

CTO - VOORBLAD DEELTENTAMEN

Gegevens deeltentamen

Verslagnaam

Onderzoeksverslag

OWE

CTO-V4OIPx-CTO4-A: Onderzoek en innovatie 4

Niveau

Hoofdfase 3

Docentnaam

Martina de Witte

DIB-inleverdatum

12-06-2017

Kans

1^e kans

Herkansing kans nagekeken door*

(alleen invullen bij een herkansing)

Gegevens student

Studentnaam

Vera IJsvelt

Studentnummer

457540

Belangrijke toevoeging

N.v.t.

Aantal woorden: 9568



Receptieve muziek en het arousal-niveau:

Een onderzoek naar het effect van een receptieve muziektherapeutische interventie op het arousal-niveau gemeten middels de hartslagvariabiliteit en de hartslag.

Vera IJsveld
Studentnummer: 457540
12-06-2017, Nijmegen
Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

In opdracht van: **Creative Minds en Martina de Witte**
Onder begeleiding van: **Anemone van Zijl**

Inhoudsopgave.

Voorwoord	5
Samenvatting	6
Inleiding	7
1.1 Vaktherapie	7
1.2 Probleemanalyse	7
1.3 Doelstelling	8
1.4 Hoofdvraag	8
1.5 Deelvragen	8
1.6 Nulhypothese	8
1.7 Hypothese	8
Kernbegrippen	9
2.1 Arousal en stress	9
2.2 Psychofysiologie	9
2.3 Autonome zenuwstelsel	9
2.4 Hartslagvariabiliteit en hartslag	9
2.5 Huidgeleiding	10
2.6 Ademhaling	10
2.7 Receptieve muziektherapie	11
2.8 Beats per minute (BPM)	11
Onderzoeksmethodologie	12
3.1 Onderzoeksdesign	12
3.2 Onderzoeksethiek	12
3.3 Onderzoeksverantwoording	12
3.4 Dataverzameling	13
3.5 Pilot studies	14
3.6 Uitvoering	14
3.7 Datapreparatie	15
3.8 Meetinstrument A: BITalino	15
3.9 Meetinstrument B: VAS-schaal	16
3.10 Verantwoording sudoku	17
3.11 Verantwoording muzikale condities	17
3.12 Verantwoording verbale instructies	18
3.13 Analyse	18
Resultaten	20
4.1 Deelvraag 1	20
4.2 Deelvraag 2	23
4.3 Deelvraag 3	25
4.4 Deelvraag 4	26
4.5 Deelvraag 5	27
4.6 Deelvraag 6	28
Conclusie	30
Discussie	31
5.1 Betekenis van de resultaten	31
5.2 Uitvoering en method	31
5.3 Validiteit en betrouwbaarheid	31

5.4 Het vakgebied	31
5.5 Reflectie op het eigen onderzoeksproces	32
Aanbevelingen	33
Literatuurlijst	34
Bijlagen	38
Bijlage 1: Toestemmingsverklaring	38
Bijlage 2: Protocol experiment	39
Bijlage 3: Voorbeeldweergave VAS-schaal	44
Bijlage 4: Verbale instructies meetexperiment	46
Bijlage 5: Voorbeeldweergave meetgegevens A	47
Bijlage 6: Voorbeeldweergave meetgegevens B	48
Bijlage 7: Volledige uitwerking meetgegevens HRV	49
Bijlage 8: Volledige uitwerking meetgegevens HR	50
Bijlage 9: Volledige uitwerking meetgegevens Stress/HRV	51
Bijlage 10: Volledige uitwerking meetgegevens Stress/HR	52
Bijlage 11: Tijdsplanning en onderzoeksopzet	53

Voorwoord.

Graag wil ik van het project 'Creative Minds' Susan van Hooren en Martina de Witte bedanken voor deze unieke ervaring op het gebied van onderzoek en biometristen Ronnie Minaard en Marc Koppert bedanken voor alle hulp en ondersteuning op het gebied van de psychofysiologie. In het bijzonder wil ik Anemone van Zijl bedanken voor het herhaaldelijk delen van haar ervaring en kennis. Ook de proefpersonen wil ik hartelijk danken voor de medewerking aan dit afstudeeronderzoek.

Tot slot wil ik mijn medestudenten Tom Korderijnk en Judith Oliemans bedanken voor de plezierige samenwerking in dit laatste half jaar van mijn studie.

Samenvatting.

Vanuit Zorginstituut Nederland, de Federatie Vaktherapeutische Beroepen (FVB) en het lectoraat Kennisontwikkeling Vaktherapieën (KenVak) is er vraag naar meer kennis en bewijslast betreft de werking van vaktherapeutische interventies. Dit onderzoek valt onder een van de lopende onderzoeksprojecten van KenVak, namelijk 'Creative Minds'. Hierbij onderzoekt men, middels passende meetinstrumenten, diverse psychofysiologische reacties op vaktherapeutische interventies met betrekking tot arousal en stress. Dit om de kennis omtrent de werking van vaktherapie te vergroten. Dit onderzoeksverslag sluit hier bij aan met als doel het effect aan te tonen van een kortdurende en in tempo verlagende receptieve muziektherapeutische interventie op het arousal-niveau van gezonde proefpersonen gemeten middels de hartslagvariabiliteit en de hartslag. Van zesendertig proefpersonen zijn de fysiologische reacties gemeten tijdens een experiment waarbij ze drie stresstaken ondergingen en hierop volgend luisterden naar drie condities, namelijk: een muziektherapeutische interventie van 90 BPM, een muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM en een stilte conditie. Uit de resultaten is gebleken dat een in tempo verlagende receptieve muziektherapeutische interventie voor een daling in het arousal-niveau zorgt wanneer gemeten middels de hartslagvariabiliteit. Betreft de hartslag heeft een stilte conditie meer effect op het verlagen van het arousal-niveau dan een in tempo verlagende receptieve muziektherapeutische interventie. Het verschil in effect tussen de in tempo verlagende muziektherapeutische interventie en de stilte conditie is echter minimaal.

