



DE WII VOOR MEERVOUDIG GEHANDICAPTEN

Juni 2014

Bewegingstechnologie, De Haagse Hogeschool

Door:
Jordy Olsthoorn
Guido Verweij

De Wii voor meervoudig gehandicapten

DE HAAGSE
HOGESCHOOL



AFSTUDEERSCRIPTIE

Auteurs:

Jordy Olsthoorn,	10042792,	jordyyyo@gmail.com
Guido Verweij,	10056955,	guidoverweij@live.nl

Opleiding:

Bewegingstechnologie, De Haagse Hogeschool

Uitgevoerd bij: Activiteitscentrum Waldeck, Middin

Begeleiders:

H. van der Sloot
A.A. Witkam

Externe begeleider:

B. Tiemessen

Den Haag, juni 2014

Samenvatting

Activiteitencentrum Waldeck is een dagopvang voor mensen met een meervoudige handicap. Door bezuinigingen zijn er minder fysiotherapeuten in dienst bij AC Waldeck. Hierdoor krijgen de cliënten minder mogelijkheden om begeleid te bewegen. Lichamelijke inactiviteit kan overgewicht en obesitas veroorzaken en secundaire problemen als: bewegingsbeperkingen, ernstige afname van conditie, pijn, depressie en sociaal isolement. Er bestaat een beweegboek op AC Waldeck met daarin verschillende laagdrempelige, uitdagende en uiteenlopende oefeningen om de cliënten op een goede manier aan voldoende beweging te laten komen. Ook is er een Nintendo Wii aangeschaft als middel om de cliënten te stimuleren om meer te bewegen. Tijdens dit onderzoek is er onderzocht of de Nintendo Wii een geschikte aanvulling is op het beweegboek. Daarnaast is er gekeken of de proefpersonen door middel van de Wii- en beweegboekoefeningen aan de beweegnorm, van 30 minuten vijf dagen in de week middelmatige activiteit, konden komen. Middelmatige activiteit is gesteld op 55% van de heart rate reserve (HRR).

Het onderzoek is uitgevoerd bij elf proefpersonen. De vergelijking tussen de Nintendo Wii en het beweegboek is gemaakt op basis van de hartfrequentie. Per proefpersoon is de hartfrequentie gemeten die behaald werd tijdens de Wii- en de beweegboekoefening. Dit is gedaan met behulp van een Polar hartfrequentiemeter. De beide oefeningen duurde vijftien minuten. Vervolgens is per proefpersoon het verloop van de hartfrequentie gedurende de Wii en beweegboekoefening met elkaar vergeleken. Ook is er gekeken naar de gemiddeld behaalde hartfrequentie tijdens beide oefeningen. De metingen worden als vergelijkbaar beschouwt als de gemiddelde hartfrequenties binnen vijf slagen van elkaar liggen. De gemiddeld behaalde hartfrequentie is ook gebruikt om te bepalen op welk percentage men van de HRR heeft gepresteerd en of men de beweegnorm haalt. Het verkrijgen van de data is gedaan aan de hand van een Polar hartfrequentiemeter en de software Polar Pro Trainer 5. Het verwerken en analyseren van de data is gebeurd met Excel 2010 en IBM SPSS Statistics 20.

Uiteindelijk zijn er acht metingen geslaagd. Tijdens zowel het boksen als het tennissen zijn de resultaten hetzelfde. In beide gevallen is de verdeling half-om-half wanneer er gekeken wordt naar hogere hartfrequentie. Dit is bij de Wii en het beweegboek het geval. Verder blijkt dat tijdens het boksen gemiddeld een hogere hartfrequentie gehaald wordt dan tijdens het tennissen. Dit geldt voor zowel het beweegboek als de Wii. In vijf van de acht gevallen was de gemiddelde hartfrequentie tijdens het wiiën hoger of gelijkwaardig dan tijdens het uitvoeren van de beweegboekoefening. Er is echter geen significantie tussen deze resultaten gevonden. Als laatste is gebleken dat geen van de proefpersonen de beweegnorm haalt door middel van het wiiën of de beweegboekoefening.

Naar aanleiding van dit onderzoek is te zeggen dat de Wii in vijf van de acht gevallen een geschikte aanvulling is op het beweegboek. Uit verschillende bronnen (Hildebrandt, Stubbe, & Bernaards, 2013; Hill, 2009) is gebleken dat elke vorm van extra beweging zinvol is voor een gezondere leefstijl en kan bijdragen aan het tegengaan van overgewicht. Het wordt aanbevolen de Nintendo Wii vaker te gebruiken op AC Waldeck.

Voorwoord

Deze scriptie is geschreven naar aanleiding van onze afstudeeropdracht van de opleiding Bewegingstechnologie aan de Haagse Hogeschool. Via de organisatie Middin zijn wij in aanraking gekomen met deze onderzoeksoopdracht, die op activiteitencentrum Waldeck is uitgevoerd. AC Waldeck is een dagbesteding voor meervoudig gehandicapten met aangeboren en niet-aangeboren hersenletsel.

Wij zijn Jordy Olsthoorn en Guido Verweij, beiden student Bewegingstechnologie, komen uit Vlaardingen en zijn 22 jaar. Vanaf groep 3 van de basisschool zaten wij bij elkaar in de klas. Dit zal onze laatste opdracht samen worden. Het onderwerp is gekozen omdat het ons beiden erg aansprak. Wij zijn allebei nog nooit in aanraking geweest met de doelgroep en wij waren enthousiast om iets voor hen te kunnen betekenen. De opdracht was beschikbaar en er hoefde niet lang over nagedacht te worden.

De scriptie is bedoeld als informatief verslag voor Middin, AC Waldeck en Jeroen Wieffering van de stichting SGK. Er zal een aanbeveling worden gedaan die geldt voor het activiteitencentrum. Deze aanbeveling heeft betrekking op het beweegprogramma dat gehanteerd wordt op Waldeck.

Bij de totstandkoming van deze scriptie zijn wij geholpen door verscheidene personen. Deze personen willen wij daarom bedanken. Allereerst willen wij Paulien van der Linde en Karen van Stein-Callenfels bedanken; zonder hen hadden wij deze afstudeeropdracht nooit kunnen doen. Daarnaast gaat onze dank uit naar Hester van der Sloot en Andrea Witkam, onze begeleiders van school uit, voor hun professionele begeleiding en hun aanwijzingen. Ook willen wij Rico Kamp, Bart Tiemessen, Jeroen Wieffering en alle andere medewerkers van activiteitencentrum Waldeck bedanken voor hun hulp en de mogelijkheid om op het AC aan de slag te kunnen. Als laatste willen wij natuurlijk alle cliënten van AC Waldeck die hebben meegewerkt aan ons onderzoek bedanken. Zij hebben er voor gezorgd dat wij elke keer met plezier naar het activiteitencentrum gingen, en dat er een vrolijke sfeer was.

Jordy Olsthoorn & Guido Verweij

Den Haag/Vlaardingen, juni '14

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
Voorwoord	4
Inleiding.....	6
Methode	8
Algemeen	8
Proefpersonen.....	8
Rekenmethode	11
Geschatte maximale hartfrequentie	11
Heart rate reserve	11
Data-analyse & Statistiek	11
Meting.....	12
Resultaten	13
Evaluatie van de resultaten	19
Discussie.....	20
Conclusie	22
Aanbeveling.....	22
Aanbevelingen met betrekking tot het onderzoek.....	22
Aanbevelingen met betrekking tot de implementatie van de Wii	23
Literatuurlijst.....	24
Bijlages	26
Bijlage 1 Ziektebeelden van de proefpersonen	26
Bijlage 2 Borgschaal.....	27
Bijlage 3 Resultaatgrafieken	28

Inleiding

Activiteitencentrum Waldeck is een dagopvang voor mensen met een meervoudige handicap. Door bezuinigingen zijn er minder fysiotherapeuten aan het werk bij AC Waldeck. Waar er eerst zes therapeuten in dienst waren, zijn er nu nog twee fysiotherapeuten aanwezig.

Door het verminderde aantal fysiotherapeuten, dreigt er een tekort aan bewegen voor de cliënten van AC Waldeck. In 2013 is er een beweegboek opgesteld met hierin verschillende oefeningen om de cliënten op een laagdrempelige, uitdagende en uiteenlopende manier te stimuleren om aan voldoende beweging te komen. Ook met het wekelijkse gymuurtje wordt geprobeerd de cliënten zoveel mogelijk te laten bewegen. Dit gymuurtje is een ochtend waarin de cliënten van AC Waldeck allerlei beweegoefeningen doen onder begeleiding van een gespecialiseerde sportdocent. Het gymuurtje is representatief voor de beweegmethode 'beweegboek'. In het vervolg van deze scriptie zal alleen de term 'beweegboek' gebruikt worden. Met hetzelfde doel is er een Nintendo Wii aangeschaft. Dit is een spelcomputer waarbij de spellen met bewegingen worden aangestuurd.

Het doel van deze afstudeeropdracht is te onderzoeken of de Wii spelcomputer net als het beweegboek een goede oplossing is om de cliënten meer te laten bewegen. Hierbij wordt de volgende hoofdvraag gesteld:

Is de Wii een geschikte aanvulling op het beweegboek?

De Wii wordt als geschikte aanvulling beschouwd als deze tijdens het uitvoeren van de oefeningen een hogere of vergelijkbare hartfrequentie vraagt als de oefeningen uit het beweegboek. Ook zal de Wii geschikt geacht worden als deze succesvol binnen het activiteitencentrum kan worden geïmplementeerd en de cliënten er goed mee overweg kunnen.

Tijdens dit onderzoek wordt er gekeken naar de hartfrequentie (HF) van de cliënten van AC Waldeck tijdens oefeningen met de Nintendo Wii en oefeningen uit het beweegboek. Hierbij wordt onderzocht of het verloop van de hartfrequentie tijdens het wiiën vergelijkbaar is met het verloop tijdens het uitvoeren van oefeningen uit het beweegboek. Hiermee wordt bepaald of de Wii qua inspanning gelijkwaardig is aan het beweegboek. De beweegmethodes worden als gelijkwaardig gezien, wanneer de gemiddelde hartfrequenties vijf of minder slagen uit elkaar liggen. Aan de hand van de gevonden HF tijdens de oefeningen met de Wii wordt een aanbeveling gedaan op het gebied van inzetbaarheid van de Wii binnen de beweegmogelijkheden van de cliënten. Daarnaast wordt er gekeken of met het bewegen met de Wii en het beweegboek, een beweegnorm wordt gehaald. Deze beweegnorm wordt verderop in de inleiding behandeld.

Het eerder genoemde tekort aan bewegen is een groot probleem bij zowel de algemene populatie als meervoudig gehandicapten (Emerson, 2005; Ezzati, et al., 2003; World Health Organization, 2002; Wu, et al., 2010). Naast medicatie en verkeerde voeding is deze inactiviteit een grote reden voor het ontstaan van overgewicht en obesitas bij meervoudig gehandicapten (Lin, et al., 2010; Wu, et al., 2010). Melville et al. (2007) en Rimmer et al. (2007) tonen aan dat overgewicht en obesitas veel voorkomt bij mensen met een verstandelijk, lichamelijke of meervoudige handicap. Uit verschillende onderzoeken (Liou, Pi-Sunyer, & Laferrère, 2005; Rimmer, Rowland, & Yamaki, 2007; Neter, et al., 2011) blijkt dat overgewicht en obesitas leidt tot vele secundaire problemen, waaronder: bewegingsbeperkingen, ernstige afname van conditie, pijn, depressie en sociaal isolement.

Melville et al. (2007), Hoffman et al. (2010) en Wu et al. (2010) hebben aangetoond dat lichamelijke activiteit bijdraagt aan de vermindering van depressie, een betere nachtrust, meer deelname aan sociale activiteit en het tegengaan van overgewicht en obesitas. Het is daarom van belang dat de cliënten van AC Waldeck voldoende beweging krijgen. Het American College of Sports Medicine beveelt drie tot vijf dagen per week middelmatige activiteit van 30 minuten aan voor een gezonder leven met een hogere kwaliteit. Middelmatige activiteit houdt in dat er bewogen wordt op minstens 55% van de heart rate reserve. Deze norm wordt ook in Nederland nagestreefd. De norm wordt in Nederland echter uitgedrukt in MET. MET, of metabool equivalent, is een fysiologische meeteenheid voor de kosten van een fysieke inspanning ten opzicht van de benodigde energiehoeveelheid in rust. Dit heeft betrekking op het zuurstofverbruik per kilogram lichaamsgewicht per minuut. Deze norm wordt gesteld op vijf dagen in de week een half uur matig intensieve lichaamsactiviteit. Matig intensieve lichaamsactiviteit staat gelijk aan vier MET of meer (Hildebrandt, Stubbe, & Bernaards, 2013). De hierboven genoemde beweegnormen zijn bedoeld voor de gezonde populatie. Omdat er geen beweegnorm voor meervoudig gehandicapten bekend is, waar deze wel verwacht was vanwege de verschillende normen voor kinderen, volwassenen en ouderen, is er bij dit onderzoek uit gegaan van de beweegnorm voor de gezonde volwassen populatie. De keuze voor deze norm is gemaakt op basis van de leeftijd van de doelgroep. Tijdens dit onderzoek is het niet mogelijk om het zuurstofverbruik te meten, daarom worden de cliënten vergeleken met de norm gebaseerd op de heart rate reserve.

