

Fontys Paramedische Hogeschool

Fysiotherapie Eindhoven

Het effect van een extern ritme op het herstel van de hartfrequentie na een maximale inspanningstest

Lisa Huisman

Steven Onkelinx

Versie 1, 7 januari 2013

Personalia

Student

Lisa Huismans

Student fysiotherapie Eindhoven

Van Rijckevorselweg 12

5382 JK Vinkel

06 26 46 35 27

l.huismans@student.fontys.nl

Begeleider

Steven Onkelinx

Begeleider afstudeerprojecten

Dominee Theodor Fliednerstraat 2

5631 BN Eindhoven

088 508 9840

s.onkelinx@fontys.nl

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksverslag van Lisa Huismans, studente fysiotherapie aan de Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven. Dit onderzoeksverslag is geschreven in het kader van het afstuderen. In dit onderzoek wordt gekeken naar de invloed van muziek op het herstel van de hartfrequentie na een maximale inspanningstest. Mijn interesse voor muziek is altijd al aanwezig geweest en het leek me leuk om dit te combineren met het afstudeerproject als fysiotherapiestudente. Er was al veel bekend over het effect van muziek op de sportprestatie. Er bleek nog weinig onderzoek gedaan over het effect van muziek op het herstel van de hartfrequentie. Het leek mij daarom interessant om te kijken of muziek hier effect op heeft, en zo ja hoe het mogelijk in de praktijk toegepast kan worden.

Voor mijn onderzoek wil ik mijn begeleider Steven Onkelinx bedanken voor de feedback en de fijne samenwerking. Ook wil ik mijn medestudenten bedanken voor de kritische blik die zij op mijn onderzoeksverslag hebben geworpen. Daarnaast wil ik alle deelnemers bedanken die met veel enthousiasme hebben deelgenomen aan dit onderzoek.

Ik vond het erg interessant om me te verdiepen in de wetenschap achter het beroep als fysiotherapeut. Het heeft me veel inzicht gegeven in de verschillende aspecten die ik binnen mijn onderwerp tegen kwam. Ik zal me daarom ook blijven ontwikkelen om mijn kennis op niveau te houden.

Samenvatting

Nederlands

Achtergrond – Aan de hand van dit onderzoek is gekeken naar de invloed van muziek op het herstel van de hartfrequentie (HF) na een maximale inspanningstest bij gezonde personen.

Methode – Veertien adolescenten namen deel aan een kwantitatief onderzoek waarbij de Steep Ramp Test (SRT) is afgenomen. De deelnemers voerden twee keer de SRT uit, waarbij de test één keer werd uitgevoerd zonder invloed van muziek en één keer werd uitgevoerd met invloed van muziek. Door de deelnemers is een keuze gemaakt uit 4 nummers met Beats Per Minute (BPM) van 135-140. Tijdens de SRT werd de HF en de Borgschaal gevolgd tijdens de warming up, de kern van de test en de cooling down. Aan de hand van beschrijvende statistiek en de gepaarde T-toets is gekeken naar de statistiek.

Resultaten – Er is geen significant verschil gevonden tussen het maximaal behaalde wattage met muziek en het maximaal behaalde wattage zonder muziek ($p = 0,813$). De score die gegeven is aan de hand van de Borgschaal bedroeg 18 (13-20) met muziek en 18,5 (14-20) zonder muziek op het einde van de kern van de SRT. Op het einde van de cooling down werd de Borgschaal beoordeeld met een 10 (8-13) met muziek en een 10,5 (6-12) zonder muziek. Het significante verschil tussen de daling van de HF met invloed van muziek en zonder invloed van muziek is tussen het einde van de kern en na 1 minuut cooling down $p = 0,726$, na 2 minuten cooling down $p = 0,690$ en 3 na minuten cooling down $p = 0,937$.

Conclusie – Uit dit onderzoek komt naar voren dat er geen significante verschillen zijn gevonden bij het herstel van de HF na de SRT met muziek en de SRT zonder muziek.

Engels

Background – In this study, the effect of music on healthy persons' heart rate (HR) after an maximal exercise test is analysed.

Method – Fourteen young adults took part in this quantitative study and underwent two times the Steep Ramp Test (SRT). The SRT is performed both with and without music, to analyse the difference. The participants had to choose a music song in the range of 135-140 Beats Per Minute (BPM). While the participant was performing the SRT, the HR and Borg RPE scale were tracking during the warming up, the test and the cooling down. Statistical analysis is done with descriptive statistics and a paired sample T-test.

Results – There is no significant difference between the maximum achieved wattage with music and the maximum achieved wattage without music ($p = 0,813$). The scores on the Borg scale after the test are 18 (13-20) with music and 18,5 (14-20) without music. Looking at the Borg scale at the end of the cooling down, the SRT with music scored with a 10 (8-13) on the Borg scale and without music the Borg was scored 10,5 (6-12). The significance differences of the HR recovery (HRR) during the cooling down with music and without music between the end of the test and 1 minute cooling down $p = 0,729$, after 2 minutes cooling down $p = 0,690$ and after 3 minutes $p = 0,937$.

Conclusion – There are no significant differences found looking at the HRR after the SRT with music and the SRT without music.

Inhoudsopgave

Inleiding	7
Methode.....	9
Resultaten.....	11
Discussie	13
Conclusie en aanbevelingen	16
Literatuur.....	17
Bijlage 1 – Informatiebrief.....	i
Bijlage 2 – Tegner Score	ii
Bijlage 3 – Toestemmingsverklaring	iii
Bijlage 4 – PAR-Q Vragenlijst.....	iv
Bijlage 5 – Beoordelingsformulier projectvoorstel NO GO	v
Bijlage 6 – Beoordelingsformulier projectvoorstel GO	viii
Bijlage 7 – Geheimhoudingsverklaring	x
Bijlage 8 – Overdrachtsbevestiging	xi

Inleiding

Muziek lijkt een grote rol te spelen in het leven van veel mensen. Zo maakt de een bijvoorbeeld muziek in een bandje waardoor je erg bewust met muziek bezig bent. Een ander luistert, vaak onbewust, naar muziek terwijl je in de file staat te wachten totdat je weer verder kunt rijden. Een leven zonder muziek is niet weg te denken uit de maatschappij. Muziek brengt mensen samen en kan een emotionele betekenis hebben.¹

Er is al veel onderzoek gedaan naar bewegen op muziek. Muziek is erg motiverend en maakt voor veel mensen het sporten leuk.²⁻⁵ De muziekkeuze kan daarmee erg bepalend zijn voor het resultaat. Bij sommige muziek heb je een bepaalde associatie waarbij je een bepaald gevoel of doel voor ogen krijgt. Denk bijvoorbeeld aan *Rocky Theme* of *Chariots of Fire*.^{3,4,6} Ook ritme, muzikaliteit en culturele invloeden zijn kenmerken welke muziek motiverend maken.³

In de topsport wordt al veel gebruik gemaakt van muziek. Zo wordt muziek bijvoorbeeld gebruikt voordat iemand aan zijn wedstrijd begint. De een vindt het fijn om daarbij opzwepende muziek te gebruiken om in een bepaalde 'flow' te komen. Andere topsporters gebruiken muziek als mentale voorbereiding.⁷ Muziek verbetert je stemming en zorgt ervoor dat het gevoel van vermoeidheid minder op de voorgrond staat.^{4,6} Dit alles kan invloed hebben op de uiteindelijke uitvoering.