Inleiding

1.1 Vaktherapie.

De term 'vaktherapeut', ook wel 'creatief therapeut', is een overkoepelende naam voor therapeuten handelend middels een specifiek medium als bijvoorbeeld: beeldend, dans, drama en muziek (Federatie Vaktherapeutische Beroepen, 2017). De methodische behandeling die zij hanteren is gericht op de individuele doelstellingen van mensen met psychosociale problemen of psychiatrische stoornissen. De gepleegde interventies leveren een bijdrage aan de ontwikkeling op lichamelijk, emotioneel, cognitief en sociaal gebied (American Music Therapy Association, 2017).

1.2 Probleemanalyse

Hoewel vaktherapie deel uitmaakt van de gezondheidszorg – zowel nationaal als internationaal – en men sinds 1950 steeds meer onderzoek doet naar effectiviteit ervan, heerst er een gebrek aan bewijslast (Pratt, 2004). Slayton, D'Archer en Kaplan (2010) spreken van een veelbelovende beweging op het gebied van onderzoek en pleiten voor hetgeen "to be more standardized and more precise, to do more fully experimental designs, and to replicate studies". Dat de werkzaamheid van vaktherapie een discussiepunt is blijkt ook uit het gedane onderzoek van Zorginstituut Nederland en de concluderende brief waarin zij stellen "dat de effectiviteit van de verschillende vaktherapieën in het verleden onvoldoende is onderzocht. Ons ontbreekt het dus aan bewijs voor de effectiviteit van vaktherapie" (Zorginstituut Nederland, 2015).

De Federatie Vaktherapeutische Beroepen (FVB) staat in dienst als een collectief van de Nederlandse vaktherapeutische beroepsverenigingen en werkt nauw samen met het lectoraat kennisontwikkeling vaktherapieën (KenVak). Beiden streven naar het vernieuwen en verbreden van de kennis omtrent de vaktherapie. Zo blijkt ook uit een van de lopende onderzoeksprojecten, namelijk 'Creative Minds'. Hierover zegt KenVak (2017) het volgende:

Het aantonen van de effectiviteit van vaktherapeutische interventies en het vergroten van de evidence wordt sterk gevraagd in de huidige tijd. Bij dit onderzoek naar de effectiviteit van deze interventies worden veelal vragenlijsten ingezet of staan de ervaringen van de cliënten centraal. Vanwege het ervaringsgerichte en handelingsgerichte karakter van de interventies is het de vraag of we niet ook meer onbewuste processen moeten onderzoeken door metingen aan het lijf te verrichten om een beeld te krijgen van de effecten van deze interventies. Binnen het project 'Creative Minds' wordt een community of practice opgezet, waar onderzoekers, docenten-creatieve therapie, docenten biometrie, vaktherapeuten en studenten samenwerken. De nadruk ligt erop om de werelden van de biometrie en de creatieve therapie bij elkaar te brengen om daarmee na te gaan welke onderzoeksvragen relevant zijn om nader te onderzoeken en op welke wijze psychofysiologische metingen (hartslag, EEG, beweging) ingezet kunnen worden binnen vaktherapie.

Dit afstudeeronderzoek maakt deel uit van zowel het project 'Creative Minds' als het promotieonderzoek van Martina de Witte. Zij geeft aan dat mensen met een licht verstandelijke beperking (LVB) een veelal stress gerelateerde problematiek hebben. Muziektherapie is een veelvuldig ingezet medium bij deze doelgroep vanwege het positieve effect van de interventies betreft de regulatie van het arousal-niveau. Echter, ook zij stelt dat

er een gebrek aan kennis en bewijslast is betreft de werking van de vaktherapie (Witte, 2015).

1.3 Doelstelling.

De opzet en uitvoering van dit onderzoek, waarbij we de werking van muziektherapeutische interventies bij stress gerelateerde problematiek onderzoeken, is in samenwerking met medestudenten Judith Oliemans en Tom Korderijnk tot stand gekomen. Dit ten behoeve van het vernieuwen en vergroten van de kennis en daarmee de bewijslast omtrent de effectiviteit van vaktherapie (Migchelbrink, 2016). Ons doel is om aan te tonen wat de effecten/resultaten zijn van muzikale interventies, ten aanzien van arousal, gemeten middels drie psychofysiologische reacties namelijk:

- Ademhaling (Judith Oliemans)
- Huidgeleiding (Tom Korderijnk)
- Hartslagfrequentie (HRV) en hartslag (HR) (Vera IJsvelt)

1.4 Hoofdvraag.

Wat is het effect van een kortdurende en in tempo verlagende receptieve muziektherapeutische interventie op het arousal-niveau van gezonde proefpersonen (tussen de 18 en 40 jaar) gemeten middels hartslagvariabiliteit/hartslag?

1.5 Deelvragen.

- 1.) Welke resultaten met betrekking tot het effect van muziek en/of muziektherapeutische interventies op de HRV en HR zijn er uit eerder onderzoek naar voren gekomen?
- 2.) Welk effect heeft een stress inducerende conditie op de HRV en HR?
- 3.) Welk effect heeft het luisteren naar een receptieve muziektherapeutische interventie van 90 BPM gedurende 4 minuten op de HRV en HR?
- 4.) Welk effect heeft het luisteren naar een in tempo verlagende receptieve muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM gedurende 4 minuten op de HRV en HR?
- 5.) Welk effect heeft het luisteren naar een stille conditie gedurende 4 minuten op de HRV en HR?
- 6.) Welk meetbaar verschil is er tussen de muziektherapeutische interventie van 90 BPM, de in tempo verlagende muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM en de stille conditie?