In het vervolg van deze scriptie zal eerst de methode uitgelegd worden. Hierin staat de opzet van de meting en alle handelingen die daar omheen gedaan werden. Ook data-analyse en statistiek komen aan de orde. Daarna worden de resultaten van de metingen behandeld. Deze staan overzichtelijk in grafieken en tabellen. In de discussie worden alle punten die in de meting minder goed gingen besproken. Uiteindelijk zal er op basis van de resultaten en discussie een conclusie worden getrokken en wordt er een aanbeveling gedaan over hoe de Wii binnen AC Waldeck ingezet kan worden.

Methode

Algemeen

Tijdens dit onderzoek zijn meervoudig gehandicapte cliënten van activiteitencentrum Waldeck getest. De gemeten waarde is de hartfrequentie(HF) van de cliënten tijdens verschillende oefeningen. Dit werd gedaan met een Polar hartfrequentiemeter in combinatie met Polar Pro Trainer 5 software. Er is een vergelijking gemaakt tussen de Nintendo Wii en oefeningen uit het beweegboek. Tijdens de meting is er gebruik gemaakt van het spel Wii Sports. Uitgebreide informatie over de Wii en Wii Sports is te vinden op www.therapwii.nl. De proefpersonen zijn gevraagd te wiiën en oefeningen uit het beweegboek te doen, terwijl hun hartfrequentie werd gemeten. Per proefpersoon is het verloop van de hartfrequentie van zowel het wiiën als de oefening uit het beweegboek met elkaar vergeleken. De onderzoekers zien de hartfrequentie als vergelijkbaar wanneer de gemiddeldes vijf slagen of minder uit elkaar liggen.

Daarnaast is er met behulp van SPSS van elke meting een boxplot gemaakt om zo de maxima en minima van de hartfrequentie duidelijk weer te geven. Ook is hierin goed af te lezen tijdens welke oefening de proefpersoon de hoogste hartfrequentie had. Per proefpersoon is ook de gemiddelde heart rate reserve (HRR) berekend tijdens het uitvoeren van de oefeningen om zo te toetsen of de eerder genoemde beweegnorm, uitgedrukt in percentage van de HRR, gehaald is.

Proefpersonen

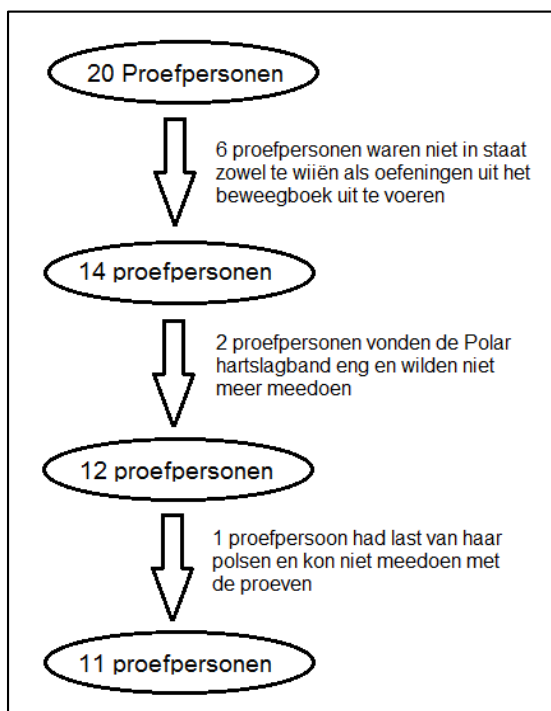
De proefpersonen zijn gekozen met behulp van het personeel van AC Waldeck. Samen met cliënten die de onderzoekers zelf al voor ogen hadden is er een groep van twintig cliënten samengesteld van wie in eerste instantie gedacht werd dat zij mee konden doen aan het onderzoek. Van de cliënten die de onderzoekers selecteerden, bleek uit observaties dat zij qua beweegmogelijkheden de oefeningen naar behoren konden uitvoeren. Voor bepaald kon worden of alle cliënten ook daadwerkelijk aan het onderzoek mee konden doen moesten zij voldoen aan een aantal eisen:

- De cliënt moest in staat zijn de bewegingen met de Wii uit te voeren (mogelijk na aanpassing)
- De cliënt moest in staat zijn de bijbehorende beweegboekoefening uit te voeren
- De cliënt moest mee willen doen aan het onderzoek
- De cliënt moest mee mogen doen van personeel Waldeck, fysiotherapeuten en/of ouder of voogd

Wanneer er werd betwijfeld of een cliënt uit deze groep van twintig in staat was om aan deze eisen te voldoen, werd eerst uitgeprobeerd of zij de Wii- en de beweegboekoefening uit konden voeren.

De eerste zes cliënten zijn afgevallen nadat bleek dat zij niet in staat waren om zowel te wiiën als de oefeningen uit het beweegboek uit te voeren. Deze zes cliënten waren geselecteerd door het personeel van AC Waldeck. Zij hadden tijdens het selecteren echter geen rekening gehouden met de vergelijkende oefening. Hun selectie was gebaseerd op het feit dat de cliënten met de Wii overweg konden. Tijdens de metingen bleek vervolgens dat er nog twee proefpersonen afvielen. Dit kwam doordat zij de hartslagband toch eng vonden, ondanks dat de onderzoekers deze vooraf hadden laten zien bij het toestemming vragen voor het onderzoek. Als laatste viel er vlak voor de metingen nog één proefpersoon af vanwege een blessure aan de polsen. Dit proces van afvallen van de cliënten is duidelijk weergegeven in figuur 1.

Uiteindelijk hebben elf mannelijke (n=7) en vrouwelijke (n=4) cliënten van Activiteitencentrum Waldeck meegedaan met dit onderzoek. Alle proefpersonen waren volwassen (19-62 jaar) en hebben een meervoudige handicap als gevolg van aangeboren of niet-aangeboren hersenletsel. Aan alle proefpersonen is duidelijk uitgelegd wat er van ze verwacht werd. Daarnaast is aan de cliënten toestemming gevraagd om het onderzoek uit te voeren. Naast de toestemming van de begeleiding van activiteitencentrum Waldeck was er geen medisch-ethische toestemming nodig voor het onderzoek.



Figuur 1 Verloop van aantal proefpersonen

De proefpersonen die hebben meegedaan aan het onderzoek staan overzichtelijk weergegeven in tabel 1. Uitgebreidere informatie over de ziektebeelden en aandoeningen van de proefpersonen zijn te vinden in bijlage 1.

Tabel 1 Tabel met gegevens van de proefpersonen (PP)

PP	Leef-tijd	Geslacht	Geschatte HFmax	Spel	Bewegmogelijkheden	Voorkeurs-hand
1	22	Vrouw	182	Wii tennis	Elektrische rolstoel, 1 functionerende arm, spasmes	Rechts
2	21	Man	183	Wii tennis	(Elektrische) Rolstoel, 1 functionerende arm	Rechts
3	40	Man	172	Wii boksen	2 functionerende armen	Links
4	28	Vrouw	182	Wii boksen	Rollator/ trippelstoel, 2 functionerende armen	Links
5	34	Man	175	Wii tennis	Elektrische rolstoel, 1 functionerende arm	Links
6	19	Man	184	Wii tennis	Trippelstoel, 1 functionerende arm	Links
7	20	Vrouw	183	Wii tennis	Rolstoel, 1 functionerende arm	Links
8	35	Man	175	Wii tennis	(Elektrische) Rolstoel, 1 functionerende arm	Rechts
9	23	Vrouw	182	Wii tennis	Elektrische rolstoel, 1 functionerende arm	Rechts
10	62	Man	160	Wii boksen	2 functionerende armen	Rechts
11	20	Man	183	Wii boksen	Rolstoel, 2 functionerende armen	Links

Rekenmethode

De formules die gebruikt worden voor het vervolg van het onderzoek worden hieronder genoemd en uitgewerkt.

Geschatte maximale hartfrequentie

De geschatte maximale hartfrequentie is per proefpersoon berekend met onderstaande formule. Deze formule wijkt af van de formule die gebruikt wordt bij de gezonde populatie. De gebruikte formule is van B. Fernhall. Deze is afkomstig uit het onderzoek van Waninge (2011), waarin zij deze formule heeft toegepast op meervoudig gehandicapten. De eenheid van de geschatte maximale hartfrequentie is slagen per minuut.

$$\text{Geschatte HFmax} = 210 - 0,56(\text{leeftijd}) - 15,5$$

Heart rate reserve

Naast de hartfrequenties van verschillende proefpersonen direct met elkaar te vergelijken is het ook mogelijk om de belasting uit te drukken in een percentage van het traject tussen de rusthartslag en de maximale hartslag, en daar een vergelijking tussen te maken. Dit traject wordt de hartslagreserve of heart rate reserve genoemd. (de Morree, Jongert, & van der Poel, 2011)

$$\text{Heart rate reserve (HRR)} = \text{HFmax} - \text{HFrust}$$

Aan de hand van onderstaande formule wordt het percentage van de heart rate reserve berekend. Hiermee wordt bepaald of de proefpersonen aan de hand van de beweegmethodes de beweegnorm halen.

$$\%HRR = \frac{(\text{gemiddelde HFinspanning} - \text{HFrust}) * 100}{HRR}$$

Data-analyse & Statistiek

Om de gevonden hartfrequenties te kunnen vergelijken, zijn deze eerst vanuit de horloges op een computer geïmporteerd met de infrarood functie van het horloge in combinatie met bijbehorende infrarood memory stick.

Vervolgens zijn de gegevens in Excel 2010 gezet, waarna gemiddeldes en maxima berekend zijn. De berekende waardes zijn alleen uit de inspanningsperiode gehaald. De vijf minuten rust voor en na de test zijn hierbij niet meegenomen. Aan de hand van de gemiddelde hartfrequentie is per proefpersoon gekeken of de twee beweegmethodes vergelijkbaar met elkaar zijn. Daarnaast is de hartfrequentie in een grafiek gezet om het verloop goed weer te geven.

Vanuit Excel zijn alle meetgegevens geïmporteerd naar het analyseprogramma IBM SPSS statistics 20. Hierin is de vergelijking van de oefeningen gedaan. Dit is gebeurd door de metingen in een boxplot naast elkaar te zetten.

Daarnaast is er met SPSS ook getest of er een significant verband is tussen de Wii en zijn vergelijkende oefening. Dit is gedaan aan de hand van de behaalde percentages van de heart rate reserve. Er is voor gekozen om de percentages van de HRR te gebruiken, omdat hierdoor wordt gekeken naar het inspanningsniveau en niet naar de behaalde hartfrequentie. Op deze manier blijft de vergelijking eerlijk, want factoren als leeftijd en conditie worden hierdoor geëlimineerd.

Meting

Van de beschikbare spellen van Wii Sports zijn er twee gebruikt tijdens het onderzoek. Dit zijn tennis en boksen. Deze spellen zijn gekozen op basis van de uitvoerbaarheid door de proefpersonen. Boksen is gebruikt omdat dit het enige spel is dat met twee handen gespeeld wordt. Er is daarom ook gebruik gemaakt van de Wii Nunchuck-controller. Verder is tennis geselecteerd omdat deze met één hand gespeeld wordt. Er is voor twee verschillende spellen gekozen zodat de cliënten naar hun mogelijkheden het intensiefste spel speelde. Dit is gedaan omdat met het meest intensieve spel het behalen van de beweegnorm het grootst is.

Er is geprobeerd de proefpersoon het meest intensieve spel dat zij kunnen spelen, te laten uitvoeren. In een onderzoek van Miyachi et al. (2009) is aangetoond dat Wii boksen de meeste energie vraagt, gevolgd door Wii tennis. De proefpersoon heeft dus gebokst wanneer deze hier toe in staat was. Was dit niet het geval, dan werd tennis geprobeerd.