Verschillende tempi van muziek hebben invloed op de uitvoering. Uit verschillende onderzoeken komt naar voren dat de beste prestatie wordt geleverd bij muziek met Beats Per Minute (BPM) van 115-140.^{2,8} Bij BPM van 115-140 ligt tevens de grootste intrinsieke motivatie.² Gekeken naar het tempo in relatie met de hartfrequentie (HF), blijkt dat bij een inspanning met een lage HF het beste presteert met BPM tussen de 115-120. Bij een inspanning met een hoge HF is muziek met BPM van 135-140 meer geschikt.⁵

Gekeken naar de HF blijkt een verschil te zijn tussen sporters en niet sporters aanwezig te zijn. Bij sporters is de HF zowel in rust als tijdens inspanning lager dan bij niet sporters. Ook na de inspanning is verschil in daling van de HF zichtbaar. Hierbij zal bij sporters de HF sneller dalen dan bij niet sporters.⁹ Dit principe geldt ook voor hartpatiënten. Hoe getrainder deze patiënten zijn, hoe sneller het herstel van de HF zal zijn.¹⁰ Tevens is bij sporters bekend dat de hersteltijd van de HF na een constante inspanning nagenoeg altijd hetzelfde is.¹¹

Als gekeken wordt naar het herstel van de HF tijdens een intervaltraining volgt het herstel van de HF een ander patroon. Tussen de series door krijgt het hart minder tijd om te herstellen van de oefening waardoor de HF tijdens de serie verder zal stijgen.¹² Tijdens deze lonende pauze daalt de HF sneller dan de veneuze terugstroom, waardoor het slagvolume zal toenemen.¹³ Patiënten met hartfalen is een belangrijke groep voor wie intervaltraining geschikt is. Uit onderzoek blijkt dat aerobe intervaltraining een positief effect heeft op het verbeteren van de conditie bij hartpatiënten.¹⁴

Uit veel onderzoeken²⁻⁸ komt naar voren dat muziek een positieve invloed heeft op een oefening en dat het motiverend werkt. Ook is bekend dat het herstel van de HF belangrijk is tijdens intervaltraining.

¹³ Intervaltraining is daarnaast weer belangrijk voor zowel gezonde personen als bij hartpatiënten.¹⁴ Het is echter nog niet duidelijk wat de invloed van muziek is op het herstel van de HF. Tijdens dit

onderzoek wordt bij gezonde personen gekeken of muziek een positieve invloed heeft op het herstel van de HF na een oefening, om zo alvast een indruk te krijgen van het effect van muziek op het herstel van de HF. Mogelijk zouden hartpatiënten hierdoor sneller herstellen van de oefening en zo beter getraind kunnen worden. De volgende vraag zal tijdens dit onderzoek beantwoordt worden:

Wat is het effect van muziek op het herstel van de hartfrequentie bij adolescenten na de Steep Ramp Test, gekeken naar de hartfrequentie en de Borgschaal?

Methode

Het onderzoek dat is uitgevoerd is een kwantitatief onderzoek, waarbij gekeken is naar de invloed van muziek op het herstel van de HF na een maximale inspanningstest.

Gezonde adolescenten tussen de 18-25 jaar zijn per e-mail benaderd met de vraag of zij hun bijdragen wilde leveren aan dit onderzoek. In deze e-mail was een informatiebrief (bijlage 1) toegevoegd. Het was de bedoeling dat 15 deelnemers twee keer aan dit onderzoek mee zouden werken. Eén keer daarvan was een maximale inspanningstest met muziek, de andere keer bestond uit eenzelfde maximale inspanningstest zonder muziek. Tussen de metingen moest een periode van één week zitten. Het tijdstip van de metingen was beide keren hetzelfde. Aan de proefpersonen werd gevraagd geen volledige maaltijd te nuttigen minimaal 2,5 uur voor de test, geen cafeïne houdende dranken te gebruiken de dag van de test en geen intensieve training te ondergaan vanaf 24 uur voor de test. Alcohol en drugs waren 24 uur voor aanvang van de test niet toegestaan. Verder moesten de deelnemers voldoen aan Tegnerscore 5 (bijlage 2) of hoger. De deelnemers kwamen in sportkleding, welke geen belemmering zouden vormen tijdens de test. Doven en slechthorende werden uitgesloten voor het onderzoek.

Het onderzoek werd uitgevoerd binnen de Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven. Tijdens het onderzoek werd gebruik gemaakt van een maximale inspanningstest, de Steep Ramp Test (SRT). De SRT is een maximale inspanningstest welke praktisch, betrouwbaar en valide is,¹⁵ en bestaat uit een vast protocol.¹⁶ Hierbij werd gebruik gemaakt van een fiets (Ergo-fit 4000; Pirmasens, Duitsland). Voordat gestart werd met de SRT, is de toestemmingsverklaring (bijlage 3) door de deelnemers ondertekend. Daarnaast werd de PAR-Q vragenlijst (bijlage 4)¹³ afgenomen om ernstige aandoeningen uit te sluiten. Lengte, gewicht (Weegschaal Soehnle, Pino 2.0; Backnang, Duitsland) en de rust HF werden gemeten. De HF werd gedurende 1,5 minuut gemeten totdat de rust HF werd bereikt. De deelnemer lag tijdens de meting op zijn/haar rug en de HF werd gemeten met de Polar Hartslag Meter T31 (Kempele, Finland). De helft van de deelnemers begon met de SRT met invloed van muziek, terwijl de andere helft startte met de SRT zonder invloed van muziek. Tijdens de tweede meting werd de SRT nogmaals uitgevoerd met de andere interventie. Indien de SRT plaatsvond onder invloed van muziek werd door de deelnemer zelf een muziekkeuze gemaakt uit 4 nummers welke voldeden aan Beats Per Minute (BPM) van 135-140 (tabel 1). Deze muziek werd gestart tijdens de warming up en eindigde wanneer de cooling down was afgelopen. De muziek werd afgespeeld via een laptop (Dell, Inspiron 1545; Amsterdam, Nederland), waarbij de muziek werd versterkt door geluidsboxen (Trust; Dordrecht, Nederland).

Tabel 1 Muziekkeuze bij het onderzoek

Nummer	BPM	Artiest	Titel	Tijdsduur (min)
1	135	Armin van Buuren	Shivers	8.01
2	136	Armin van Buuren	Senity	8.36
3	136	Armin van Buuren	Communication	8.30
4	140	PPK	Resurrection	8.08

BPM: Beats Per Minute, min: minuten.

Na het verwerken van deze gegevens is gestart met het uitleggen van de Borgschaal. De Borgschaal is een valide test gebleken en tevens komt de vermoeidheid op de Borgschaal in overeenstemming met de HF.¹⁷ Hierbij is verteld dat 6 een zeer zeer lichte belasting is en dat 20 vergelijkbaar is met een zeer zeer zware belasting. De SRT werd uitgelegd waarna werd gestart met een warming-up van 3 minuten op 25 watt, gevolgd door de kern van de test. Hierbij werd elke 10 seconde het wattage met 25 watt opgevoerd. De kern eindigde indien de trapfrequentie tot onder de 60 omwentelingen per minuut daalde. De SRT eindigde met een cooling down van 3 minuten op 25 watt. Tijdens de gehele test (warming up, kern, cooling down) werd het aantal omwentelingen per minuut tussen de 70-80 gehouden.