1.6 Nulhypothese.

Er is geen meetbaar verschil tussen een stille conditie en een muziektherapeutische interventie.

1.7 Hypothese.

- Een stress inducerende conditie heeft als effect dat de HRV daalt en de HR stijgt.
- Een muziektherapeutische interventie van 90 BPM gedurende 4 minuten heeft weinig tot geen effect op de HRV/HR.
- Een vertragende muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM heeft als effect dat de HRV stijgt en de HR daalt.
- Een stille conditie heeft minder effect op de HRV en de HR dan een muziektherapeutische interventie.

Kernbegrippen

2.1 Arousal en stress

Een heldere definitie van het begrip arousal is volgens Schukking & Tinnemans (2016) als volgt: “arousal is de activatietoestand van het zenuwstelsel. Het is een maat voor de alertheid. Je alertheid is niet altijd hetzelfde.” Binnen deze arousal is nog een verdeling te maken van laag, midden en hoog. We spreken van een laag arousal-niveau wanneer we bijvoorbeeld slapen of net wakker worden. Een gemiddeld arousal-niveau is de staat waarin we ons bevinden om ‘normaal’ of optimaal te kunnen functioneren of presteren (IJsselstein, 2008). En een hoog arousal-niveau ervaren we bij zaken als: stress, overvraging, angst en dergelijke.

In de loop der jaren zijn er verschillende definities ontstaan voor het begrip ‘stress’. Fink (2010) geeft aan dat een van de meest gebruikte definities die van Hans Selye is, namelijk: “Stress is the nonspecific response of the body to any demand made upon it.” Ook stelt hij dat we niet kunnen bestaan zonder stress, “complete freedom from stress can be expected only after death.” Hiermee doelt hij op het feit dat ons lichaam altijd op zoek is naar een bepaalde balans (homeostase) en zich dus te allen tijde aan moet aanpassen aan de omgeving. Verder is het voor dit onderzoek van belang om te weten dat stressvolle stimuli, zowel positief als negatief, veranderingen in ons lichaam teweeg kunnen brengen. Hierbij speelt de subjectieve beleving van de persoon een cruciale rol. Denk hierbij aan: culturele, sociale en psychologische aspecten (Schuler, 2014).

2.2 Psychofysiologie

Psychofysiologie betreft niet alleen de samenhang tussen de psychologische en lichamelijke functies van de mens, maar ook de invloed hierop van buitenaf. Het heeft dan ook als doel om menselijk gedrag te verklaren, begrijpen en bewijzen (Cacioppo, Tassinary & Berntson, 2007). Binnen dit onderzoek meten we de psychofysiologische reacties (hartslagvariabiliteit en hartslag, huidgeleiding en ademhaling) van proefpersonen bij blootstelling aan bepaalde condities of interventies.

2.3 Autonome zenuwstelsel

De hartslag maakt, samen met onder andere de ademhaling en huidgeleiding, deel uit van het autonome zenuwstelsel. Een stelsel dat als het ware automatisch opereert in ons lijf. Het is op te splitsen in 2 gedeelten: de sympaticus en de parasympaticus. De Jong (2010) weet dit goed uit te leggen met het volgende voorbeeld: “De sympaticus zorgt ervoor dat je kunt handelen als dat nodig is. Een passende metafoor voor de sympaticus is het gaspedaal van een auto, waar de rem een mooie analogie vormt voor de parasympaticus.” De sympaticus stoomt ons lichaam klaar voor actie, de parasympaticus stelt ons in staat om te herstellen.

2.4 Hartslagvariabiliteit en hartslag

De hartslagvariabiliteit (HRV) en hartslag (HR) vallen onder het cardiovasculaire systeem. HRV geeft de ruimte in tijd, ofwel interval, tussen de hartslagen weer (Börnert & Süß, z.d.). Deze intervallen zijn variabel omdat het hart niet regelmatig slaat. Dit helpt ons lichaam om zich aan te passen aan de steeds veranderlijke omstandigheden waar we ons in bevinden. We spreken van een lage HRV (kleine variatie) bijvoorbeeld bij blootstelling aan stress en van een hoge HRV (grote variatie) wanneer we in goede gezondheid zijn (Jong, 2010). HR geeft het aantal slagen per minuut weer. Een gemiddelde hartslag in rust voor volwassenen

ligt tussen de 60 en 100 slagen per minuut (Laskowski, 2015).

2.5 Huidgeleiding

In onze huid bevinden zich zweetklieren. Hierin zijn twee soorten te onderscheiden, namelijk: eccriene en apocriene zweetklieren. Eccriene zweetklieren zijn over het gehele lichaamsoppervlak verspreid en staan in directe verbinding met de bovenste laag van onze huid, het huidoppervlak (epidermis). De apocriene zweetklieren bereiken deze toplaag via de haarfollikels en zijn vooral te vinden in en rond de: oksels, areola mammae (huid rond de tepels) en de anogenitale streek (huid rond de anus en geslachtsdelen). Binnen dit onderzoek richten we ons op de eccriene zweetklieren (Leeuw, Boukes, Liem & Neumann, 2009).