Als vergelijking zijn er oefeningen uit het beweegboek uitgevoerd. Daarbij is ook de hartfrequentie gemeten. Er is gekozen een vergelijkbare oefening te gebruiken. Dit is gedaan omdat niet alle proefpersonen dezelfde oefeningen kunnen uitvoeren als gevolg van hun handicap. Het is dus bijvoorbeeld niet mogelijk om alle proefpersonen meerdere oefeningen te laten doen, en daar de gemiddelde hartfrequentie van te berekenen.

Tijdens boks-oefening heeft een begeleider een kussen vast en de cliënt slaat met bokshandschoenen tegen het kussen, op allerlei verschillende manieren. Deze oefening is gebruikt om te vergelijken met boksen op de Wii.

Om een oefening te vergelijken met tennissen op de Wii, hebben de proefpersonen getennist met een badmintonracket en een bal aan een touwtje. Het was hierbij de bedoeling dat zij de bal terugslagen naar de begeleider. De bal zat aan het touw vast om geen onnodige pauzes in de oefening te krijgen, doordat de bal buiten bereik van de proefpersoon op de grond lag.

Voor elke meting is de rusthartfrequentie van de proefpersoon bepaald. De rusthartfrequentie is gemeten terwijl de proefpersoon zich vijf minuten in absolute rust bevond. De laagst gevonden hartfrequentie, tijdens deze vijf minuten, is de rusthartfrequentie. (de Morree, Jongert, & van der Poel, 2011)

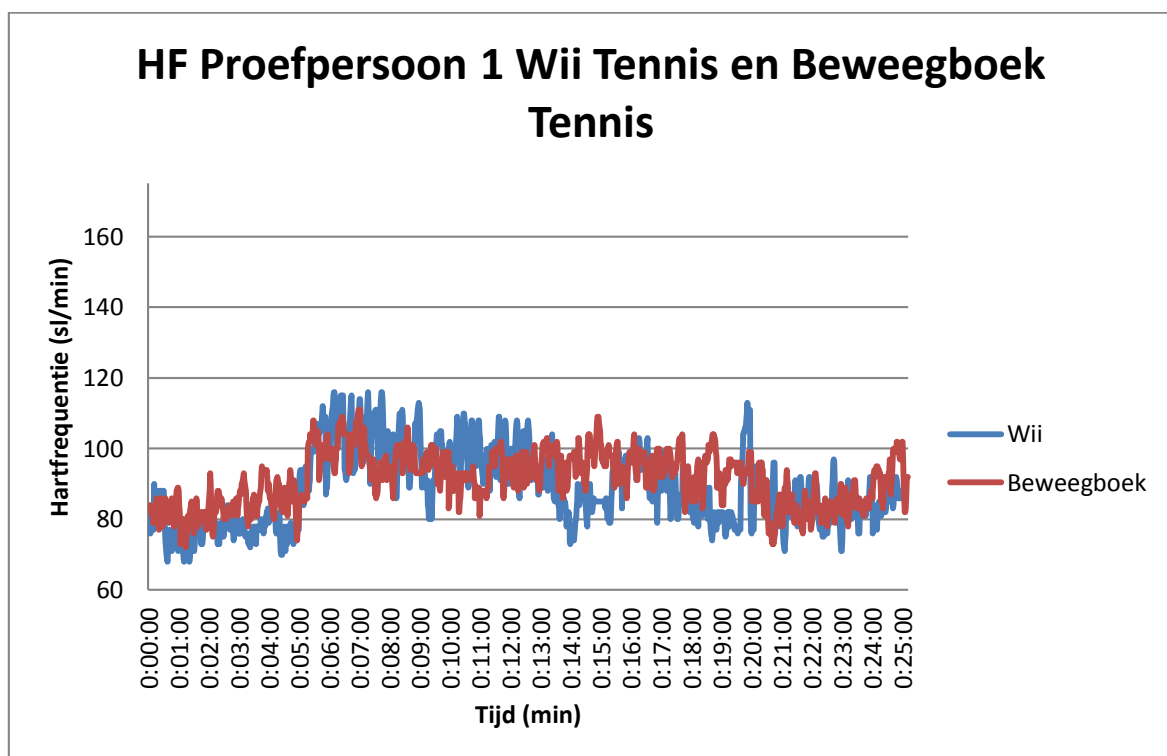
Tijdens het wiiën en het uitvoeren van de oefeningen uit het beweegboek en gymmuurtje is gedurende vijftien minuten de hartfrequentie gemonitord. Van deze gemonitorde hartfrequentie is de gemiddelde hartfrequentie bepaald.

Het was de bedoeling om aan het begin van de test en elke drie minuten tijdens de test aan de proefpersoon te vragen hoe zwaar hij/zij de test ervaart. Dit werd gedaan aan de hand van de Borgschaal. De proefpersoon kon dit aangeven door het aan te wijzen op de schaal. De schaal loopt van 'geen gevoel van vermoeidheid' tot 'maximaal'. Zie bijlage 2. Echter bleek tijdens de eerste drie metingen dat de proefpersonen het principe van de Borgschaal niet begrepen. Hier wordt verder op ingegaan in de discussie op pagina 19.

Resultaten

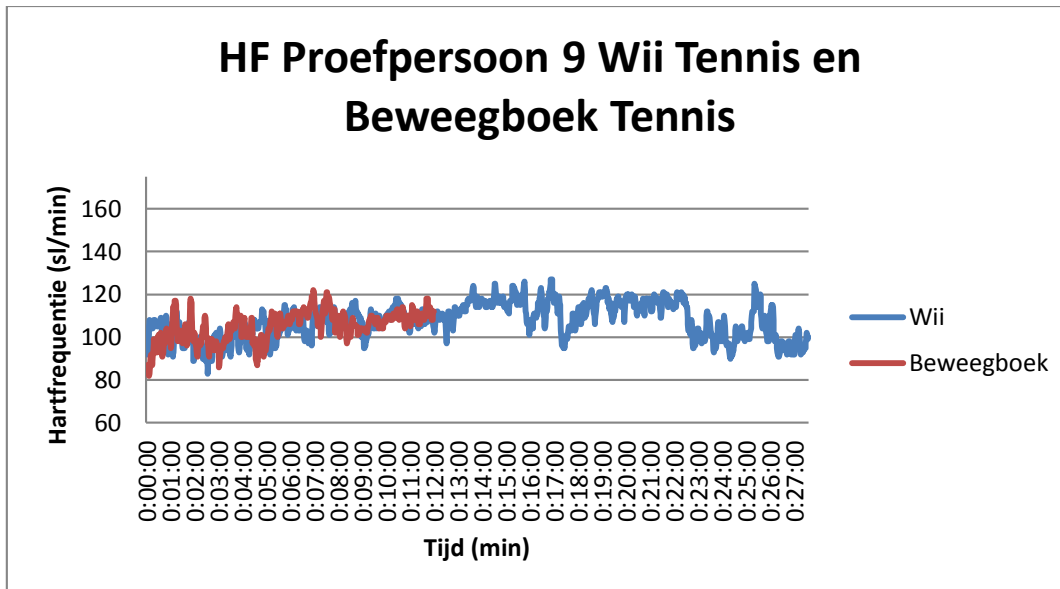
Uit de metingen zijn de volgende resultaten gekomen. Hierbij is de hartfrequentie tijdens het wiiën en tijdens de oefeningen met het beweegboek samen in één grafiek gezet voor elke proefpersoon. In deze grafieken zijn ook de periodes rust voor en na de inspanning te zien. Voor alle volgende resultaten heeft de Wii de kleur blauw en het beweegboek de kleur rood gekregen.

In onderstaande grafiek is het verloop van de hartfrequentie bij de proefpersoon 1 tijdens oefeningen met de Nintendo Wii en oefeningen uit het beweegboek weergegeven. Deze grafiek geldt als voorbeeld voor alle geslaagde resultaten. Alle resultaatgrafieken zijn terug te vinden in bijlage 3. Het verloop van de hartfrequenties van beide oefeningen staan in één grafiek samen om zo duidelijk de overeenkomsten en verschillen te kunnen zien. De metingen van proefpersonen 1 t/m 8 zijn geslaagd. Bij proefpersoon 9, 10 en 11 is er iets fout gegaan. De grafieken van deze drie proefpersonen worden later in de resultaten behandeld.

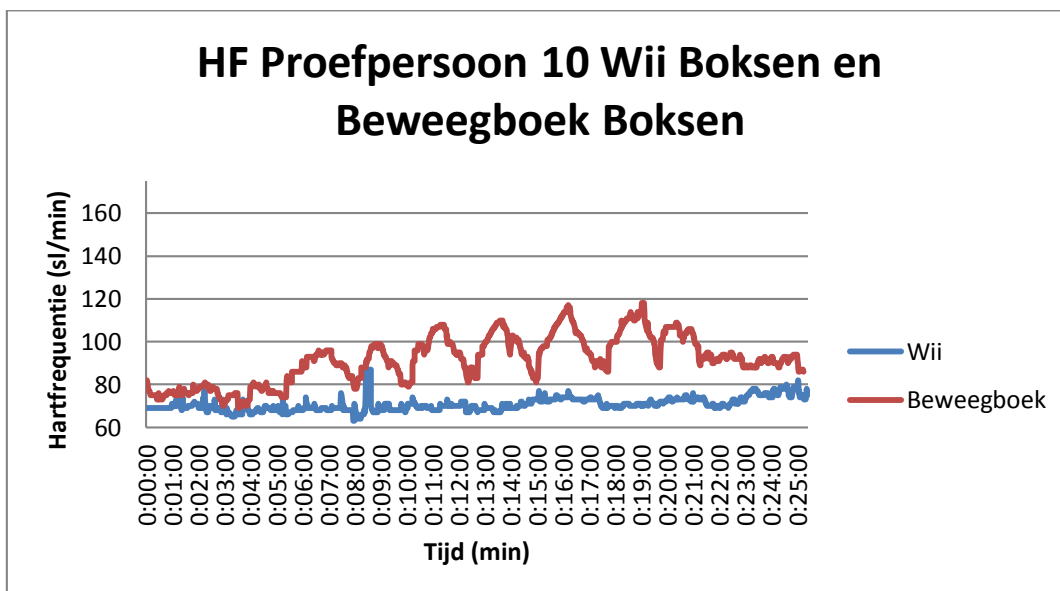


Figuur 2 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 1.

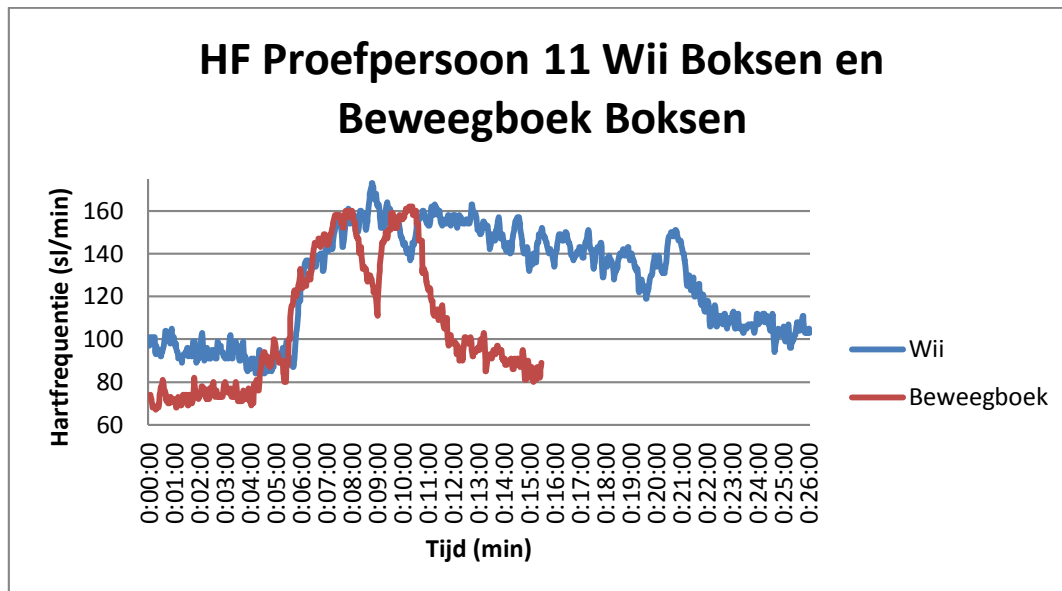
Onderstaande drie grafieken zijn de resultaten van proefpersoon 9, 10 en 11. Dit zijn de drie metingen die mislukt zijn. Proefpersoon 9 was genoodzaakt om direct te stoppen met de meting van het beweegboek. Proefpersoon 10 heeft de volledige Wii-meting af kunnen maken, maar dit gebeurde op een dusdanige manier waardoor er geen effect was op de hartfrequentie. Proefpersoon 11 was genoodzaakt te stoppen, maar kon nog wel de laatste vijf minuten rust afmaken. Wat er precies mis is gegaan wordt besproken in de discussie op pagina 19. De resultaten van deze metingen worden niet meegenomen in de conclusie.