De Borgschaal en de HF werden tijdens de gehele test bijgehouden. De Borgschaal werd genoteerd op het begin en einde van de warming up, op het einde van elke minuut tijdens de kern, op het einde van de kern wanneer het aantal omwentelingen per minuut tot onder de 60 daalde en op het einde van de cooling down. De HF werd ook op deze momenten gemeten. Daarnaast werd de HF nog extra gemeten op het einde van de eerste, tweede en derde minuut van de cooling down.

De resultaten werden uitgewerkt met het programma SPSS (versie 19). Hierbij werd gebruik gemaakt van beschrijvende statistiek om de onderzoekspopulatie in kaart te brengen, waarbij werd gekeken naar de gemiddelde leeftijd, BMI en het geslacht. Ook de Borgschaal en het maximaal behaalde wattage werden eveneens met beschrijvende statistiek in kaart gebracht. Via de gepaarde T-toets werd gekeken naar het herstel van de HF tussen de SRT met invloed van muziek en de SRT zonder invloed van muziek. Wanneer $p < 0,05$ was, werd gesproken van een significant verschil.

Resultaten

Tabel 2 Karakteristieken van de deelnemers

Karakteristieken	N = 14
Man	4 (28,6%)
Leeftijd (jaar)	22 ± 1,7
BMI (kg/m ²)	23,9 ± 1,5

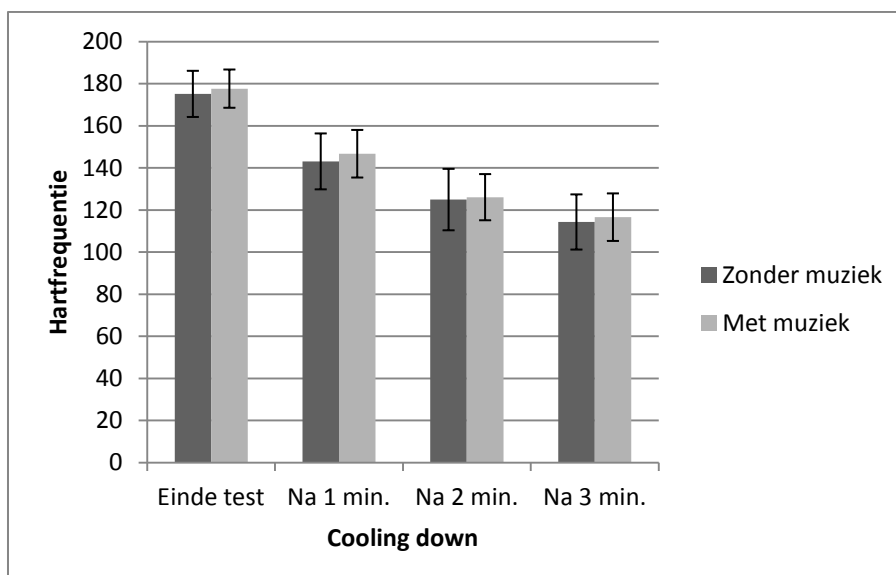
Bovenstaande data zijn gebaseerd op de gemiddelde gegevens ± standaarddeviatie (SD) voor de variabelen. De aanwezigheid van het aantal mannen tijdens het onderzoek is aangegeven met een percentage. N: aantal deelnemers; BMI: Body Mass Index.

Van de 15 deelnemers hebben 14 personen het onderzoek geheel uitgevoerd. Eén deelnemer is tussen de eerste meting en de tweede meting geblesseerd geraakt waardoor verder onderzoek niet mogelijk was. De deelnemerskarakteristieken staan beschreven in Tabel 2. Tijdens het onderzoek is één deelnemer op een andere dag getest in verband met ziekte.

Tijdens de SRT met invloed van muziek hebben de deelnemers zelf aangegeven welke muziek prettig was om een goede inspanning te leveren. Het meest gekozen nummer was nummer 4 (50%), gevolgd door nummer 2 (21,4%). Nummer 1 (14,3%) en nummer 3 (14,3%) werden het minst vaak gekozen.

Gekeken naar het maximale wattage welke is behaald tijdens de SRT met muziek en de SRT zonder muziek is geen significant verschil gevonden ($p = 0,813$). Het maximaal behaalde wattage met muziek was 350 (250-525) watt en zonder muziek 363 (300-550) watt. Hierbij is gekeken naar de mediaan en de hoogste en laagste waarde, omdat de uitkomst niet normaal verdeeld was.

In Figuur 1 is een algemene indruk te zien van de hoogte van de HF was op de verschillende meetpunten. De HF daalt elke minuut significant, zowel tijdens de cooling down met muziek als tijdens de cooling down zonder muziek. De exacte verschillen in HF tussen de cooling down met muziek en de cooling down zonder muziek staan beschreven in Tabel 3. Hier is te zien dat de HF met eenzelfde tempo daalt met muziek als zonder muziek. Er is dan ook geen sprake van een significant verschil.



Figuur 1 Hartfrequentie na de SRT

Bovenstaande gegevens zijn weergegeven als gemiddelde ± standaarddeviatie. min: minuten.

Tabel 3 Daling van de HF tijdens de cooling down

Meetmomenten	Interventie	Gemiddelde daling HF	p-waarde
Vergelijking 1	Zonder muziek	32 ± 9,1	0,726
	Met muziek	31 ± 11,7	
Vergelijking 2	Zonder muziek	50 ± 8,9	0,690
	Met muziek	52 ± 12,6	
Vergelijking 3	Zonder muziek	61 ± 7,2	0,937
	Met muziek	61 ± 11,2	

Bovenstaande data zijn gebaseerd op gemiddelde gegevens ± standaarddeviatie (SD) voor variabelen. Vergelijking 1: daling van de HF tussen het einde van de kern en de eerste minuut tijdens de cooling down. Vergelijking 2: daling van de HF tussen het einde van de kern en de tweede minuut tijdens de cooling down. Vergelijking 3: daling van de HF tussen het einde van de kern en de derde minuut van de cooling down. HF: hartfrequentie.

Door middel van beschrijvende statistiek is gekeken naar de beoordeling van de Borgschaal. De Borgschaal op het einde van de cooling down, zonder muziek, is bij twee deelnemers niet getest. Bij de beoordeling van de borgschaal is gekeken naar de mediaan en de hoogste en laagste waarde, omdat de uitkomst niet normaal verdeeld was. De score die gegeven is aan de hand van de Borgschaal bedroeg 18 (13-20) met muziek en 18,5 (14-20) zonder muziek op het einde van de kern van de SRT. Op het einde van de cooling down met muziek werd de Borgschaal beoordeeld met een 10 (8-13) en 10,5 (6-12) op het einde van de cooling down zonder muziek.

Discussie

Uit dit onderzoek komt naar voren dat het effect van muziek tijdens de SRT geen positief effect heeft op het herstel van de HF bij gezonde adolescenten. Ook is er geen significant verschil gevonden wanneer wordt gekeken naar de beoordeling van de Borgschaal na de SRT.