De eccriene zweetklieren gelegen in de handpalm of in de voetzool, zijn het meest geschikt om te gebruiken bij onderzoek op psychologisch gebied. Dit onder andere vanwege de hoge mate van densiteit betreft de zweetklieren en het feit dat wanneer we invloed uitoefenen op de psyche van de mens, dit resulteert in het zogenaamde 'psychologisch zweten' juist op deze plekken (Cacioppo, Tassinary & Berntson, 2007). Dit staat in direct verband met het sympathisch zenuwstelsel omdat de staat van ontspannenheid of nervositeit van invloed is op onze zweetproductie. Het wel of niet produceren van zweet in de klieren op onze handpalmen en voetzolen is dus veranderlijk en hierdoor meetbaar als de mate van huidgeleiding (BITalino, 2015).

2.6 Ademhaling

Om te ademen beschikt ons lichaam over diverse ademhalingsspieren. Deze zijn verbonden met of gelegen in en rondom de borstkas. Het gehele ademhalingssysteem kan gezien worden als een soort pomp met als taak het transporteren van de benodigde gassen; namelijk zuurstof en koolstofdioxide. De longen, gelegen in de borstkas, zijn elastisch en vergroten of verkleinen zich. Visueel gezien kunnen we dit gegeven herkennen in het opblazen en leeg laten lopen van een ballon (Peterson Kendall, Kendall McCreary, Geise Provance, McIntyre Rodgers, & Romani, 2010).

Oldenburger, Uyttewaal, Afink & Laarmans (2001) zeggen over de ademhalingsfrequentie het volgende:

Onder ademhalingsfrequentie verstaat men het aantal ademhalingen per minuut, waarbij één ademhaling bestaat uit een inademing en een uitademing (ofwel inspiratie en expiratie). Door te ademen voorzie je het lichaam van zuurstof (O₂) en wordt koolzuur (CO₂) uitgescheiden. De frequentie van de ademhaling neemt toe bij lichamelijke inspanning en emotionele opwindings; het ritme wordt dan dus sneller.

Ook geven ze aan dat voor volwassenen een ademhalingsfrequentie van 12 tot 18 ademhalingen per minuut aangehouden kan worden.

De ademhaling staat in direct verband met spanning en ontspanning. Hentzepeter-van Ravensberg (2011) geeft hierbij aan: "Enerzijds is ontspanning niet goed mogelijk wanneer de ademhaling wordt belemmert, anderzijds is rustig ademen moeilijk voor wie gespannen is."

2.7 Receptieve muziektherapie

Grocke en Wigram (2007) citeren Kenneth Bruscia vanwege zijn helder en correcte beschrijving van de definitie en werking van receptieve muziektherapie:

In receptive experiences, the client listens to music and responds to the experience silently, verbally or in another modality. The music used may be live or recorded improvisations, performances or compositions by the client or therapist, or commercial recordings of music literature in various styles (e.g. classical, rock, jazz, emotional, spiritual, new age). The listening experience may be focused on physical, emotional, intellectual, aesthetic or spiritual aspects of the music and the client's responses are designed according to the therapeutic purpose of the experience.

De muziektherapeutische interventies toegepast binnen dit onderzoek richten zich op ontspanning. Er zijn een aantal belangrijke aspecten die hierbij in acht genomen moeten worden met betrekking tot de omgevingsfactoren. Deze zijn als volgt:

- Een comfortabele plek en houding voor de persoon om voor langere tijd in dezelfde positie te kunnen zitten. Denk hierbij ook aan eventuele hulpmiddelen als kussens.
- Een goede balans tussen licht en donker. Kies hierbij bijvoorbeeld voor een zacht licht of sluit de gordijnen om de hoeveelheid licht in de ruimte manueel te kunnen regelen.
- Een rustig gelegen ruimte met weinig tot geen kans van onderbreking. Denk hierbij ook aan eventuele hulpmiddelen als het ophangen van informatieve bordjes als 'gelieve niet storen'.
- Een gelijkmatige en ordelijke opzet van de te beluisteren muziek. Denk hierbij aan een constant volume maar ook aan het klaarzetten van de benodigde materialen om het geheel vlot te laten verlopen.

(Grocke & Wigram, 2007)

2.8 Beats per minute (BPM)

Het aantal 'beats per minute' is niets meer en niets minder dan de letterlijke vertaling al zegt, namelijk het aantal slagen per minuut. De term BPM is iets wat we als tempo aanduiding gebruiken bij een muziekstuk, maar iets dat ook van toepassing is op de hartslag zoals weergegeven op een elektrocardiogram (ECG) (Cacioppo, Tassinari & Berntson, 2007).

Onderzoeksmethodologie.

3.1 Onderzoeksdesign.

Het onderzoek is onder te verdelen in een deskresearch (secundaire data verzameling) en lab research (primaire data verzameling). Het deskresearch bestaat hoofdzakelijk uit literatuuronderzoek en dient ter verduidelijking van belangrijke kernbegrippen en het onderbouwen van de deelvragen. Het lab research is experimenteel. Dat wil zeggen dat de onderzoekers een interventie plegen waarbij ze de proefpersonen blootstellen aan veranderlijke stimuli (Baarda et al., 2014). Hierbij is er sprake van causaliteit ofwel een causaal verband. Verhoeven (2014) zegt hierover het volgende: "Bij het doen van experimenten is altijd sprake van een zogeheten 'effectmeting' of 'oorzaak-gevolgrelatie'. Je meet het effect van X op Y." Hetgeen is zowel herhaal- als controleerbaar door een gesloten methodologie te hanteren waarbij de houding van de onderzoeker objectief blijft. Deze onderzoeksbenadering is empirisch-analytisch, ofwel kwantitatief, van aard. Kenmerkend voor deze kwantitatieve benadering is de verzameling van cijfermatige gegevens en de statistische weergave van de resultaten (Verhoeven, 2014).