Figuur 3 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 9.

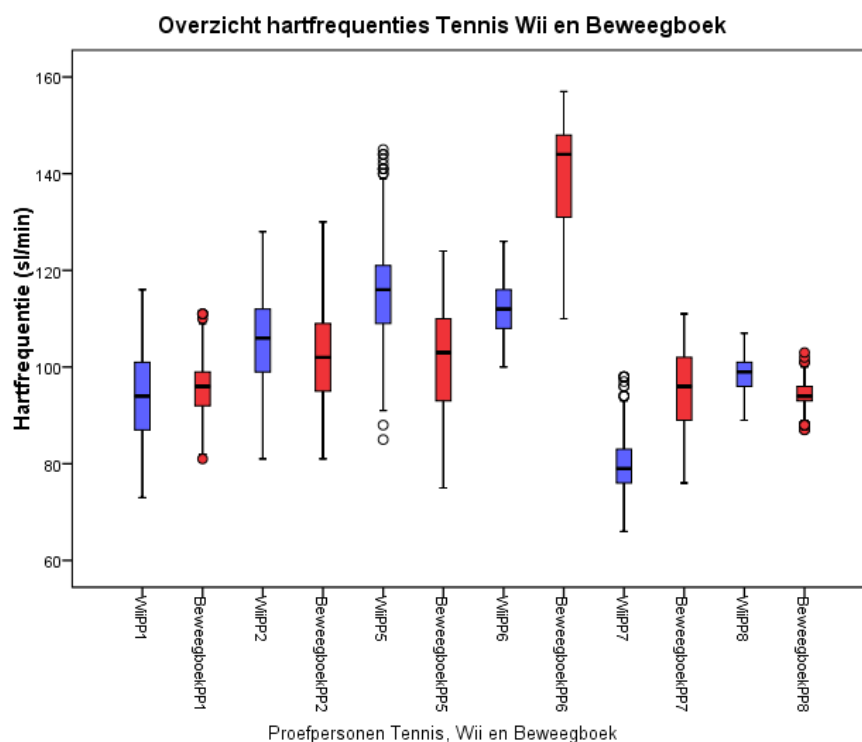


Figuur 4 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 10.

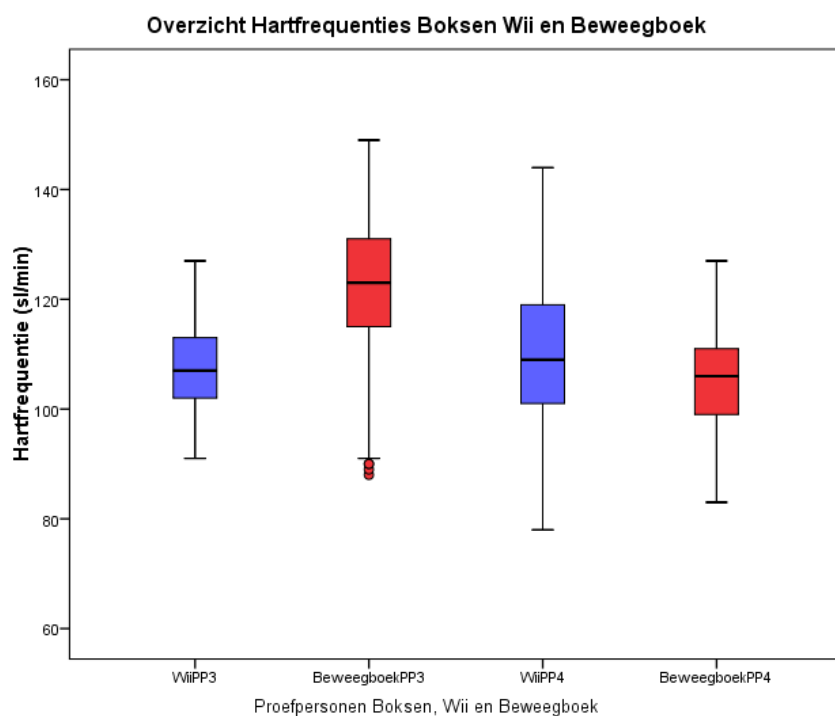


Figuur 5 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 11.

In figuur 6 en 7 zijn de trajecten van de hartfrequentie tijdens oefeningen met de Wii en het beweegboek duidelijk aangegeven door middel van boxplots. Het bovenste en het onderste horizontale streepje van de boxplot geven de boven en ondergrens van de box aan. Dit zijn de hoogste en laagste waarden van de hartfrequentie, op eventuele uitschieters na. Deze uitschieters worden weergegeven met een rondje. Hierbij is de groep proefpersonen opgesplitst in boksers en tennissers. Deze twee groepen zijn apart weergegeven in hun eigen figuur.



Figuur 6 Grafiek met boxplots van alle proefpersonen tennis, Wii en Beweegboek.



Figuur 7 Grafiek met boxplots van alle proefpersonen boksen, Wii en Beweegboek.

In tabellen 2 en 3 staan alle gevonden en berekende waarden met betrekking tot de hartslag van alle proefpersonen. Aan de hand van de geschatte maximale hartfrequentie en de rusthartfrequentie is de heart rate reserve berekend (tabel 2). Met deze heart rate reserve en de gevonden waarden tijdens de oefeningen is berekend op welk percentage van de heart rate reserve de proefpersoon heeft gepresteerd (tabel 3).

Tabel 2 Waardes voor hartslagen voor alle proefpersonen, gevonden en berekend. HF en HRR in sl/min.

PP	Spel	Geschatte HFmax	HF rust	HRR
1	Tennis	182	68	114
2	Tennis	183	70	113
3	Boksen	172	82	90
4	Boksen	182	70	112
5	Tennis	175	65	110
6	Tennis	184	88	96
7	Tennis	183	63	120
8	Tennis	175	85	90

In tabel 3 zijn de berekende percentages van de heart rate reserve waarop gepresteerd is weergegeven. Aan de hand hiervan wordt per proefpersoon een vergelijking gemaakt welke van de twee oefeningen het intensiefst was.

Tabel 3 Gemeten en berekende gegevens voor Wii en Beweegboek

PP	Spel	Max HF Wii	Max HF Beweegboek	Gem. HF Wii	Gem. HF BB	%HRR Wii	%HRR BB	Verschil
1	Tennis	116	111	94	96	22,8	24,6	-1,8
2	Tennis	128	130	106	102	31,8	28,3	+3,5
3	Boksen	128	149	108	123	28,9	45,6	-16,7
4	Boksen	147	127	110	105	35,7	31,3	+4,4
5	Tennis	145	128	116	103	46,4	34,5	+11,9
6	Tennis	126	157	113	140	26	54,2	-28,2
7	Tennis	98	111	79	95	13,3	26,7	-13,4
8	Tennis	107	103	99	94	15,6	10	+5,6

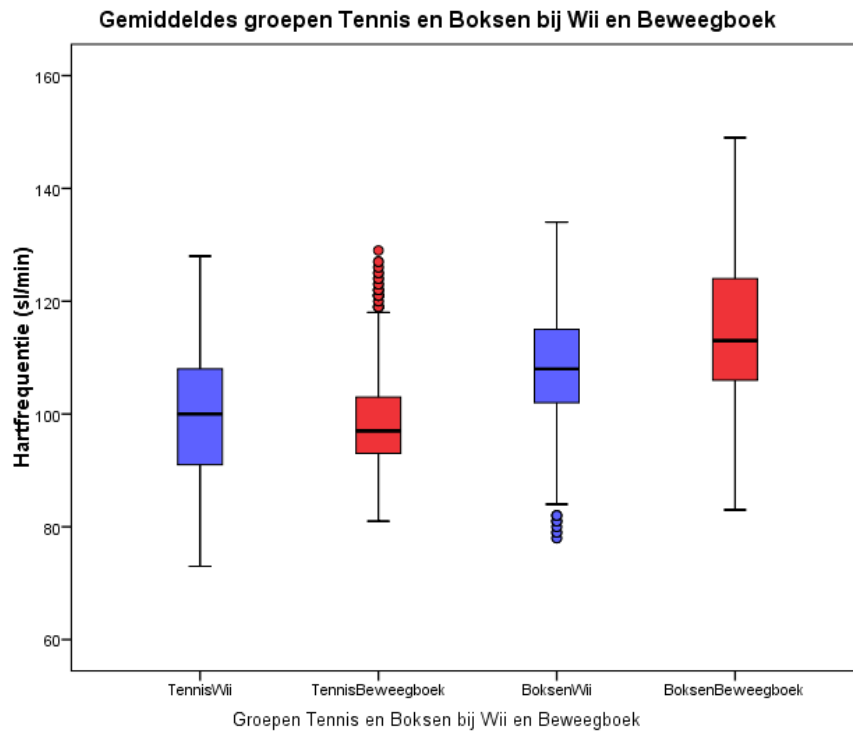
In figuur 8 is de uitkomst van de significantie-toets te zien. De gebruikte waardes zijn de behaalde percentages van de heart rate reserve tijdens de verschillende testen. Bij deze toets zijn de uitkomsten van de Wii- en beweegboekoefening met elkaar vergeleken. De uitkomst van deze toets is 0,575. Dit betekent dat er geen significantie is. Er is namelijk significantie wanneer de uitkomst van deze test 0,05 of lager is.

Hypothesis Test Summary			
	Null Hypothesis	Test	Sig. Decision
1	The median of differences between HRRWii and HRRBB equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	,575 Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

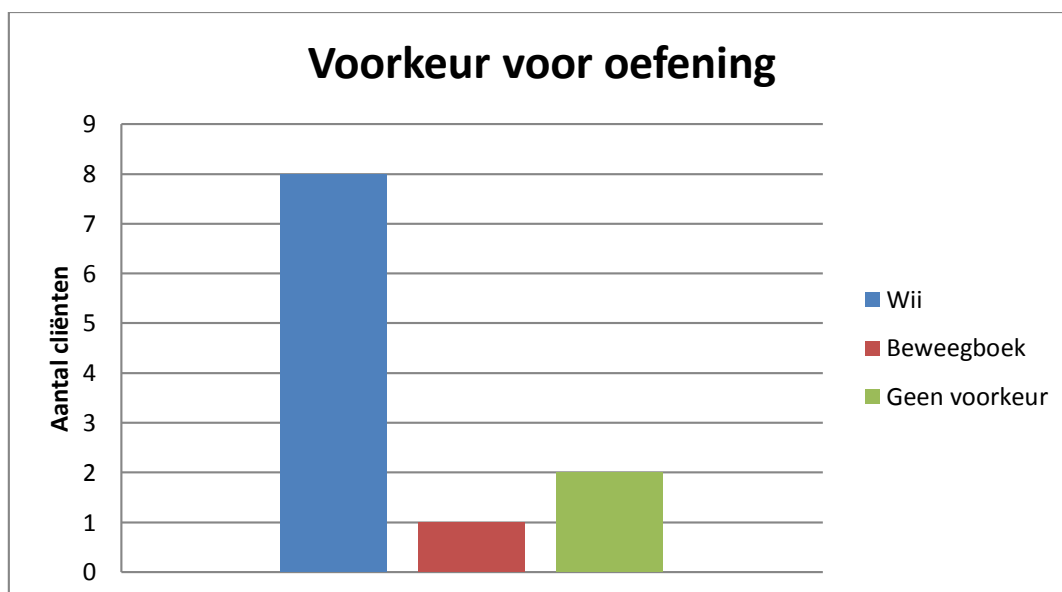
Figuur 8 Significantie-toets

In onderstaande boxplot zijn alle gevonden data per sport, per beweegmethode, naast elkaar weergegeven. Per groep(TennisWii, TennisBeweegboek, BoksenWii en BoksenBeweegboek) zijn alle waardes van alle proefpersonen in één boxplot weergegeven. Hierdoor is het hele traject van de hartfrequentie per groep duidelijk weergegeven en kunnen de verschillen tussen de groepen afgelezen worden.



