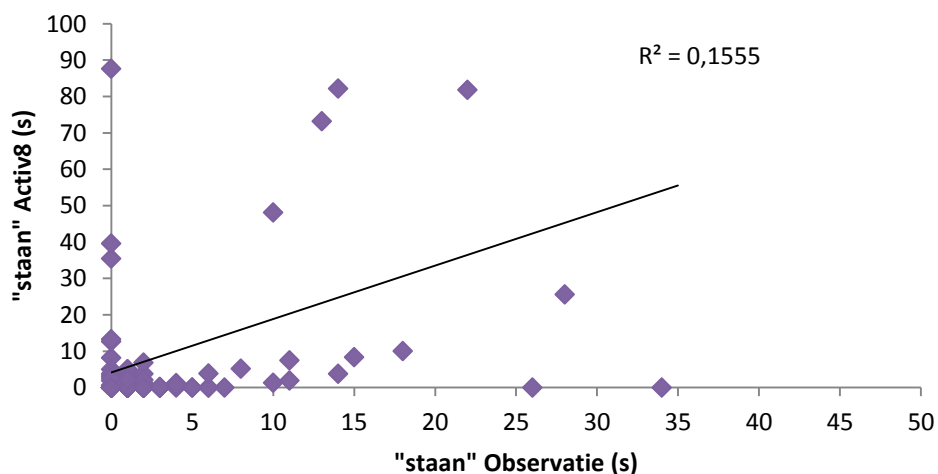
Figuur 14 - Samenhang tussen Observatie en de Activ8 op het bovenbeen over alle blokken van deelnemers voor de activiteit ZITTEN. Elk punt in de grafiek staat voor de gemeten waarde voor de deelnemer voor de activiteit zitten ten opzichte van de observatie. R^2 is de verklaarde variantie, welke het percentage overeenkomst aangeeft ($\times 100\%$).



Figuur 15 - Samenhang tussen Observatie en de Activ8 in de broekzak over alle blokken van deelnemers voor de activiteit ZITTEN. Elk punt in de grafiek staat voor de gemeten waarde voor de deelnemer voor de activiteit zitten ten opzichte van de observatie. R^2 is de verklaarde variantie, welke het percentage overeenkomst aangeeft ($\times 100\%$).



Figuur 16 - Samenhang tussen Observatie en de Activ8 op het bovenbeen over alle blokken van deelnemers voor de activiteit STAAN Elk punt in de grafiek staat voor de geregistreerde waarde voor de deelnemer voor de activiteit staan ten opzichte van de observatie . R^2 illustreert de verklaarde variantie, welke het percentage overeenkomst aangeeft (x100%).



Figuur 17 - Samenhang tussen Observatie en de Activ8 in de broekzak over alle blokken van deelnemers voor de activiteit staan. Elk punt in de grafiek staat voor de geregistreerde waarde voor de deelnemer voor de activiteit staan ten opzichte van de observatie . R^2 illustreert de verklaarde variantie, welke het percentage overeenkomst aangeeft (x100%).

Bijlage VIII – Protocol & data deelnemers ter verklaring

De deelnemers welke in de resultaten het meest als opvallend zijn beschouwd, zijn als eerste gekozen voor de vervolgstap. Daarnaast zijn de deelnemers welke een verband (correlatiecoëfficiënt) lager of gelijk aan $r=0.70$ laten zien over alle datapunten of een correlatiecoëfficiënt van $r=0.60$ of lager voor een van de vooraf vastgestelde activiteiten voor een van beide draagposities nader bekeken. Tevens zijn de resultaten waar afwijkende activiteiten zijn geregistreerd (liggen, hardwandelen of fietsen), ook meegenomen in de vervolgstap.

In tabel 2 worden de deelnemers, met bijbehorende correlaties weergegeven, welke volgens bovenstaande norm nader bekeken zijn. In tabel 3 is voor dezelfde deelnemers uiteengezet hoeveel afwijking (%) deze hebben getoond voor de activiteiten voor beide draagposities ten opzichte van de observatie. In tabel 3 zijn dezelfde resultaten gearceerd als in tabel 2. Dit zijn de bijhorende afwijkingen voor de waarden waarop deze deelnemer is geselecteerd voor dit deel van de analyse.

Middels een korte (bewegings)analyse is getracht deze extra activiteit te verklaren aan de hand van de observatie. In deze vervolgstap zijn de volledige videobeelden, zowel volgbeelden als extra laterale beelden, nogmaals bekeken. Dit is gedaan om aan de hand van het bewegingspatroon en beschikbare beelden eventuele verklaringen voor afwijkende en opvallende meetresultaten te vinden. Een voorbeeld hiervan is te vinden in bijlage IX.

Tabel 2- Overzicht selectie deelnemers verdiepend onderzoek met bijbehorende gearceerde of dikgedrukte correlaties (r) waarop geselecteerd. Waarden voor activiteit "staan" zijn niet meegenomen, omdat deze apart bekeken wordt.

Deelnemer	Fietsen BEEN	Fietsen BROEK	Alle Blokken BEEN	BEEN "Zitten"	BEEN "Wandelen"	Alle Blokken BROEK	BROEK "Zitten"	BROEK "Wandelen"
1	JA	X	0,279	-0,327	0,418	X	X	X
2	NEE	JA	0,949	0,961	0,854	0,913	0,989	0,731
6	NEE	JA	0,590	0,311	0,344	0,215	0,500	0,324
8	NEE	NEE	0,996	0,999	0,976	0,860	0,910	0,916
10	JA	JA	0,544	0,737	0,382	0,768	0,767	0,756
12	JA	NEE	0,751	0,951	0,733	0,001	0,000	0,498

Tabel 3 - Overzicht selectie deelnemers verdiepend onderzoek met bijbehorende procentuele afwijkingen ten opzichte van de observatie. De gearceerde waarden zijn de afwijkingen voor de waarden waarop deze deelnemer is geselecteerd (Tabel 2).

Deelnemer	BEEN "Zitten" (%)	BEEN "Wandelen" (%)	BROEK "Zitten" (%)	BROEK "Wandelen" (%)
1	39,9	-7,63	X	X
2	18,8	-15,54	-0,27	-29,14
6	14,57	-14,87	7,87	-97,98
8	1,68	4,44	-35,07	49,59
10	5,20	-77,62	51,44	-44,45
12	32,73	-73,88	-100,00	-78,12

Bijlage IX – Voorbeeld analyse looppatroon (deelnemer 12)

Eerste doorkomst (Blok 2) laterale camera (vlnr):



Tweede doorkomst laterale camera, blok 10 (vlnr):