3.2 Onderzoeksethiek.

De volgende ethische punten zijn in acht genomen bij de planning en uitvoering van dit onderzoek:

- De proefpersonen doen vrijwillig mee aan het onderzoek en geven toestemming middels een toestemmingsverklaring (zie bijlage 1).
- Voorafgaande aan, eventueel tijdens en na het onderzoek is er ruimte voor verduidelijking betreft het onderzoek (uitleg, werkwijze, het stellen en beantwoorden van vragen).
- De verzamelde gegevens worden vertrouwelijk en anoniem verwerkt. Eventuele zaken als contracten met persoonsgegevens en dergelijke worden niet in verband gebracht met de uiteindelijke resultaten.
- De resultaten van het onderzoek zijn niet bezwarend voor de proefpersonen.
- De uitvoering van het onderzoek is op een eerlijke, objectieve en professionele wijze.

(Baarda, 2009)

3.3 Onderzoeksverantwoording.

Betrouwbaarheid.

- Een groot aantal proefpersonen (+/- 40).
- Een willekeurige indeling maken met betrekking tot de verschillende condities en het aantal proefpersonen (randomisatie).
- Inzet op een interbeoordelaarbetrouwbaarheid door met meerdere onderzoekers één experiment te verrichten, onder dezelfde omstandigheden, en de resultaten hiervan met elkaar te bespreken.
- Het uitvoeren van minstens één of meerdere 'pilot studies' voorafgaande aan het daadwerkelijke experiment om eventuele gebrekkigheden eruit te filteren.
- Triangulatie: het combineren van verschillende onderzoekstechnieken (kwalitatief en kwantitatief).

Validiteit.

Het in acht nemen van eventuele systematische fouten door rekening te houden met de volgende begrippen: begripsvaliditeit, externe validiteit, interne validiteit en correlatie.

- 1.) Begripsvaliditeit: het daadwerkelijk meten van datgene dat je wil weten door te zorgen voor onder andere een heldere onderzoeksopzet met concrete hoofd- en deelvragen.
- 2.) Externe validiteit: de mate van generaliseerbaarheid verhogen door op verschillende tijdstippen en locaties te werken. Maar ook door te zorgen voor een gelijk aantal mannelijke en vrouwelijke proefpersonen.
- 3.) Interne validiteit: systematische fouten zoveel mogelijk beperken door te werken volgens een vast protocol waardoor er heldere conclusies getrokken kunnen worden.
- 4.) Correlatie: rekening houden met de samenhang tussen twee variabelen. Denk hierbij aan de invloed van temperatuur of eventuele lichtinval op de proefpersoon.

(Verhoeven, 2013)

3.4 Dataverzameling

De volgende databronnen zijn gebruikt tijdens dit onderzoek:

- Digitale/internet databronnen als: HANQuest, Google, Google Scholar, ScienceDirect en Basecamp.
- Boeken en relevante informatie aangereikt vanuit de opleiding en het onderzoeksproject Creative Minds.
- Boeken via de digitale catalogus en het studiecencentrum van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.
- Vaktijdschriften en relevante wetenschappelijke artikelen.
- Eerder gedane onderzoek vanuit het onderzoeksproject Creative Minds.
- Opdrachtgever(s), docenten, begeleiders en onderzoekers vanuit de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen en Hogeschool Zuyd.
- Proefpersonen.

Gebruikte zoektermen: music, music therapy, muziek, muziek therapie, arousal, stress, heart rate variability, hartslag frequentie, heart rate, hartslag, HRV, HR, huidgeleiding, EDA, electrodermal activity, ademhaling, respiration, PZT, autonome zenuwstelsel, BITalino.

Deelvraag 1.

Literatuurstudie met behulp van de volgende artikelen: 'music and the heart' (Koelsch & Jäncke, 2015), 'the effect of music on the human stress response' (Thoma et al., 2017), 'adopting a music-to-heart rate alignment strategy to measure the impact of music and its tempo on human heart rate' (Dyck et al., 2017) en 'an exploration of heart rate response to differing music rhythm and tempos' (Silva et al., 2014). Daarnaast worden ook de volgende afstudeeronderzoeken vanuit Creative Minds toegelicht: 'de invloed van ritme op onze arousal' (Rondeel, 2016), 'het effect van de maatsoort op arousal' (Rothammel, 2016) en 'beats per minuut' (Vlaanderen, 2016).

De artikelen en afstudeeronderzoeken worden samenvattend beschreven en relevante zaken worden uitgelicht.

Deelvraag 2 t/m 5.

De onderzoekers voeren met behulp van proefpersonen het experiment uit. Om biometrische gegevens te verzamelen worden de volgende meetinstrumenten gebruikt: ECG, EDA en PZT. Om inzicht in de subjectieve beleving te krijgen, vullen de proefpersonen na afloop van

het experiment een vragenlijst in (VAS-schaal) met betrekking tot het arousal-niveau. De biometristen van Hogeschool Zuyd te Heerlen analyseren de (biometrisch) verkregen data en leveren de verwerkte gegevens aan bij de onderzoekers. Deze gegevens worden met de biometristen besproken en door de onderzoekers verwerkt in Microsoft Excel. Dit is tevens het programma waarin de onderzoekers de uitkomsten van de vragenlijsten verwerken.

De cijfermatige gegevens worden samenvattend beschreven en relevante zaken worden uitgelicht. Belangrijk om te weten is dat voor dit onderzoek er gekeken zal worden naar het gemiddelde effect van stress en/of muzikale condities op het arousal-niveau. Dit zal steeds per proefpersoon en per conditie gemeten worden.

Deelvraag 6.