Figuur 9 Grafiek met gemiddeldes voor Tennis en Boksen, bij de Wii en het Beweegboek

In figuur 10 is weergegeven welke beweegmethode de voorkeur kreeg van de proefpersonen, wanneer zij gevraagd werden welke zij liever wilden doen. Hierbij konden zij kiezen tussen de Nintendo Wii en het beweegboek. De beantwoording van deze vraag moet niet gezien worden als wetenschappelijk verantwoord, maar zal door de onderzoekers worden meegenomen in de aanbeveling. Ondanks dat drie van de elf proefpersonen de meting niet geheel hebben afgemaakt, zijn de meningen wel meegenomen omdat zij in de toekomst waarschijnlijk weer met de Wii in aanraking komen.



Figuur 10 Voorkeur voor gespeelde oefeningen

Evaluatie van de resultaten

Uit de gevonden resultaten kan het volgende opgemaakt worden:

Wanneer er gekeken wordt naar tabel 3, is niet duidelijk te zien welke beweegmethode tijdens dit onderzoek intensiever was. Bij het boksen is de verdeling half-om-half, als er gekeken wordt naar hoogte van de gemiddelde hartfrequentie. Zowel boksen op de Wii als boksen uit het beweegboek hebben beiden één keer een gemiddeld hogere hartfrequentie. Als er vervolgens naar tennis wordt gekeken blijkt de verdeling ook gelijk te zijn. In dit geval hebben de Wii en het beweegboek beiden drie keer de hoogste gemiddelde hartfrequentie. Ook wanneer er gekeken wordt naar het berekende percentage van de heart rate reserve (tabel 3) is op te maken dat voor de helft van de proefpersonen de Wii een hoger percentage geeft tijdens de oefening, en voor de andere helft het beweegboek het hogere percentage heeft.

Uit figuur 9 blijkt dat voor zowel het beweegboek als de Wii, het boksen een hogere hartfrequentie geeft. De boxplots van boksen liggen hoger dan die van tennissen. Dit komt overeen met het onderzoek van Miyachi et al. (2010) waarin gevonden is dat boksen op de Wii de meeste MET's vraagt vergeleken met de andere spellen van Wii Sports. Het zuurstofverbruik ligt hoger, wat vraagt om een hogere hartfrequentie om de zuurstof aan te voeren. Dat de hartfrequentie bij boksen hoger ligt kan afgeleid worden uit het feit dat deze oefening met twee armen gespeeld moet worden en dat het spel sneller opeenvolgende bewegingen vraagt. Wanneer iemand constant met twee armen actief is, zal dit meer lichamelijke activiteit vragen, waardoor het hart sneller zal moeten kloppen dan wanneer er met één arm bewogen wordt. De hartfrequentie lijkt in dit geval dus bij continue activiteit met twee armen meer te stijgen dan bij een activiteit met één arm.

Of de Wii een geschikte aanvulling is op het beweegboek wordt bepaald door te kijken in hoeveel gevallen de gemiddelde hartfrequentie tijdens het wiiën een hogere of vergelijkbare waarde laat zien. Dit is gedaan omdat het beweegboek ook is geïntroduceerd met het verhogen van de lichamelijke activiteit als doel. Zoals eerder genoemd wordt een waarde als vergelijkbaar gezien als beide gemiddelde hartfrequenties binnen vijf slagen van elkaar liggen. Dit is bij vier metingen het geval, namelijk bij proefpersoon 1, 2, 4 en 8. In één geval, proefpersoon 5, heeft de gemiddelde hartfrequentie tijdens het wiiën een groter positief verschil. In totaal is in vijf van de acht gevallen bij de Wii een hogere of gelijkwaardige gemiddelde hartfrequentie gevonden ten opzicht van het beweegboek.

Dat er geen significantie is tussen de resultaten van de twee verschillende beweegmethodes geeft aan dat de gevonden resultaten geen onderling verband aantonen tussen de methodes. Er kan dus niet met zekerheid gezegd worden dat een volgende meting een soortgelijke uitkomst geeft.

Discussie

In de resultaten is te zien dat de metingen met proefpersoon 9, 10 en 11 (figuren 3, 4 en 5) niet geslaagd zijn. De redenen hiervoor lopen uiteen en worden hieronder uitgewerkt. Deze resultaten op het gebied van de behaalde hartfrequenties zijn dan ook niet meegenomen in de conclusie van dit onderzoek.

De meting van het beweegboek bij proefpersoon 9 moest halverwege gestopt worden vanwege sanitaire problemen. De cliënt heeft last van een neurogene blaas en moest erg nodig naar het toilet. Vanwege deze neurogene blaas kon hier niet mee gewacht worden tot na de meting. De gecompliceerde stand van de wervelkolom van de proefpersoon zorgde er voor dat het hart niet gemakkelijk gevonden kon worden en dat er voor het plaatsen van de Polar veel tijd en extra hulp nodig was. Omdat bij proefpersoon 9 al een eerdere meting mislukt was, zou een vierde meting teveel stress met zich meebrengen. Daarom is er voor gekozen deze vierde meting niet uit te voeren. Proefpersoon 10 is van aanzienlijke leeftijd(62) vergeleken met alle andere proefpersonen. Hij was niet in staat de link te leggen tussen zijn bewegingen en het effect daarvan op het Wii-spel. Ondanks dat de onderzoekers een aantal keer hebben voorgedaan hoe het moest en de proefpersoon het leek te begrijpen, is de Wii-meting toch mislukt. Er was totaal geen effect op de hartfrequentie te zien, wat kan worden afgeleid uit het feit dat de proefpersoon te traag bewoog. Dit bleek uit observatie van de onderzoekers. Het gegeven dat hij is opgegroeid in een tijd zonder spelcomputers kan samen met zijn verstandelijke beperking de reden zijn voor het niet begrijpen van de werking van de Nintendo Wii. Proefpersoon 11 kon de meting van het beweegboek niet volbrengen vanwege klachten aan de pols. Deze oefening betrof boksen. Omdat het welzijn van de cliënten van AC Waldeck voorop stond tijdens het onderzoek is er besloten de meting vroegtijdig te beëindigen. Omdat deze klachten aanhielden is er geen poging gedaan de meting opnieuw uit te voeren.

Van tevoren was het idee om de proefpersonen aan de hand van een Borgschaal aan te laten geven hoe zwaar zij de oefening vonden. Echter is tijdens de metingen gebleken dat de proefpersonen het principe van de borgschaal niet begrepen. Vervolgens is besloten om aan het einde van de oefening te vragen of de proefpersonen moe waren. Het probleem dat hiermee ontstond is dat de proefpersonen allemaal zeiden dat ze niet moe waren, dit kan zijn omdat zij bang waren dat zij in het vervolg niet meer mochten wiiën. Uiteindelijk zijn de antwoorden niet meegenomen in het onderzoek omdat niet met zekerheid gezegd kan worden of deze kloppen.

Een verschil tussen wiiën en oefeningen uit het beweegboek was de mate waarin de proefpersonen gemotiveerd moesten worden. Wanneer de proefpersonen bezig waren met de Wii, was er geen extra motivatie nodig. Zij waren druk bezig en hadden geen oog voor andere dingen. Sommigen vonden het zelfs jammer dat zij moesten stoppen. Bij de oefeningen van het beweegboek lag dit anders. Het was nodig de proefpersoon constant aan te sporen om door te gaan of om zich iets meer in te zetten. Dit kan komen door het ontbreken van het competitieve onderdeel bij deze beweegmethode. Qua begeleiding was dit hetzelfde; de Wii vraagt geen tot weinig begeleiding en het beweegboek daarentegen constante begeleiding. Daarnaast is tijdens het onderzoek gebleken dat acht van de elf proefpersonen zelfstandig met de Wii overweg kan wanneer deze aan staat.

Zowel een voordeel als nadeel kan zijn dat de Nintendo Wii geen specifieke bewegingen eist voor het besturen van de spellen. De Wii-controller werkt door middel van versnellingen die optreden wanneer de controller bewogen wordt. Het is mogelijk deze versnelling te creëren door een ietwat andere

beweging te maken dan oorspronkelijk voor het spel bedoeld is. Dit kan een voordeel zijn voor cliënten die niet gericht de gevraagde beweging kunnen uitvoeren, maar toch door een soortgelijke beweging het spel kunnen spelen. Dit heeft echter wel als nadeel dat de Wii niet geschikt is om specifieke bewegingen te trainen of bewegingsuitslagen te vergroten. De Wii kan dus niet gezien worden als vervanging van therapie. Dit was ook niet de oorspronkelijke bedoeling waarmee de Wii is aangeschaft.

Tussen de metingen van de beweegboekoefening en de Wii zaten een aantal verschillen. Bij beide metingen was de richtlijn om de meting vijftien minuten te laten duren. De Wii-metingen duurden echter over het algemeen iets langer. Dit komt doordat de proefpersonen de kans kregen om het spelletje waar ze mee bezig waren af te maken. Deze doelgroep is erg gevoelig voor onverwachte veranderingen, daarom leek het de onderzoekers niet slim om het spel voortijdig te stoppen. Bij de beweegboekoefening kon de duur van vijftien minuten wel precies aangehouden worden omdat deze oefening geen wedstrijd was met punten of iets dergelijks. Daarnaast zijn er tijdens het wiiën meer noodgedwongen pauzes ingelast. Deze pauzes zijn in de Wii spellen ingebouwd, bij Wii Tennis zijn er herhalingen na gespeelde punten, pauzes tussen gespeelde games en sets. Bij Wii Boksen zijn er pauzes als de speler of de tegenstander neer is geslagen of knock out is gegaan, ook zijn er pauzes tussen de rondes. Tijdens de beweegboek-oefening is er alleen een pauze gehouden als de proefpersoon aangaf dat hij of zij even rust nodig had. Door de proefpersonen motiverend en oppeppend aan te moedigen hebben zij minder pauzes nodig gehad dan bij het wiiën noodgedwongen het geval is. Dat de gemiddelde resultaten ondanks dit gegeven in vijf van de acht gevallen toch vergelijkbaar of hoger zijn, laat zien dat de hartfrequentie tijdens het wiiën in de kortere inspanningsperiode gemiddeld iets hoger ligt.

Als aanvulling op de onderzoeksvraag is er gekeken of aan de hand van de Wii of het beweegboek de nationale beweegnorm gehaald kan worden. Deze beweegnorm houdt in dat er vijf dagen per week voor 30 minuten op 55% van de heart rate reserve (HRR) bewogen wordt. In tabel 3 zijn alle HRR-waardes van alle proefpersonen tijdens beide testen overzichtelijk weergegeven. Hierin is te zien dat geen van de proefpersonen aan de nationale beweegnorm komt. De combinatie van de relatief hoge rusthartfrequentie en de lage gemiddeld behaalde hartfrequentie tijdens het bewegen, zorgen ervoor dat het percentage van de HRR bij alle proefpersonen laag is. De lichamelijke beperkingen van de proefpersonen zorgen ervoor dat zij niet vrij zijn om met hun hele lichaam te bewegen. De hartfrequentie van iemand die alleen met zijn armen beweegt zal minder snel stijgen dan iemand die met zijn hele lichaam een beweging uitvoert. Zo kunnen gezonde personen bij Wii Tennis hun bovenlichaam meedraaien bij de slaande beweging, veel cliënten konden dit niet. Als laatste kunnen interne aandoeningen ook van invloed zijn op de stijging van de hartfrequentie. Dit alles maakt het lastig om hier een goede conclusie uit te trekken

Om een goede conclusie te trekken zijn meer proefpersonen nodig. Juist omdat de doelgroep van meervoudig gehandicapten ontzettend gevarieerd is, is het nodig om meer proefpersonen te testen. Daarnaast zouden er meer metingen per proefpersoon gedaan moeten worden. Hierdoor kan er getest worden of er een significant verband aanwezig is per proefpersoon. Er kan dan immers gerefereerd worden aan metingen van de proefpersoon zelf.