De opzet van dit onderzoek heeft een aantal sterke punten. De interne validiteit van dit onderzoek is hoog. Voor dit onderzoek zijn adolescenten met een leeftijd tussen de 18 en de 25 jaar geïnccludeerd, waardoor de leeftijd afgebakend was en geen invloed zou uitoefenen op de resultaten van het onderzoek. Daarnaast zijn de deelnemers twee keer getest op dezelfde dag en hetzelfde tijdstip. Tijdens dit onderzoek hebben deelnemers meegedaan met een Tegnersonscore van 5 of hoger. Hierdoor waren niet sporters uitgesloten voor dit onderzoek. Grote verschillen in het herstel van de HF was bij de deelnemers daarom niet te verwachten.

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van de SRT. De SRT is een praktisch, betrouwbaar en valide test gebleken.¹⁵ Vergeleken met andere testen zoals de Wingate Anaerobic Test (WAT) en de CardioPulmonary Exercise Test (CPET) kwam de SRT het beste naar voren. De SRT geeft goed het niveau aan van de deelnemers. Ook heeft de SRT een hoge ICC (0.99) gekeken naar een onderzoek onder COPD patiënten.¹⁸ Daarnaast is het een korte test, haalt de test het maximale uit de deelnemers en wordt het cardiovasculaire systeem belast. De vraag kan echter wel gesteld worden of deze test niet te zwaar was voor de vermoeidheid in de benen. Zowel bij de WAT en de CPET werd ook vermoeidheid in de benen ervaren. Deze vermoeidheid was vergelijkbaar met de SRT.¹⁸ Op basis hiervan kan gesteld worden dat vermoeidheid van de benen in elk van bovenstaande testen een rol speelt waardoor de vermoeidheid in de benen nooit is uit te sluiten. De SRT was om deze redenen een bruikbare test om dit onderzoek uit te voeren.

Het onderzoek kent ook een aantal beperkingen. De externe validiteit van dit onderzoek is laag. Bij dit onderzoek is alleen gekeken naar het effect van muziek op de HF bij gezonde adolescenten. Hierdoor is niet te concluderen of het resultaat van dit onderzoek hetzelfde effect heeft bij hartpatiënten. Daarnaast is het onderzoek uitgevoerd onder een kleine groep, waardoor de betrouwbaarheid van het onderzoek kleiner wordt. Het is niet waarschijnlijk dat dit veel effect zou hebben op de resultaten. Ook waren het aantal deelnemende mannen (N = 4) en vrouwen (N = 10) tijdens dit onderzoek niet in evenwicht. Het geslacht heeft echter wel invloed op de HF.¹⁹ Omdat dezelfde personen zowel de eerste als de tweede keer getest zijn, zal dit geen grote invloed hebben op het resultaat. Om een exacter beeld te kunnen krijgen zou een groep met hetzelfde geslacht onderzocht moeten worden.

De deelnemers gaven de vermoeidheid weer met de Borgschaal. De Borgschaal werd beoordeeld met 18 en 18,5 na de SRT en na de cooling down werd de Borgschaal met een 10 en 10,5 beoordeeld. Er is dan ook geen significant verschil gevonden tussen het beoordeelde van de Borgschaal tijdens de

SRT met invloed van muziek en de SRT zonder invloed van muziek. In dit onderzoek wordt dan ook geconcludeerd dat muziek geen invloed heeft op de ervaren vermoeidheid. Er zit echter een beperking in dit deel van het onderzoek. De Borgschaal is alleen getest op het einde van de kern van de test en op het einde van de cooling down, terwijl bij de meting van de HF tijdens de cooling down elke minuut is gekeken naar veranderingen. Als de Borg schaal ook hier elke minuut was afgenomen was er misschien een duidelijker beeld ontstaan over de relatie tussen de ervaren vermoeidheid en de HF. Het blijkt lastig de Borgschaal op een juiste manier te interpreteren. Bij dit onderzoek is voorafgaand aan de test de Borgschaal duidelijk uitgelegd. Verondersteld werd dat de meeste deelnemers bekend waren met de Borgschaal en wisten hoe de Borgschaal in de praktijk werd toegepast. Toch werd door een aantal deelnemers de Borgschaal anders geïnterpreteerd. De schaal geeft de vermoeidheid weer waarop de deelnemers hun score aangeven. Echter niet bij alle deelnemers is verteld dat de score gebaseerd moest zijn op de vermoeidheid die werd ervaren in het cardiovasculaire systeem. Sommige deelnemers gaven dan ook de vermoeidheid aan welke werd ervaren in de benen. Daarnaast is bij twee deelnemers de Borgschaal niet beoordeeld op het einde van de cooling down zonder muziek, dit kan invloed hebben gehad op de resultaten. Verondersteld wordt echter dat deze missende scores niet veel invloed zouden hebben op het gemiddelde resultaat van de Borgschaal.

Een significant verschil tussen het maximale wattage, 350 (337-445) watt, tijdens de SRT met muziek en het maximale wattage, 363 (343-436) watt, tijdens de SRT zonder muziek is niet aangetoond ($p = 0,813$). Uit eerdere onderzoeken komt echter naar voren dat onder invloed van muziek de prestatie juist wel wordt verhoogd.^{8,20} Hierdoor werd verwacht dat het maximale wattage tijdens de SRT onder invloed van muziek hoger zou zijn dan de SRT zonder invloed van muziek. Dat was bij dit onderzoek niet het geval. Echter in dit onderzoek was het wattage niet geblindeerd, waardoor de deelnemers zich bewust waren van het behaalde wattage tijdens de eerste test. Tevens kan het van invloed zijn geweest dat de SRT al bekend was bij de deelnemers op het tweede testmoment, zodat de deelnemers al wisten wat er van ze verwacht werd.

Tijdens de cooling down zijn er geen significante verschillen gevonden in de HF tijdens de SRT met muziek en de SRT zonder muziek (HF na 1 minuut: $p = 0,726$, na 2 minuten: $p = 0,690$, na 3 minuten: $p = 0,937$). Hierbij is de HF tijdens de cooling down gedurende 3 minuten vastgelegd, door middel van een notatie van de HF op het eind van elke minuut. Op deze manier is het moeilijk om goed te differentiëren hoe snel de HF precies daalt. Mijn voorstel zou zijn om in een vervolg onderzoek de HF 30 slagen te laten dalen en hiervan de tijd op te nemen, zodat het dalen van de HF nauwkeuriger kan worden gemeten. Ook zou de HF beter in beeld gebracht kunnen worden met een monitor tijdens de gehele SRT, zodat de HF gedetailleerd wordt bijgehouden. Zo ontstaat een overzichtelijker beeld van de HF tijdens de warming up, de kern van de test en de cooling down, waardoor de invloed van muziek op de HF beter zichtbaar wordt.

De aandacht op de muziek was niet bij alle deelnemers hetzelfde. De muziek werd tijdens de SRT afgespeeld via een laptop met geluidsboxen. Een beter resultaat zou behaald worden als de deelnemers gebruik zouden maken van een hoofdtelefoon, zodat ze niet afgeleid konden worden door andere geluiden uit de omgeving. Nu was tijdens de SRT bij de meeste deelnemers hun aandacht vooral gericht op de RPM, waardoor minder op de muziek gelet werd. Later tijdens de cooling down,

wanneer de intensiteit van de test lager was, richtten de deelnemers zich weer op de muziek. Hierdoor is niet goed vast te stellen of muziek inderdaad geen invloed heeft op muziek. Tijdens dit onderzoek is geen gebruik gemaakt van een hoofdtelefoon omdat dit niet goed te combineren was met het afnemen van de Borgschaal. In het vervolg zou bij een soortgelijk onderzoek, zonder het afnemen van de Borgschaal, het gebruik van een hoofdtelefoon een goede oplossing zijn.