De verwerkte gegevens van de onderzoekers uit deelvraag 3 t/m 5 worden verder toegelicht door de resultaten van de drie condities (muziektherapeutische interventie van 90 BPM, muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM en de stilte) met elkaar te vergelijken.

3.5 Pilot studies.

Voorafgaande aan het uit te voeren onderzoek zijn er twee pilot studies opgezet. Aan beide pilot studies hebben twee proefpersonen deelgenomen (in totaal vier). Dit is in overleg en met goedkeuring van: docenten van zowel Hogeschool Zuyd als van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen en betrokkenen vanuit KenVak en daarmee 'Creative Minds' verlopen. Naderhand zijn, naar aanleiding van feedback, eventuele aanpassingen gemaakt. Ook is er een protocol met randvoorwaarden opgezet waarin handelingen en taken van de onderzoekers uitgebreid beschreven worden. Dit protocol is te vinden in bijlage 2. Belangrijke aanpassingen zijn door de onderzoekers onder andere gemaakt op het gebied van: de tijdsduur van de condities en de instructies (audio), het terugbrengen van het benodigd aantal proefpersonen, het randomiseren van de condities voor een meer betrouwbaar resultaat en het aanpassen van de subjectieve vragenlijsten.

3.6 Uitvoering.

De onderzoekers bieden de proefpersoon gedurende het experiment drie stresstaken aan in de vorm van een sudoku en 3 condities, namelijk: een stilte, een muziekfragment en een in tempo verlagend muziekfragment. Figuur 1 is een weergave van het verloop van het experiment. Gedurende het experiment krijgt de proefpersoon via een koptelefoon verbale instructies en worden de drie lichamelijke reacties gemeten. Naderhand krijgt de proefpersoon een vragenlijst (VAS-schaal) (zie bijlage 3 voor een voorbeeldweergave).

	Intro	Baseline	1 ^e stresstaak	1 ^e conditie	2 ^e stresstaak	2 ^e conditie	3 ^e stresstaak	3 ^e conditie	Einde
Minuten	X	3	2,5	4	2,5	4	2,5	4	X

Figuur 1

Om de betrouwbaarheid en validiteit van het experiment te verhogen is ervoor gekozen om de drie condities te randomiseren (in totaal zes randomisaties). Figuur 2 is een weergave van deze randomisaties.

	A	B	C	D	E	F
Conditie 1	Stilte	Stilte	Muziek	Muziek	Muziek (tempo verlaging)	Muziek (tempo verlaging)
Conditie 2	Muziek	Muziek (tempo verlaging)	Stilte	Muziek (tempo verlaging)	Stilte	Muziek
Conditie 3	Muziek (tempo verlaging)	Muziek	Muziek (tempo verlaging)	Stilte	Muziek	Stilte

Figuur 2

3.7 Datapreparatie.

Gezien het grootschalige experiment waarin onder andere anonimiteit en nauwkeurigheid voorop staat, is ervoor gekozen om te werken met coderingen (zie figuur 3). Deze codering ziet er als volgt uit: X(Nx)X. Omdat de onderzoekers met randomisaties werken, staat de eerste 'X' in deze codering voor één van de zes randomisatie letters (A t/m F). Tussen haakjes staat het nummer van de desbetreffende proefpersoon weergegeven als 'Nx'. De laatste 'X' dient ter verduidelijking van het geslacht, namelijk man (M) of vrouw (V).

	Randomisatie proefpersonen					
Mannen	A(N01)M	A(N02)M	A(N03)M	A(N04)M	A(N05)M	A(N06)M
	A(N07)M	A(N08)M	A(N09)M	A(N10)M	A(N11)M	A(N12)M
	A(N13)M	A(N14)M	A(N15)M	A(N16)M	A(N17)M	A(N18)M
Vrouwen	A(N19)V	A(N20)V	A(N21)V	A(N22)V	A(N23)V	A(N24)V
	A(N25)V	A(N26)V	A(N27)V	A(N28)V	A(N29)V	A(N30)V
	A(N31)V	A(N32)V	A(N33)V	A(N34)V	A(N35)V	A(N36)V

Figuur 3

3.8 Meetinstrument A: BITalino.

De BITalino is een apparaat dat diverse lichamelijke signalen oppikt en weergeeft, ofwel 'biofeedback' (BITalino, z.d.). Binnen dit onderzoek beperken we ons tot het meten van de hartslagvariabiliteit/hartslag middels een elektrocardiogram (ECG), de huidgeleiding middels elektrodermale activiteit (EDA) en de ademhaling middels piëzo-elektrische ademhaling (PZT).

ECG.

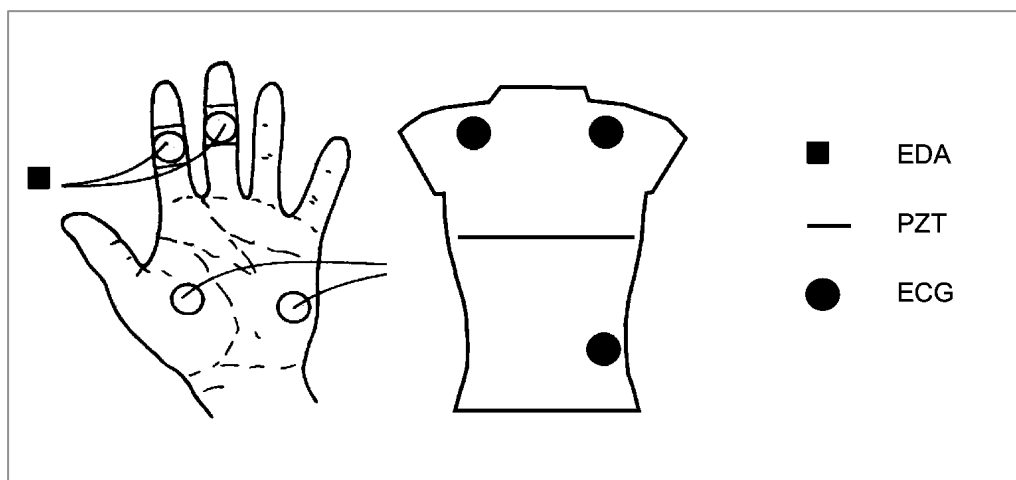
Electrocardiography, ofwel een elektrocardiogram, kan gemeten worden door twee elektroden onder zowel het linker- als het rechtersleutelbeen te plaatsen en een elektrode op de heup te plaatsen (Zie figuur 4). Deze driepuntsofstelling op de borst noemen we ook wel 'on-the-person' (BITalino, 2015).