Conclusie

De hoofdvraag van dit onderzoek was; Is de Wii een geschikte aanvulling op het beweegboek? Om dit te kunnen achterhalen zijn deze twee methodes om de cliënten van activiteitencentrum Waldeck te laten bewegen, met elkaar vergeleken. Hiervoor zijn de hartfrequenties van de cliënten tijdens het uitvoeren van deze oefeningen gebruikt. Uit de resultaten blijkt dat vijf van de acht proefpersonen een vergelijkbare of hogere hartfrequentie behalen tijdens het wiiën ten opzicht van de beweegboekoefening. De resultaten worden als vergelijkbaar beschouwd wanneer de gemiddelde hartfrequentie van beide oefeningen binnen vijf slagen van elkaar liggen. Uit dit onderzoek valt te concluderen: De Wii is in vijf van de acht gevallen een geschikte aanvulling op het beweegboek. Deze uitspraak geldt echter alleen voor de cliënten van activiteitencentrum Waldeck die mee gedaan hebben aan het onderzoek. Deze groep van acht proefpersonen is te klein om als steekproef te dienen voor de gehele populatie. Daarnaast is aangetoond dat de twee beweegmethodes niet significant zijn. Het kan dus zijn dat bij een volgende meting de verhouding tussen de resultaten anders is. Omdat de onderzoeksgroep enorm gevarieerd is, is het niet mogelijk om iets te zeggen over andere meervoudig gehandicapten en andere activiteitencentra. Het kan bijvoorbeeld zijn dat daar geheel andere ziektebeelden voorkomen, met de daar bijbehorende beweegmogelijkheden.

Zowel aan de hand van de Wii als het beweegboek haalt geen enkele proefpersoon de nationale beweegnorm. De Wii is dus geen middel om aan de beweegnorm te komen. Echter is elke extra hoeveelheid lichaamsbeweging zinvol voor een gezondere leefstijl, onafhankelijk van de intensiteit, duur, frequentie en het type. (Hildebrandt, Stubbe, & Bernaards, 2013) Dit geldt voor niet-actieven, zonder of met beperking.

Ondanks dat geen van de proefpersonen de beweegnorm haalt, kan de Wii geen kwaad als extra beweging. James Hill (2009) stelt dat alle kleine hoeveelheden beweging bijdragen aan een gezondere leefstijl en op langere termijn aan het tegengaan van overgewicht.

Aanbeveling

Aanbevelingen met betrekking tot het onderzoek

Wanneer er in de toekomst een soortgelijk onderzoek of een vervolgonderzoek gedaan wordt zijn er een aantal punten waar aan gedacht moet worden. Dit zijn punten waar in dit onderzoek tegenaan gelopen is en waar een les uit getrokken kan worden.

In het vervolg is het aan te raden om meer proefpersonen te gebruiken. En meerdere metingen per proefpersoon te verrichten. Tijdens dit onderzoek zijn er veel proefpersonen afgevallen door verschillende redenen. Daarnaast waren er niet veel cliënten beschikbaar op AC Waldeck die verder nog in aanmerking kwamen om mee te doen. Het is dus aan te raden om in het vervolg het onderzoek te verspreiden over meerdere activiteitencentra, met dezelfde soort cliëntengroep.

Met een grotere onderzoeksgroep kan er een hardere conclusie getrokken worden. Het onderzoek zal dan een groter deel van de gehele doelgroep bevatten en wellicht als steekproef voor de gehele populatie dienen.

Daarnaast is het noodzakelijk om duidelijke afspraken te maken met de begeleiding en als het mogelijk is met de cliënten zelf. Hierdoor ontstaan er geen onnodige misverstanden en verrassingen. Dit was tijdens dit onderzoek wel het geval. Zonder dat de onderzoekers op de hoogte waren, had een cliënt een week vrij. Hierdoor moest de planning van de metingen veranderd worden. Met duidelijke afspraken en goede communicatie zullen dit soort problemen in een vervolgonderzoek niet aan de

orde zijn. Zo is het aan te raden de planning van de metingen te overleggen met de begeleiding van AC Waldeck zodat iedereen op de hoogte is van eventuele absenties.

Aanbevelingen met betrekking tot de implementatie van de Wii

Uit het onderzoek is gebleken dat de cliënten erg enthousiast zijn over de Nintendo Wii. Acht van de elf proefpersonen heeft aangegeven dat zij de voorkeur geven aan de Wii. Twee hadden geen voorkeur en één proefpersoon gaf zijn voorkeur voor het beweegboek. Het is daarom zeker aan te bevelen om de Wii meer te gebruiken. Hiervoor is het handig om een extra Wii aan te schaffen. Zo is het mogelijk om beide spelcomputers een vaste plek te geven. Eén zal vast in de gymzaal staan voor het wekelijkse gymmuurtje, en één zal bijvoorbeeld in de grote hal op de tv aan de muur worden aangesloten. Dit is ideaal omdat de onderzoekers hebben waargenomen dat er op vrijwel elk moment van de dag cliënten zijn die niks doen of niks te doen hebben. Daarnaast is er in de grote hal altijd toezicht. Op deze centrale plek is het dan mogelijk voor de cliënten om op elk moment van de dag te spelen. Ook is hier genoeg ruimte om vrijuit met meerdere personen te spelen. Er is zelfs genoeg ruimte voor andere cliënten om te komen kijken naar hun collega's.

Voor de veiligheid is het aan te raden om een begeleider van het activiteitencentrum in de buurt te houden. Deze kan dan eigen werkzaamheden doen, terwijl hij of zij een oogje in het zeil houdt. Mocht het nodig zijn, kan de begeleider altijd even bijspringen om de cliënten te helpen.

Ook is gebleken dat veel van de cliënten die aan het onderzoek hebben meegedaan goed met de Wii overweg kunnen wanneer deze is opgestart en het spel op het hoofdscherm staat. Het is daarom mogelijk om 's ochtends de Wii aan te zetten en het spel op te starten, en vervolgens de cliënten voor een groot deel zelfstandig te laten spelen. In verband met energiekosten is het mogelijk om zowel de tv als de Nintendo Wii met één druk op de knop stand-by te zetten.

Een idee is dan om de cliënten die het beste met de Wii om kunnen gaan een 'begeleidende rol' te geven. Zij kunnen dan de andere cliënten helpen bij het starten van het spel.

Hierboven genoemde aanbevelingen zijn specifiek gericht op de implementatie van de Wii op activiteitencentrum Waldeck. Wanneer de Wii wordt ingezet op andere locaties moet rekening gehouden worden met de volgende punten:

- Er moet toezicht gehouden kunnen worden,
- De speler moet minstens 1 tot 3 meter van het scherm afstaan,
- De vrije ruimte waarin de Wii zicht bevindt moet minstens 5 vierkante meter bedragen, dit in verband met de bewegingsvrijheid,
- Als de Wii geen vaste plek krijgt binnen een locatie, dient de opstelling binnen 10 minuten klaar gezet te zijn, dit in verband met de extra belasting van het personeel.

Bovenstaande punten zijn gebaseerd op ervaringen van de onderzoekers, opgedaan tijdens de periode dat er met de Nintendo Wii op AC Waldeck gewerkt is.

Literatuurlijst

- ACSM. (1998). *The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Healthy Adults*. Indianapolis: American College of Sports Medicine.
- Bell, A. J., & Bhate, M. S. (1992). Prevalence of overweight and obesity in Down's syndrome and other mentally handicapped adults living in the community. *Journal of Intellectual Disability Research*, 359-364.
- Bobath, K. (1982). *Behandeling van cerebrale parese op neurofysiologische grondslag*. Utrecht: Bohn, Scheltema & Holkema.
- De Morree, J. J., Jongert, T., & Van Der Poel, G. (2011). *Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training*. Houten: Springer Media.
- Doorenbosch, C. A., & Berger, M. A. (2014). *Practicum Werkboek Inspanningsfysiologie*. Den Haag: Opleiding Bewegingstechnologie.
- Emerson, E. (2005). Underweight, obesity and exercise among adults with intellectual disabilities in supported accommodation in Northern England. *Journal of Intellectual Disability Research*, 134-143.
- Ezzati, M., Vander Hoorn, S., Rodgers, A., Lopez, A. D., Mathers, C. D., Murray, C. J., & Comparative Risk Assessment Collaborating Group. (2003). Estimates of global and regional potential health gains from reducing multiple major risk factors. *Lancet*, 271-280.
- Hildebrandt, V. H., Stubbe, J. H., & Bernaards, C. M. (2013). *Trendrapport; Bewegen en Gezondheid 2010/2011*. Leiden: De Bink.
- Hill, J. O. (2009). Can a small-changes approach help address the obesity epidemic? *American Journal of Clinical Nutrition*, 477-484.
- Hoffman, J. M., Bell, K. R., Powell, J. M., Behr, J., Dunn, E. C., Dikmen, S., & Bombardier, C. H. (2010). A Randomized Controlled Trial of Exercise to Improve Mood After Traumatic Brain Injury. *the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 911-919.
- Lin, J.-D., Lin, P.-Y., Lin, L.-P., Chang, Y.-Y., Wu, S.-R., & Wu, J.-L. (2010). Physical activity and its determinants among adolescents with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 263-269.
- Liou, T.-H., Pi-Sunyer, X., & Laferrère, B. (2005). Physical Disability and Obesity. *Nutrition Reviews*, 321-331.
- Melville, C. A., Hamilton, S., Hankey, C. R., Miller, S., & Boyle, S. (2007). The prevalence and determinants of obesity in adults with intellectual disabilities. *The International Association for the Study of Obesity*, 223-230.
- Miyachi, M., Yamamoto, K., Ohkawara, K., & Tanaka, S. (2009). METs in Adults While Playing Active Video. *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE*, 1149-1153.

- Neter, J. E., Schokker, D. F., de Jong, E., Renders, C. M., Seidell, J. C., & Visscher, T. L. (2011). The Prevalence of Overweight and Obesity and Its Determinants in Children with and without Disabilities. *The Journal of Pediatrics*, 735-739.
- Reinehr, T., Dobe, M., Winkel, K., Schaefer, A., & Hoffman, D. (2010). Obesity in Disabled Children and Adolescents. *Deutsches Ärzteblatt International*, 268-275.
- Rimmer, J. H., & Yamaki, K. (2006). Obesity and Intellectual Disability. *Mental Retardation and Developmental Disabilities*, 22-27.
- Rimmer, J. H., Rowland, J. L., & Yamaki, K. (2007). Obesity and Secondary Conditions in Adolescents with Disabilities: Addressing the Needs of an Underserved Population. *Journal of Adolescent Health* 41, 224-229.
- U.S. Department of Health and Human Services. (1999). *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General Executive Summary*. Washington D.C.: U.S. Department of Health and Human Services.
- Waninge, A., Van der Putten, A. A., Stewart, R. E., Steenbergen, B., van Wijck, R., & Van der Schans, C. P. (2011). Heart Rate Pattern as an Indicator of Physical activity in persons with Profound Intellectual and Multiple Disabilities. *Measuring physical fitness in persons with severe o profound intellectual and multiple disabilities*, 121-137.
- World Health Organization. (2002). *The World Health Report 2002: Rediscing Risks, Promoting Health Life*. Geneva: World Health Organizaion.
- Wu, C.-L., Lin, J.-D., Hu, J., Yen, C.-F., Yen, C.-T., Chou, Y.-L., & Wu, P.-H. (2010). The effectiveness of healthy physical fitness programs on people with intellectual disabilities living in a disability institution: Sex-month short-term effect. *Research in Developmental Disabilities*, 713-717.

Bijlages

Bijlage 1 Ziektebeelden van de proefpersonen

Proefpersoon 1:

Proefpersoon 1 heeft een cerebrale parese waardoor een spastische tetraparese en een retardatie. Daarnaast heeft Proefpersoon 1 ook epilepsie.

Proefpersoon 2:

Proefpersoon 2 heeft een spastische paraparese als gevolg van aangeboren hersenletsel. Dit heeft een psychomotore retardatie als gevolg. Daarnaast heeft hij een achterstand in de verstandelijke ontwikkeling.

Proefpersoon 3:

informatie helaas niet beschikbaar

Proefpersoon 4:

Proefpersoon 4 heeft het syndroom van Prader Willi. Hierdoor heeft zij een achterstand in de verstandelijke ontwikkeling, kleine handen en voeten en hypotonie.

Proefpersoon 5:

Proefpersoon 5 heeft een cerebrale parese die zich uit in spastische tetrapareses links en rechts met een lage basisstoornis. Daarnaast heeft hij psychomotore retardatie en een visuele stoornis.

Proefpersoon 6:

Proefpersoon 6 heeft een aangeboren lichamelijke en verstandelijke beperking. Daarnaast heeft hij epilepsie en verschillende ontstekingsreacties in delen van het oog. Dit zijn Blefaritis, Keratitis en Cornea Punctata.

Proefpersoon 7:

Proefpersoon 7 heeft een cerebrale parese waardoor een spastische tetraparese en een achterstand in de verstandelijke ontwikkeling is ontstaan.