De muziek welke tijdens de SRT werd gebruikt was vooral gebaseerd op het motiveren van de personen om de inspanningstest zo goed mogelijk uit te voeren en niet specifiek gericht om de HF van de cooling down te beïnvloeden. Hier is voorafgaand aan het onderzoek niet goed rekening mee gehouden. Achteraf blijkt dat motiverende muziek de HF verhoogd.¹ Klassieke muziek zou daarentegen juist wel helpen om de HF te verlagen.²¹ Ook is de muziek welke als motiverend werd omschreven niet beoordeeld volgens de Brunel Music Rating Inventory (BMRI). De BMRI wordt wel beschreven als een betrouwbaar en valide meetinstrument.³

Voorafgaand aan dit onderzoek werd gesteld dat intervaltraining een belangrijke therapievorm is bij het behandelen van hartpatiënten. Het herstel van de HF is daarbij erg belangrijk. Tijdens dit onderzoek is gekeken of muziek het herstel van de HF kan verbeteren. Mogelijk zouden hartpatiënten dan beter getraind kunnen worden en toegepast kunnen worden in de praktijk. Uit dit onderzoek onder adolescenten komt echter naar voren dat muziek geen positieve invloed heeft op het herstel van de HF. Wellicht geldt dit ook voor hartpatiënten, maar dit zou in de toekomst verder onderzocht moeten worden.

Conclusie en aanbevelingen

Uit dit onderzoek blijkt dat invloed van muziek, met BPM tussen de 135-140, geen positief effect heeft op het herstel van de HF. Tijdens een vervolg onderzoek zal de aandacht extra gelegd moeten worden op de muziek welke wordt afgespeeld tijdens de SRT. Een andere muziekkeuze, zoals klassieke muziek, heeft wellicht wel invloed hebben op het herstel van de HF. Ook dient het wattage geblindeerd te worden zodat persoonlijke competitie wordt uitgesloten. Ook is het aan te raden de HF gedurende de hele test en cooling down op een monitor vast te leggen zodat het herstel van de HF duidelijk in beeld komt.

Literatuur

1. Blood, A.J. Zatorre, R.J. 2001. Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *PNAS*, 98, 11818-11823.
2. Karageorghis, C.I. Jones, L. Stuart, D.P. 2008. Psychological effects of music tempi during exercise. *Int J Sports Med*, 29, 613-619.
3. Karageorghis, C.I. Terry, P.C, Lane, A.M. 1999. Development and initial validation of an instrument to assess the motivational qualities of music in exercise and sport: The Brunel Music Rating Inventory. *Journal of Sports Sciences*, 17, 713-724.
4. Priest, D. Karageorghis, C.I. 2009. A qualitative investigation into the characteristics and effects of music accompanying exercise. *EPE*, 9, 347-366.
5. Karageorghis, C.I. Jones, L. Priest. et al. 2011. Revisiting the relationship between exercise heart rate and music tempo preference. *RQES*, 82, 274-284.
6. Karageorghis, C.I. Terry, P.C. 1997. The psychophysical effects of music in sport and exercise: A review. *JSB*, 20, 54-68.
7. Smit, A. (2008). *Muziek verhoogt de sportprestatie*. 18 September 2012. <http://www.intermediair.nl/artikel/67600/muziek-verhoogt-de-sportprestatie.html>
8. Elliot, D. (2007). *Music during exercise: Does tempo influence psychophysical responses?* 20 September 2012. Philica.com, 110. http://www.philica.com/display_article.php?article_id=110
9. Du, N. Bai, S. Oguri, K. et al. 2005. Heart rate recovery after exercise and neural regulation of heart rate variability in 30-40 year old female marathon runners. *JSSM*, 4, 9-17.
10. Legramente, J.M. Iellamo, F. Massaro, M. et al. Effects of residential exercise training on heart rate recovery in coronary artery patients. *AJPheart*, 292, H510-H515.
11. Tulumen, E. Khalilayeva, I, Aytemir. et al. 2011. The reproducibility of heart rate recovery after treadmill exercise test. *ANE*, 16, 365-372.
12. Carvalho, V.O. Roque, J.M. Bocchi, E.A. et al. 2011. Hemodynamic response in one session of strength exercise with and without electrostimulation in heart failure patients: A randomized controlled trial. *Cardiology Journal*, 18, 39-46.
13. Morree de, J.J. (2006). *Inspanningsfysiologie oefentherapie en training*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
14. Wisløff, U. Støylen, A. Loennechen, JP. et al. 2007. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training vs moderate continuous training in heart failure patients: A randomized study. *Circulation AHA*, 115, 3086-3094.
15. Backer, I.C. Schep, G. Hoogeveen, A. et al. 2007. Exercise testing and training in a cancer rehabilitation program: The advantage of the Steep Ramp Test. *Arch Mphys Med Rehabil*, 88, 610-616.
16. Stuiver, M.M. Wittink, H.M. Velthuis. et al. KNGF-Standaard Beweeginterventie Oncologie. Amersfoort: Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie; 2011.

17. Wergel-Kolmert, U. Wisén, A. Wohlfart, B. 2002. Repeatability of measurements of oxygen consumption, heart rate and Borg's scale in men during ergometer cycling. *Clin Physiol & Func Im.* 4, 261-265.
18. Chura, R.L. Marciniuk, D.D. Clemens, R. et al. 2012. Test-retest reliability and physiological responses associated with the steep ramp anaerobic test in patients with COPD. *Pulmonary medicine*, 2012, 1-6.
19. Yoshino, K. Adachi, K. Ihochi, K. et al. 2007. Modeling effects of age and sex on cardiovascular variability responses to aerobic ergometer exercise. *Med Bio Eng Comput*, 45, 1085-1093.
20. Elliott, D. 2004. Effects of motivational Music on work output and affective responses during sub-maximal cycling of a standardized perceived intensity. *JSB*, 27, 134-147.
21. Camara, J.G. Ruszkowski, J.M. Worak, S.R. 2008. The effect of live classical piano music on the vital signs of patients undergoing ophthalmic surgery. *MCM*, 10, 149.

Bijlage 1 – Informatiebrief

Beste deelnemers,

Ik ben Lisa Huismans, 4^e jaar studente fysiotherapie. Op dit moment ben ik bezig met mijn afstudeerproject. Hierin ga ik kijken wat muziek tijdens een fietstest voor invloed heeft op de hartfrequentie. Hiervoor ben ik op zoek naar mannen en vrouwen die me hiermee willen helpen.

Wat wordt er van je verwacht?

Er wordt twee keer een fietstest afgenomen van ongeveer 5 minuten. Een keer zal de fietstest uitgevoerd worden zonder muziek, een andere keer wordt dezelfde fietstest uitgevoerd met muziek. Tussen deze twee testen zal een week tussen zitten. Tijdens het onderzoek zal de hartfrequentie worden gemeten.

Wat kun je van mij verwachten?

Alle persoonlijke gegevens en de resultaten uit het onderzoek zullen anoniem worden verwerkt. Na afloop van het onderzoek krijg je per mail de bevindingen terug gestuurd.

Wil je meewerken aan dit onderzoek?