EDA.

Electrodermal activity, ofwel huidgeleiding, kan gemeten worden door twee elektroden te plaatsen op de middelste kootjes van zowel de wijs- als de middelvinger (Cacioppo, Tassinary & Berntson, 2007). (Zie figuur 4). Belangrijk voor het onderzoek is dat de proefpersoon zijn of haar dominante hand vrij heeft om bepaalde taken uit te voeren. De elektroden moeten dan ook geplaatst worden op de niet-dominante hand (BITalino, 2015).

PZT.

Piezoelectric respiration, ofwel de ademhaling, kan gemeten worden door een elastische en in lengte verstelbare band (welke een sensor bevat) om de borst te plaatsen (BITalino, 2015). Belangrijk hierbij is de plaatsing aan de onderkant van het borstbeen (Zie figuur 4).

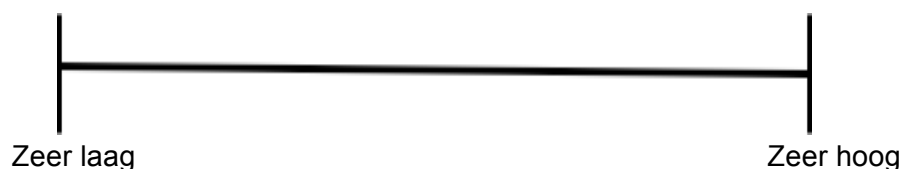


Figuur 4

(Minaard & Koppert, z.d.)

3.9 Meetinstrument B: VAS-schaal.

De subjectieve beleving met betrekking tot het spanningsniveau van de proefpersoon kan gemeten worden middels een Visueel Analoge Schaal (VAS). Hierbij is het van belang dat de weergave van de schaal één lijn is van exact 10 centimeter. Met de woorden 'zeer laag' aan het linker uiteinde van de schaal en de woorden 'zeer hoog' aan het rechter uiteinde van de schaal, kan de spanning-intensiteitsscore gemeten worden (Zie figuur 5). Belangrijk hierbij is de instructie aan de proefpersoon dat deze een duidelijk kruis op de schaal plaatst (Crul, Houdenhove, Perez, Vissers & Wit, 2005).



Figuur 5

3.10 Verantwoording sudoku.

Vanuit Creative Minds werd het idee aangedragen om een sudoku als stresstaak te gebruiken omdat het wetenschappelijk niet bewezen is dat dit voor stress zorgt. Wanneer onderzoekers besluiten een stresstaak in te zetten waarvan de wetenschap aangeeft dat dit een psychologische ingreep is met eventuele negatieve gevolgen, moet de medisch-ethische toetsingscommissie hier goedkeuring voor geven (Centrale Commissie Mensgebonden Onderzoek, 2015).

Gedurende de experimenten zal de sudoku digitaal middels een tablet aangeboden worden aan de proefpersonen.

3.11 Verantwoording muzikale condities.

Een uitgeschreven muziekstuk bestaat uit maten zoals een zin uit woorden bestaat. Daar waar we in onze taal spaties gebruiken tussen woorden, gebruiken we in de muziek verticale strepen. De ruimte tussen twee strepen noemen we een maat. Voor dit onderzoek is er gekozen voor een vierkwartsmaat (ook wel aangegeven als 4/4) met kwartnoten en halve noten. Dat wil zeggen dat elke maat uit 4 tellen bestaat. Wanneer we op iedere tel een zogenaamde kwartnoot plaatsen (zie figuur 6), slaan we dit op het instrument aan als: 1, 2, 3, 4. Wanneer we op iedere tel een zogenaamde halve noot plaatsen (zie figuur 7), dan wil dit zeggen dat we de 1^e en de 3^e tel van de maat op het instrument aanslaan. Hierbij laten we de noot van de 1^e tel doorklinken in de 2^e tel en laten we de noot van de 3^e tel doorklinken in de 4^e tel: 1, (2), 3, (4) (Muzieknotatie, 2017). Dit zorgt voor structuur in het muziekstuk.



Figuur 6



Figuur 7

Binnen de muziek werken we met zogenaamde toonsoorten. De voornaamste functie van een toonsoort is om grofweg bepaalde richtlijnen aan te geven in een muziekstuk. Bijvoorbeeld op het gebied van welke muzieknoten het best gebruikt kunnen worden. De onderzoekers hebben hier gekozen voor een melodische toonladder die pentatonisch van aard is. Dat wil zeggen dat er vijf tonen gebruikt worden in het muziekstuk. Een belangrijke eigenschap van deze pentatoniek is dat de gebruikte tonen niet direct terug leiden naar een begin of toewerken naar een eindpunt. Dit geheel creëert niet alleen een gevoel van oneindigheid maar ook een gevoel van kalmte (Signorelli & Coello, 2011). De muzikale condities in dit onderzoek staan in de toonsoort F# (Fis) majeur. De karakteristieke eigenschappen van deze toonsoort omschrijft Steblin (2002) als een gevoel van opluchting en overwinning na blootstelling aan stressvolle situaties. Bij het spelen van deze noten ofwel deze melodie is een tonale basis (harmonic grounding) van belang. Dit kan gezien worden als een ondergrond voor de melodielijnen die voor stabiliteit zorgt (Wigram, 2004). De onderzoekers hebben hier gekozen voor een afwisseling in lage (bas) tonen, namelijk de toon F# en de toon C#.