Proefpersoon 8:

Proefpersoon 8 heeft een ernstige contusio cerebri gehad. Hierdoor heeft hij spastische tetraparese, links meer dan rechts, psychomotorische retardatie en posttraumatische epilepsie. Ook heeft hij een mogelijke hernia diafragmatica en een peri-articulaire ossificatie in de rechter heup.

Proefpersoon 9:

Proefpersoon 9 is geboren met Spina Bifida. Dit heeft geresulteerd in mentale retardatie, paraplegie, een neurogene blaas, darmdysfunctie en Talipes Equinovarus. Daarnaast heeft zij een afwijkende stand van de wervelkolom. Deze staat lumbaal in een sterke lateraal flexie naar rechts en thoracaal in een rotatie naar links. Ook heeft zij een gedraineerde hydrocephalus.

Proefpersoon 10:

informatie helaas niet beschikbaar

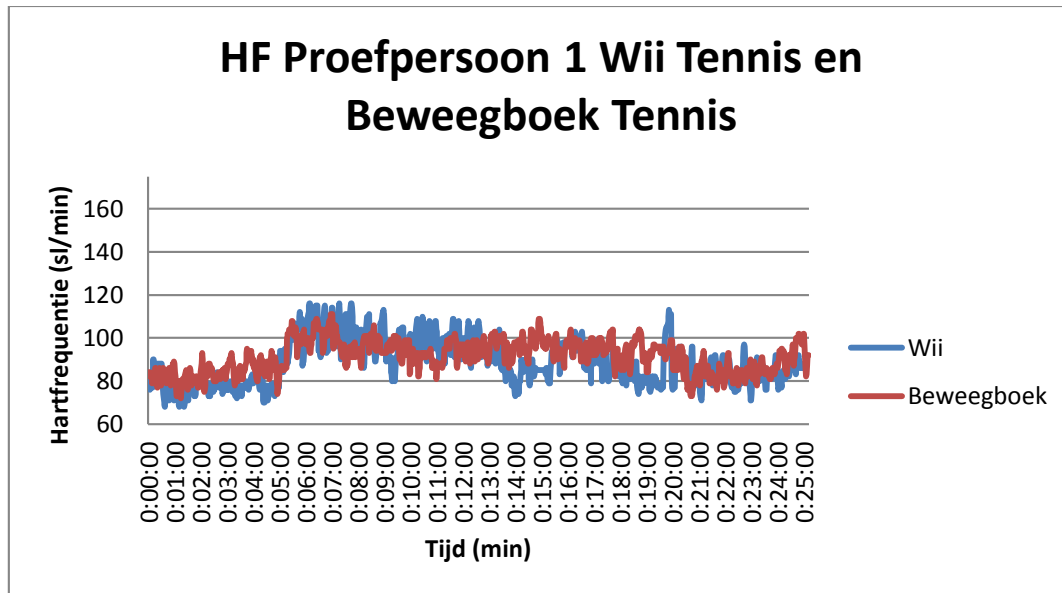
Proefpersoon 11:

Proefpersoon 11 heeft een cerebrale parese waardoor een spastische tetraparese en een achterstand in de verstandelijke ontwikkeling is ontstaan. Daarnaast heeft Proefpersoon 3 ook epilepsie.

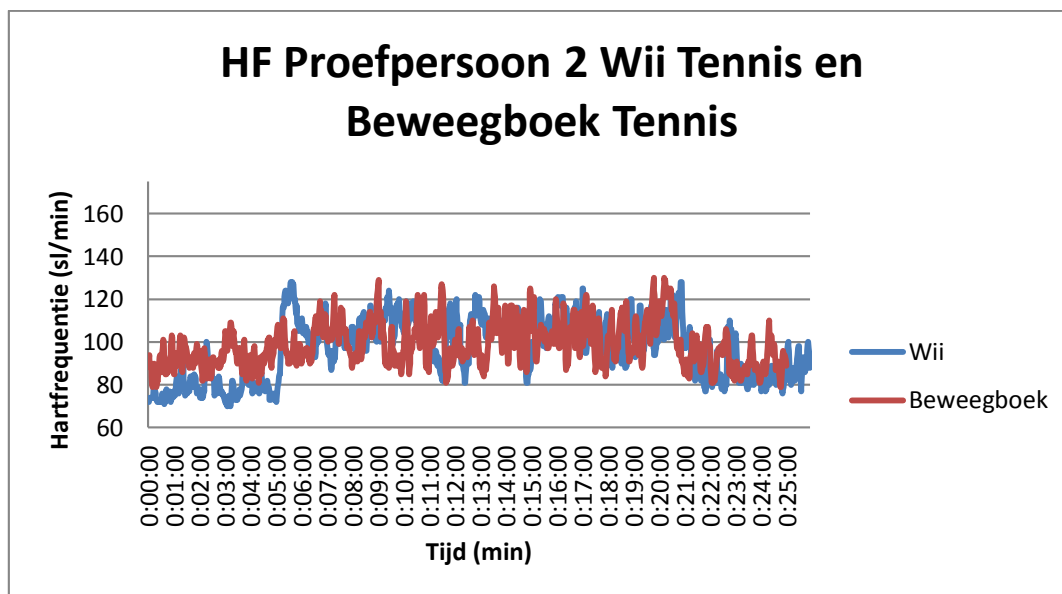
Bijlage 2 Borgschaal

6	GEEN GEVOEL VAN VERMOEIDHEID
7	ZEER, ZEER LICHT
8	
9	ZEER LICHT
10	
11	LICHT
12	
13	IETWAT ZWAAR
14	
15	ZWAAR
16	
17	ZEER ZWAAR
18	
19	EXTREEM ZWAAR
20	MAXIMAAL

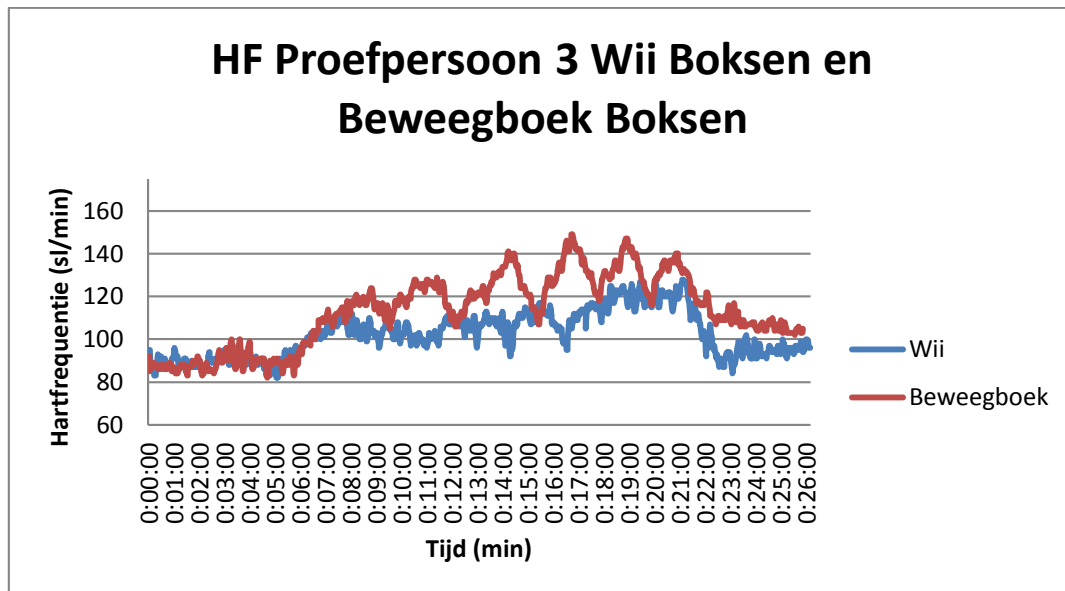
Bijlage 3 Resultaatgrafieken



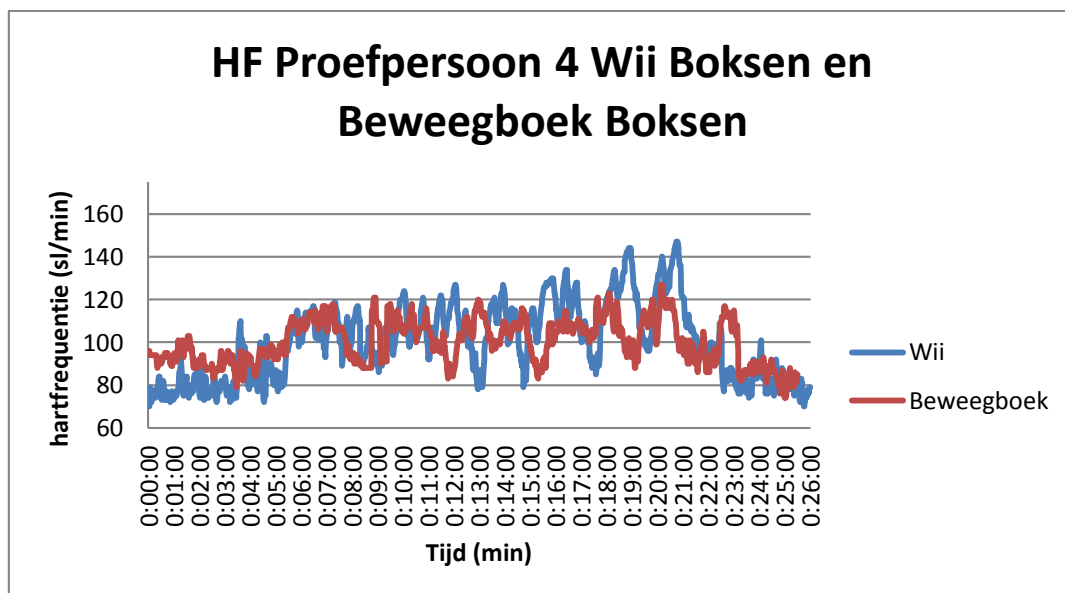
Figuur 11 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 1.



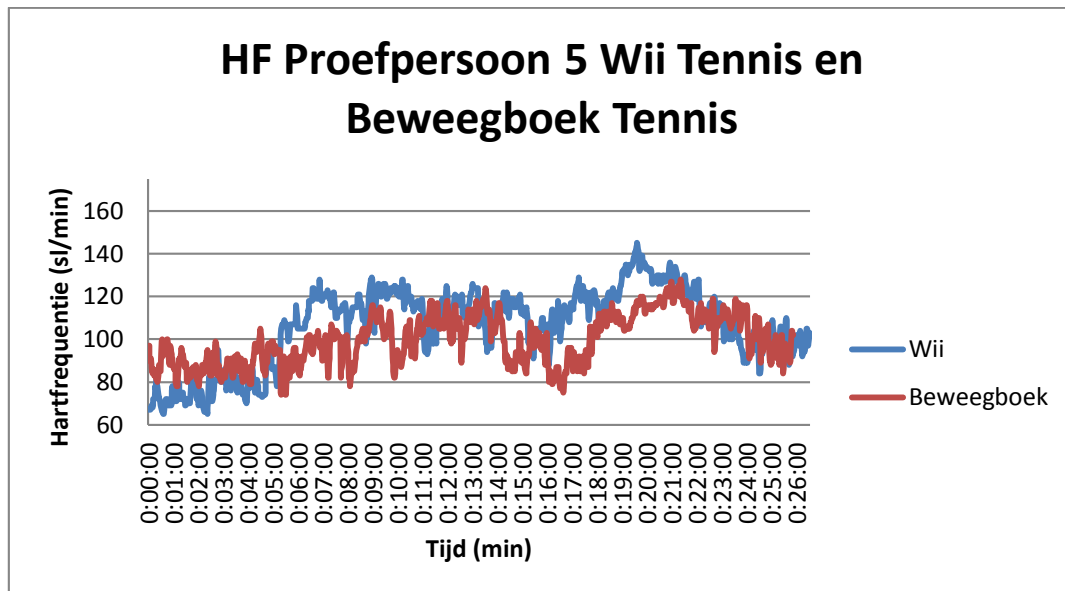
Figuur 12 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 2.