Zou je wel eens meer willen weten over je eigen conditie en hartfrequentie en lijkt het je leuk om vast een keer te zien hoe een afstudeeronderzoek in je werk gaat? Geef je dan nu op bij: l.huismans@student.fontys.nl, en vermeld daarbij de volgende gegevens:

- Geboortedatum
- Klas
- Sport: Ja/Nee. Zo ja, wat voor sport:
- Medicatie

Je kunt jezelf opgeven tot en met 20 oktober.

Via je mail krijg je een bevestiging als je wordt geselecteerd. Samen zullen we dan naar een geschikte tijd kijken om de testen uit te voeren.

Groeten,

Lisa Huismans

Tegner Score

Niveau 10	Wedstrijdsporten:	betaald voetbal, hoofdklasse of 1e klasse KNVB
Niveau 9	Wedstrijdsporten:	amateurvoetbal (2e, 3e en 4e klasse KNVB en afdelingen), ijshockey, worstelen, turnen
Niveau 8	Wedstrijdsporten:	zaalvoetbal, hockey, squash, badminton, atletiek (springnummers), alpineskiën
Niveau 7	Wedstrijdsporten: Recreatiesporten:	(tafel)tennis, atletiek (loopnummers), motorcross, speedway, handbal, basketball, volleybal, korfbal voetbal, hockey, ijshockey, squash, atletiek (springnummers), atletiek (veldloop)
Niveau 6	Recreatiesporten:	(tafel)tennis, badminton, handbal, basketball, volleybal, korfbal, alpineskiën, trimmen (5 x per week)
Niveau 5	Beroep: fors/hevig: wedstrijdsporten: recreatiesporten:	zwaar lichamelijk werk (bouwvakker, grondwerker, e.d.) wielrennen, langlaufen trimmen op oneffen terrein (2 x per week)
Niveau 4	Beroep: Recreatiesporten:	niet-continu zwaar werk (chauffeur, zwaar huishoudelijk werk, e.d.) wielrennen/fietsen, langlaufen, trimmen op effen terrein (2 x per week)
Niveau 3	Beroep: matig: wedstrijd- en recreatiesporten:	werk, voornamelijk staand (fysiotherapeut e.d.) zwemmen, wandelen onder zware omstandigheden
Niveau 2	Beroep: licht:	werk, afwisselend staand en zittend, wandelen op oneffen terrein (niet onder zware omstandigheden)
Niveau 1	Beroep: minimaal:	werk, alleen zittend, wandelend op effen terrein
Niveau 0		ziekteverzuim of arbeidsongeschiktheid door 'knieproblemen'

Bijlage 3 – Toestemmingsverklaring

Hierbij bevestig ik,(naam persoon), dat ik door middel van een brief op de hoogte ben gesteld over het onderzoek. Ik geef hierbij toestemming dat mijn gegevens gebruikt mogen worden voor het onderzoek.

Tevens verklaar ik dat ik rekening houd met de voorgestelde waarden:

- Minimaal 24 uur geleden heb ik mijn laatste intensieve training afgesloten
- Minimaal 24 uur voor aanvang van de test heb ik geen alcohol of drugs meer genuttigd
- Minimaal 2,5 uur voor aanvang van de test heb ik geen volledige maaltijd genuttigd
- Cafeïne houdende dranken heb ik op de dag van de test niet genuttigd

Datum

Handtekening

Bijlage 4 – PAR-Q Vragenlijst

De PAR-Q vragenlijst is ontwikkeld om een klein aantal mensen op te sporen voor wie lichamelijke activiteit minder geschikt is. Als iemand een of meer vragen met 'ja' beantwoordt, moet de lichamelijke inspanning of test uitgesteld worden.

1.	Is er ooit door een arts geconstateerd dat u last van hart – en vaatziekten heeft en dat u alleen lichamelijke activiteit op advies van een arts moet uitvoeren?	Ja / Nee
2.	Hebt u pijn op de borst tijdens lichamelijke activiteit?	Ja / Nee
3.	Hebt u in de afgelopen maand last gehad van pijn op de borst in rust?	Ja / Nee
4.	Verliest u uw balans als gevolg van duizeligheid of verliest u het bewustzijn wel eens?	Ja / Nee
5.	Hebt u bot- of gewrichtsaandoeningen zoals artrose, artritis of reuma die verergeren door inspanning?	Ja / Nee
6.	Gebruikt u momenteel medicijnen die door een arts zijn voorgeschreven in verband met uw bloeddruk of voor uw hart?	Ja / Nee
7.	Is er een goede reden die nog niet genoemd is, waardoor u niet mee zou kunnen doen aan de inspanningstest? Zo ja:	Ja / Nee

Datum

Handtekening

Bijlage 5 – Beoordelingsformulier projectvoorstel NO GO



Beoordelingsformulier projectplan

Naam student: Lisa Huismans

Datum: 11-10-2012

Diversen

- Het projectplan is opgesteld volgens het format **ja** / nee
- Spelling en taalgebruik zijn correct **redelijk** / nee

Probleemomschrijving en probleemstelling (inleiding)

- De probleemomschrijving is voldoende helder geformuleerd **ja** / nee
- Uit de probleemomschrijving, blijkt de maatschappelijke en paramedische relevantie **ja** / nee
- Op basis van de probleemstelling wordt een concrete en relevante vraagstelling (of meerdere) geformuleerd met eventueel sub vragen **ja** / **nee**

Doelstelling

De doelstelling is:

- Voldoende helder en concreet geformuleerd **ja** / **nee**
- Relevant voor een gekozen doelgroep binnen de (paramedische) beroepspraktijk **redelijk**/ nee
- Praktisch uitvoerbaar **ja** / nee
- Haalbaar binnen de tijd **ja** / nee

Projectproduct

Het projectproduct:

- Sluit aan bij de probleemstelling, vraagstelling en doelstelling **ja** / nee
- Is bruikbaar voor de gekozen doelgroep **ja** / nee
- Sluit aan bij de wens van de opdrachtgever **ja** / nee
- De producteisen zijn nauwkeurig omschreven **ja** / nee

Activiteiten/methode

Er wordt voldoende inzicht gegeven in soorten activiteiten en soorten bronnen voor het uitvoeren van het onderzoek en het tot stand komen van het product

ja / nee

Tijdpad

- Het tijdpad geeft voor het project als geheel een globale fasering en tijdbesteding en voor de eerstkomende weken een steeds gedetailleerdere invulling **ja** / nee
- In de tabel zijn belangrijke momenten (typografisch opvallend) vastgelegd, (bv. contactmomenten, inlevertmomenten e.d.) **ja** / nee

- In het tijdpad wordt al een globale invulling gegeven van de taakverdeling bij de geplande activiteiten

ja / nee

Begrote kosten

Er wordt een helder inzicht gegeven in:

- De te verwachten soorten kosten qua geld en uren

ja / nee

- De verdeling van deze kosten (projectleider, student, opleiding)

ja / nee

Literatuur

- Gebruikte en geplande literatuur is specifiek en in voldoende omvang genoemd

ja / nee

- Er wordt verwezen naar relevante en recente literatuur

ja / nee

- Literatuurverwijzingen, in lopende tekst en in literatuurlijst, worden gegeven

volgens de Schrijfwijzer (Wouters 2012)

ja / nee

Toelichting: De inleiding begint zeer algemeen gericht op muziek, en gaat al vrij snel richting de mogelijke boodschap van het artikel. De stap naar mate van intensiteit van training is vrij abrupt en kan ik niet helemaal volgen, het verraad vervolgens mij wederom de hypothese? Al gaat de hypothese uiteindelijk meer over herstel? Ik snap het theoretisch kader in relatie tot de uiteindelijke onderzoeksvraag niet. Ook de fysiotherapeutische relevantie ontbreekt in de inleiding..

Goed om in de methode de muziekkeuze te onderbouwen met bpm en dit te matchen aan literatuur! Is de muziek echter wel lang genoeg voor een inspanningstest? Waarom stopt de muziek als de SRT is afgelopen? Je titel suggereert de invloed van muziek op herstel, maar bij herstel is er geen muziek? Welke p-waarde betreft significant? Welke t-test wil je doen?

Vrij goede omvang van literatuurlijst; kwaliteit van de bronnen is redelijk tot goed.

Ik denk dat het protocol goed te doen is, maar de FT relevantie van het geheel is mij onduidelijk..Dus daarom zou ik op dit moment om die reden een no-go geven....uiteindelijk moet het wel een fysio-scriptie worden.

Alle punten onder B3.1 tot en met B3.8 moeten met 'ja' beantwoord zijn om een GO voor het project te krijgen. De begeleider bespreekt met de student op welke punten wijzigingen nodig zijn.

ALGEMEEN:

NO GO

Naam beoordelaar:

Datum + Handtekening

____ Jaap Jansen ____

Steven Onkelinx

____ 10-10-2012 ____

Bijlage 6 – Beoordelingsformulier projectvoorstel GO



Beoordelingsformulier projectplan

Naam student: Lisa Huysmans

Datum: 15-11-2012

Diversen

- Het projectplan is opgesteld volgens het format **ja** / nee
- Spelling en taalgebruik zijn correct **redelijk** / nee

Probleemomschrijving en probleemstelling (inleiding)

- De probleemomschrijving is voldoende helder geformuleerd **ja** / nee
- Uit de probleemomschrijving, blijkt de maatschappelijke en paramedische relevantie **ja** / nee
- Op basis van de probleemstelling wordt een concrete en relevante vraagstelling (of meerdere) geformuleerd met eventueel sub vragen **ja** / nee

Doelstelling

De doelstelling is:

- Voldoende helder en concreet geformuleerd **ja** / nee
- Relevant voor een gekozen doelgroep binnen de (paramedische) beroepspraktijk **ja** / nee
- Praktisch uitvoerbaar **ja** / nee
- Haalbaar binnen de tijd **ja** / nee

Projectproduct

Het projectproduct:

- Sluit aan bij de probleemstelling, vraagstelling en doelstelling **ja** / nee
- Is bruikbaar voor de gekozen doelgroep **ja** / nee
- Sluit aan bij de wens van de opdrachtgever **ja** / nee
- De producteisen zijn nauwkeurig omschreven **ja** / nee

Activiteiten/methode

Er wordt voldoende inzicht gegeven in soorten activiteiten en soorten bronnen voor het uitvoeren van het onderzoek en het tot stand komen van het product

ja / nee

Tijdpad

- Het tijdpad geeft voor het project als geheel een globale fasering en tijdbesteding en voor de eerstkomende weken een steeds gedetailleerdere invulling **ja** / nee
- In de tabel zijn belangrijke momenten (typografisch opvallend) vastgelegd, (bv. contactmomenten, inlevermomenten e.d.) **ja** / nee

- In het tijdpad wordt al een globale invulling gegeven van de taakverdeling bij de geplande activiteiten

ja / nee

Begrote kosten

Er wordt een helder inzicht gegeven in:

- De te verwachten soorten kosten qua geld en uren
- De verdeling van deze kosten (projectleider, student, opleiding)

ja / nee

ja / nee

Literatuur

- Gebruikte en geplande literatuur is specifiek en in voldoende omvang genoemd
- Er wordt verwezen naar relevante en recente literatuur
- Literatuurverwijzingen, in lopende tekst en in literatuurlijst, worden gegeven volgens de Schrijfwijzer (Wouters 2012)

ja / nee

ja / nee

ja / nee

Toelichting:

2^{de} inlevering projectplan:

Inleiding is al concreter en beter beschreven waartoe dit onderzoek kan leiden

Duidelijk protocol dat haalbaar lijkt en waarbij genoeg gegevens kunnen opgehaald worden

Taalgebruik: mag nog meer schrijftaal zijn ipv vertellend.

Alle punten onder B3.1 tot en met B3.8 moeten met 'ja' beantwoord zijn om een GO voor het project te krijgen. De begeleider bespreekt met de student op welke punten wijzigingen nodig zijn.

ALGEMEEN:

GO

Naam beoordelaar:

Datum + Handtekening

Jaap Jansen



Steven Onkelinx



Bijlage 7 – Geheimhoudingsverklaring

B8 Geheimhoudingsverklaring

Naam: Lisa Huismans

Studentnummer: 2140226

Titel:

Het effect van een extern ritme op het herstel van de hartfrequentie na een maximale inspanningstest.

Inhoud (omschrijving):

Tijdens dit onderzoek wordt gekeken naar de invloed van muziek op het herstel van de hartslag. Hierbij wordt gekeken naar de hartfrequentie en Borgschaal na een maximale inspanningstest, de Steep Ramp Test.

1. Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven verbindt zich door ondertekening van deze verklaring, informatie met betrekking tot de verstrekte gegevens en uit onderzoek verkregen resultaten waarvan in het kader van bovengenoemd project praktijkgericht onderzoek kennis wordt genomen en waarvan bekend is of redelijkerwijs begrepen kan worden dat dit als geheim of vertrouwelijk wordt beschouwd, strikt geheim te houden.
2. Tevens geldt deze geheimhoudingsverplichting voor de werknemers van Fontys Paramedische Hogeschool, evenals voor anderen die op enigerlei wijze uit hoofde van hun functie toegang hebben of kennis nemen van bedoelde informatie.
3. Bovenstaande laat onverlet dat de student het project praktijkgericht onderzoek kan uitvoeren volgens geldende voorschriften en regels.

Student:

Naam: Lisa Huismans

(handtekening)

Datum: 18/12/2012

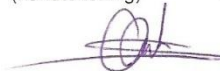


Begeleider:

Naam: Steven Oubelink

(handtekening)

Datum: 18/12/2012



Coördinator: voor ontvangst

Naam: Chris B...