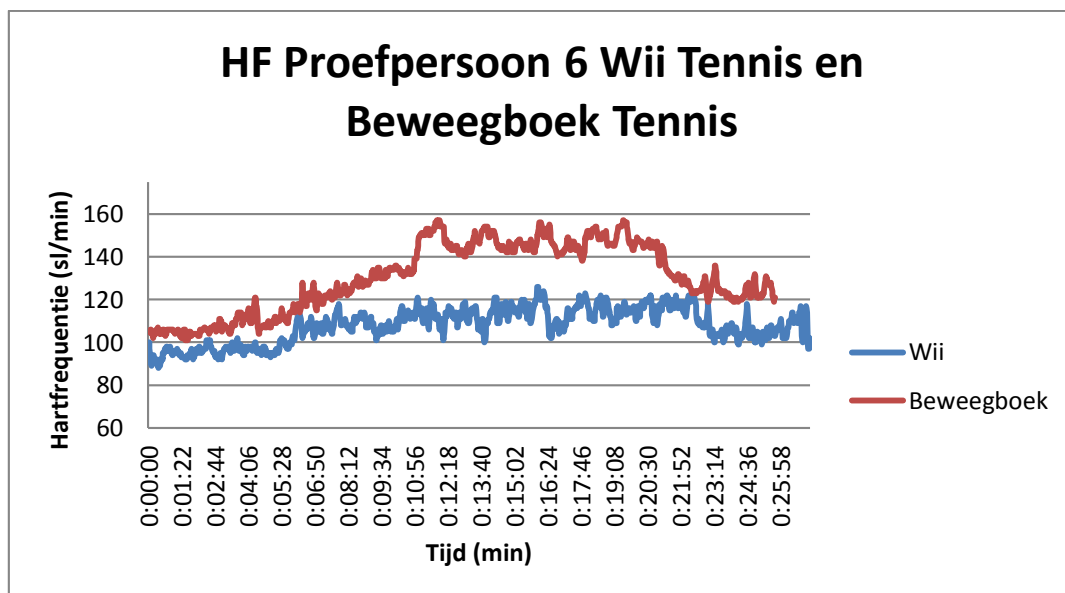
Figuur 13 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 3.



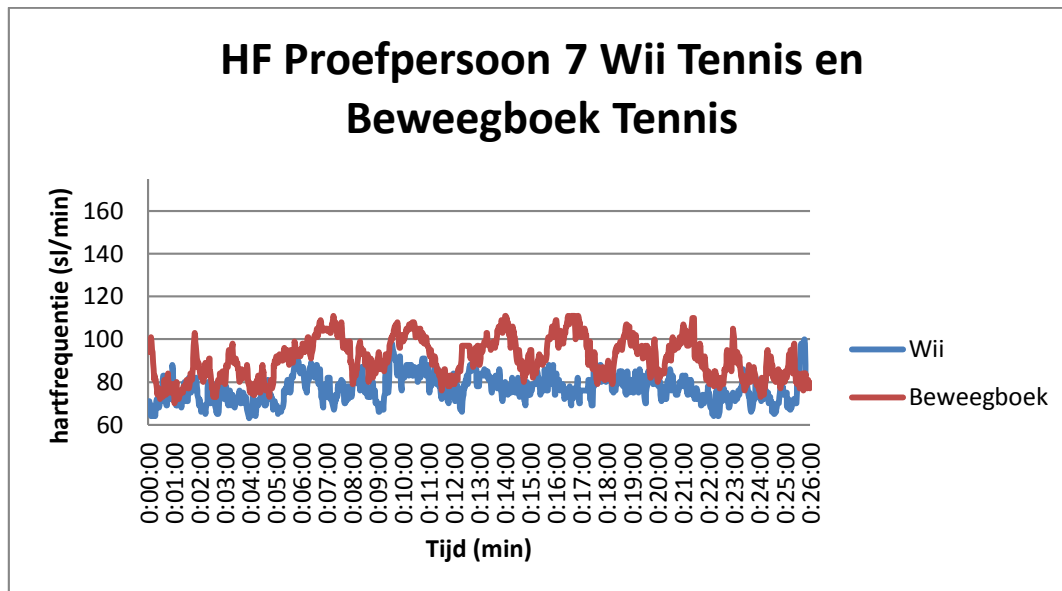
Figuur 14 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 4.



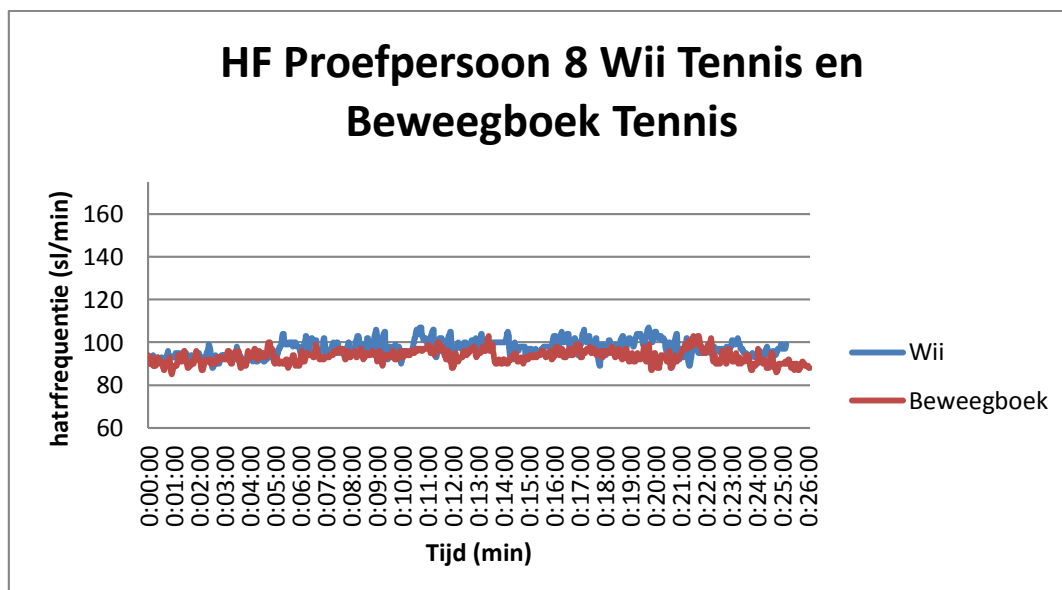
Figuur 15 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 5.



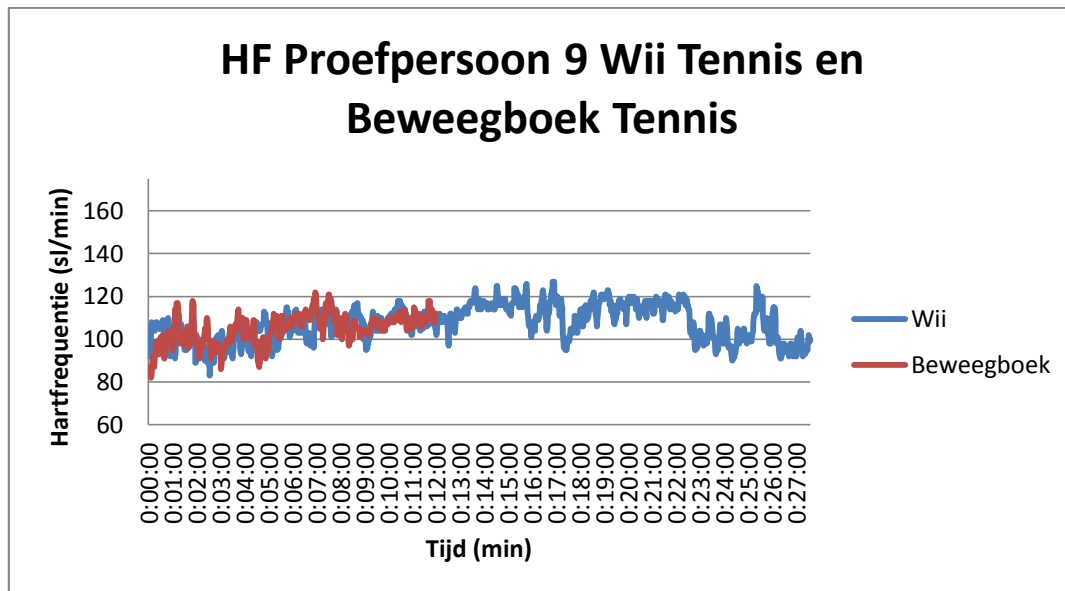
Figuur 16 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 6.



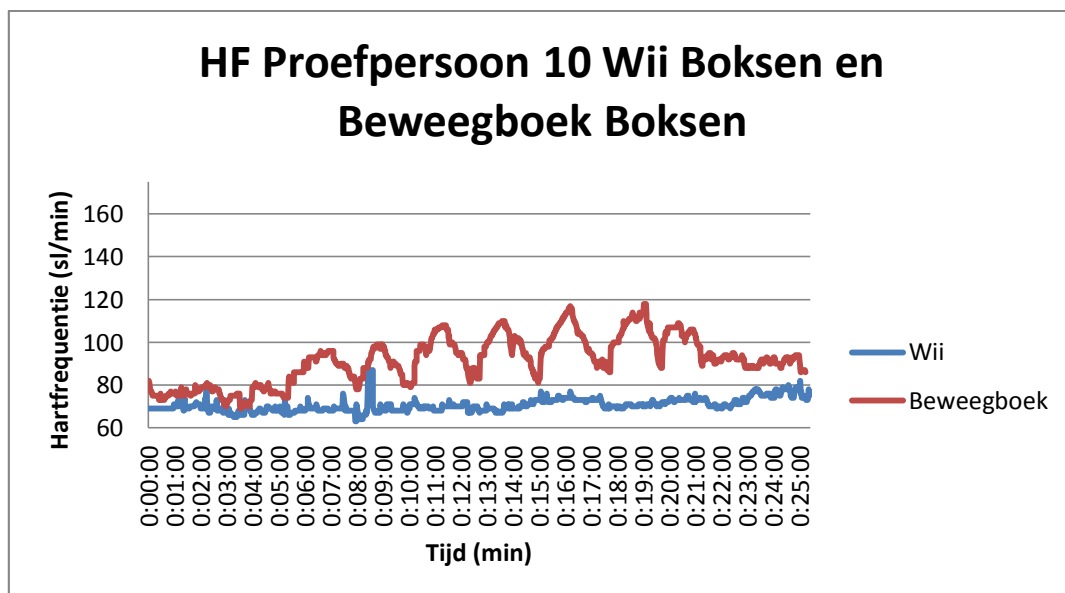
Figuur 17 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 7.



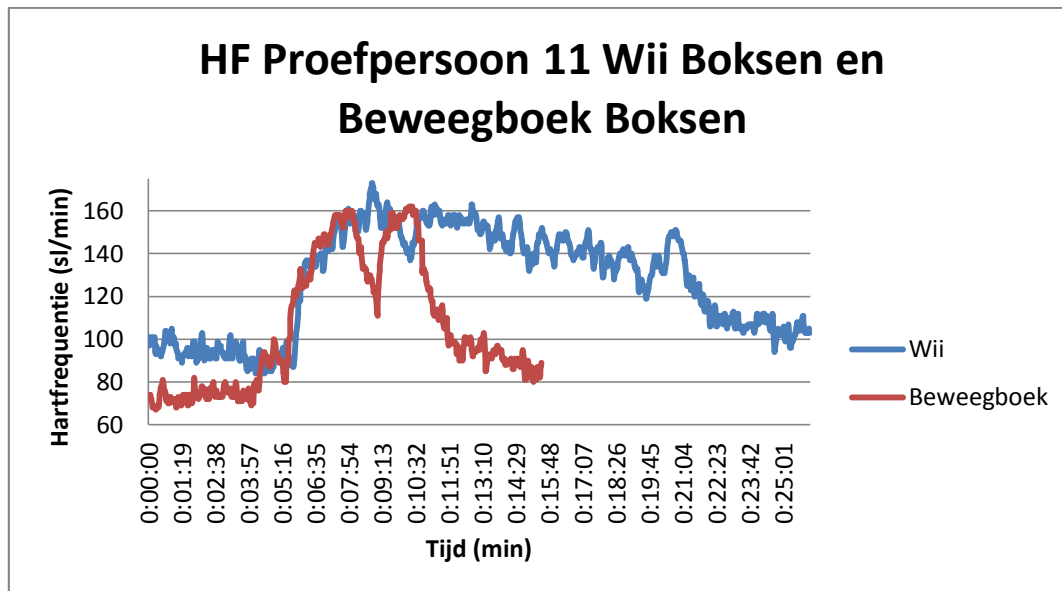
Figuur 18 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 8.



Figuur 19 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweeboek voor proefpersoon 9.



Figuur 20 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweeboek voor proefpersoon 10.



Figuur 21 Grafiek van de hartfrequentie(sl/min) tegenover de tijd(min) van Wii en Beweegboek voor proefpersoon 11.