(handtekening)

Datum: 18/12/2012

Bijlage 8 – Overdrachtsbevestiging

B9 Overeenkomst overdracht rechten

OVEREENKOMST

houdende overdracht van rechten en de plicht tot
overdracht/retournering van data, software en andere middelen

Ondergetekenden:

1. de heer/mevrouw Lisa Francina Christiana Huismans, woonachtig te 5382 JK Vinkel aan de van Rijckevorselweg 12, hierna aan te duiden als "**Student**"

en

2. Stichting Fontys h.o.d.n. Fontys Hogescholen, Rachelsmolen 1, 5612 MA Eindhoven, hierna "**Fontys**"

CONSIDERANS

- A. Student studeert aan de Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven en heeft in het kader van zijn/haar studie, al dan niet tezamen met derden en/of in opdracht van derden, (diverse) activiteiten verricht, of zal deze nog verrichten, in het kader van onderzoeken die onder supervisie staan van het lectoraat van Fontys Paramedische Hogeschool. Voornoemde activiteiten zullen hierna worden aangeduid als "**Lectoraat Studieactiviteiten**". Ten tijde van ondertekening van deze verklaring superviseert het lectoraat van Fontys Paramedische Hogeschool in ieder geval de onderzoeken die zijn opgesomd in bijlage 1, maar deze opsomming is niet uitputtend en kan in de toekomst veranderen.
- B. Het is voor Fontys Paramedische Hogeschool van essentieel belang dat (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten ongehinderd en zonder enige beperking verder kunnen worden ontwikkeld en toegepast door Fontys Paramedische Hogeschool en/of voor onderwijs van andere studenten kunnen worden gebruikt. Fontys wil in ieder geval – maar niet uitsluitend – (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten (i) kunnen delen met en/of over te dragen aan derden, (ii) op eigen naam kunnen publiceren, waarbij Student mogelijk als co-auteur kan worden vernoemd mits dit gezien de omstandigheden redelijk is, (iii) kunnen gebruiken als basis voor nieuwe onderzoeksprojecten.
- C. Als op (uitwerkingen van) Lectoraat Studieactiviteiten intellectuele eigendomsrechten (komen te) rusten en/of daaraan verwante aanspraken van Student, wensen partijen – het onder (B) genoemde in aanmerking nemend – dat Fontys Paramedische Hogeschool de enige rechthebbende ten aanzien van deze rechten en aanspraken is. Student wenst dan ook al zijn/haar huidige en toekomstige intellectuele eigendomsrechten alsook daaraan verwante

aanspraken met betrekking tot (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen aan Fontys over te dragen, onder de hierna te noemen voorwaarden;

- D. Student wenst voorts de verplichting op zich te nemen – wederom het onder (B) genoemde in aanmerking nemend – om alle door hem/haar in het kader van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen door hem/haar verzamelde data aan Fontys over te dragen en geen kopieën daarvan te bewaren, en eveneens alle in het kader van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen aan hem/haar door Fontys verstrekte eerder verzamelde data, software en/of andere middelen, zoals meet- en testapparatuur, aan Fontys te retourneren zonder kopieën daarvan te bewaren, dit alles onder de hierna te noemen voorwaarden.

KOMEN OVEREEN ALS VOLGT

1. Overdracht intellectuele eigendomsrechten

1.1 Student draagt hierbij over aan Fontys Paramedische Hogeschool al zijn/haar huidige en toekomstige intellectuele eigendomsrechten en aanverwante aanspraken met betrekking tot (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen, voor de volledige duur van die rechten.

1.2 Onder intellectuele eigendomsrechten en/of daaraan verwante aanspraken wordt tenminste – maar niet uitsluitend – verstaan het auteursrecht, het databankenrecht, het octrooirecht, het merkenrecht, het handelsnamenrecht, het tekeningen- en modellenrecht, het kwekersrecht, bescherming van knowhow en bescherming tegen oneerlijke mededinging.

1.3 De in 1.1 omschreven overdracht is onbeperkt. Zodoende omvat de overdracht alle aan de overgedragen rechten en aanspraken verbonden bevoegdheden, en geldt de overdracht voor alle landen ter wereld.

1.4 Voor zover enige nationale wetgeving enige nadere medewerking van Student vereist voor de overdracht genoemd onder 1.1, zal Student deze medewerking op eerste verzoek van Fontys Paramedische Hogeschool onmiddellijk en zonder enig voorbehoud verlenen.

1.5 Fontys aanvaardt de in 1.1 omschreven overdracht.

2. Afstand van persoonlijkheidsrechten

2.1 Voor zover toegestaan onder artikel 25 Auteurswet, en andere eventueel toepasselijke nationale wetgeving, doet Student afstand van zijn/haar persoonlijkheidsrechten, waaronder begrepen – maar niet uitsluitend – het recht op vermelding van de naam van Student en het recht zich te verzetten tegen wijziging van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen. Indien en voor zover

aan Student onder enige nationale wetgeving een beroep toekomt op persoonlijkheidsrechten ondanks het bovenstaande, zal Student zich niet op onredelijke gronden op deze persoonlijkheidsrechten beroepen.

2.2 In afwijking van hetgeen in 2.1 is bepaald kan Fontys Paramedische Hogeschool besluiten de naam van Student wel te vermelden als dit gezien de omvang van zijn/haar bijdrage en werkzaamheden redelijk is.

3. *Vergoeding*

Student gaat ermee akkoord dat hij/zij geen vergoeding voor de in deze verklaring omschreven rechtenoverdracht en -afstand van Fontys zal ontvangen.

4. *Garantie ten aanzien van intellectuele eigendomsrechten*

Student verklaart bevoegd te zijn tot de overdracht en afstand, en verklaart geen licentie(s) tot enigerlei wijze van gebruik van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoepassingen aan enige derde(n) te hebben verleend of in de toekomst te zullen verlenen. Student vrijwaart Fontys voor iedere aanspraak van derden in dit kader.

5. *Plicht tot overdracht/retournering van data, software en andere middelen*

5.1 Op het moment dat Student niet langer Lectoraat Studietoepassingen verricht en/of niet langer student van Fontys is, verplicht Student zich tot overdracht aan Fontys van alle in het kader van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoepassingen door hem/haar verzamelde data, in de ruimste zin van het woord, daaronder begrepen – maar niet uitsluitend – onderzoeken en onderzoeksresultaten, tussentijdse notities, documenten, afbeeldingen, tekeningen, modellen, prototypes, specificaties, productiemethoden, procesbeschrijvingen en techniekbeschrijvingen.

5.2 Student garandeert op geen enkele wijze, in welke vorm dan ook, kopieën van de in 5.1 bedoelde data bewaard te hebben.

5.3 Student verplicht zich om aan Fontys te retourneren alle in het kader van de Lectoraat Studietoepassingen aan hem/haar door Fontys verstrekte data, software en/of andere middelen, en garandeert op geen enkele wijze, in welke vorm dan ook, kopieën van de verstrekte software en/of andere middelen bewaard te hebben.

5.4 Student gaat ermee akkoord dat indien hij in strijd met de verplichtingen en garanties genoemd onder 5.1 tot en met 5.3 handelt en/of gehandeld blijkt te hebben, (a) hij/zij aansprakelijk is voor alle schade die Fontys hierdoor heeft geleden en/of nog zal lijden, en (b) dat dit als fraude

kwaliceert en Fontys daaraan passende sancties mag verbinden. De door Fontys op te leggen sancties kunnen onder meer bestaan uit het niet toekennen van studiepunten, het tijdelijk uitsluiten van Ondergetekende van deelname aan examens, maar ook uit het definitief uitschrijven van Ondergetekende als student van Fontys.

6. *Afstand*

Student doet afstand van het recht op ontbinding van deze overeenkomst.

7. *Overig*

7.1 Voor zover deze overeenkomst afwijkt van het studentenstatuut geldt dat deze overeenkomst voor gaat.

7.2 Deze overeenkomst wordt beheerst door Nederlands recht. Alle uit deze verklaring voortvloeiende geschillen zullen worden voorgelegd aan de bevoegde rechter te Amsterdam.

Student:

Naam: Lisa Huismans



(handtekening)

Datum: 18/12/2012

Plaats: Eindhoven

Stichting Fontys

h.o.d.n. Fontys Hogescholen

begeleider:

Naam: Steven Onkelinx



(handtekening)

Datum: 18/12/2012

Plaats: Eindhoven