Om verdere ontspanning teweeg te brengen is het van belang dat de volgende elementen

aanwezig zijn in de muziek: een tempo lager dan een hartslag in rust (< 80 BPM), een voorspellende dynamiek, een vloeiende melodische beweging, een prettige harmonie, een constant ritme zonder plotselinge verandering en instrumenten als strijkers, fluit, piano of speciaal ontworpen synthesizer tonen (Merker, 2008).

Beide muziekfragmenten zijn voorafgaand aan het experiment opgenomen op een digitale piano en tevens digitaal bewerkt. Hierdoor zijn ze identiek aan elkaar met als enigste uitzondering het verschil in tempo. Daar waar het ene muziekfragment een constante 90 BPM heeft, is het andere fragment in tempo verlagend van 90 BPM naar 60 BPM.

3.12 Verantwoording verbale instructies.

Eventuele (verbale) instructies gedurende het experiment worden via een koptelefoon aan de persoon overgebracht. Deze instructies zijn voorafgaand aan het experiment opgenomen. De therapeutische kenmerken betreft de stem zijn als volgt:

- Een zowel constante als midden toon.
- Een zorgvuldig gekozen volume.
- Een stabiele en vrijwel onveranderlijke dynamiek.
- Een zorgvuldig gekozen tempo.
- Zorg ervoor dat er aan het eind van de interventie nog een moment is waarop er een transitie is vanuit de ontspannen staat naar die van het bewustzijn.

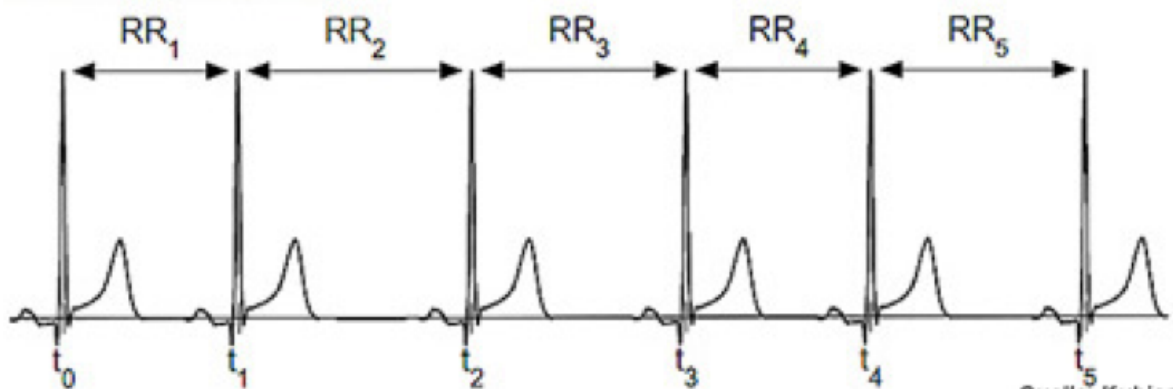
(Grocke & Wigram, 2007)

Vanuit ethisch oogpunt is er gekozen voor het gebruik van positieve stimulering. Een uitwerking van deze verbale instructies is uitgewerkt in bijlage 4.

3.13 Analyse.

Het analyseren van de verkregen data (ECG, EDA, PZT) is gedaan door de biometristen van Hogeschool Zuyd te Heerlen. Hierbij is het verwerken van de PZT wegens tijdgebrek afgefallen. Deze meetgegevens worden dan ook niet meegenomen in de uiteindelijke resultaten. Medestudent Judith Oliemans heeft zich om deze reden gericht op de subjectieve beleving. De geanalyseerde data (ECG en EDA) per proefpersoon hebben de biometristen weergegeven in het programma Microsoft Excel middels grafieken en tabellen met numerieke gegevens. Hierin is een heldere onderverdeling gemaakt op basis van de condities en de stresstaken. Deze data geeft gemiddeldes weer van de HRV, de HR en de EDA. Zie bijlage 5 voor een voorbeeldweergave van deze gegevens. Betreft de HRV en de HR is het voor dit onderzoek van belang om kennis te hebben van de onderstaande begrippen.

BPM:	Eenheid om de HR te meten (Cacioppo et al., 2007).
RR interval:	een hartslag bestaat uit 'toppen' en 'dalen'. De benaming voor de hoogst gemeten top in een hartslag is de 'R-top'. De benaming voor de tijd tussen twee 'R-toppen' (twee hartslagen) is de 'RR interval'. Zie figuur 8.
RMSSD:	Dit is de variabiliteit in tijdsduur (milliseconden) tussen twee RR intervallen. Een standaardmaat voor het meten van de HRV. (Minaard & Koppert, z.d.)



Figuur 8

(Minaard & Koppert, z.d.)

De onderzoekers hebben de numerieke gegevens per proefpersoon overgenomen en weergegeven in Microsoft Excel. Per meetinstrument is er een nieuw tabblad aangemaakt. Ieder tabblad bevat dus de gegevens van alle proefpersonen voor één meetinstrument. Voor het meetinstrument ECG zijn twee tabbladen aangemaakt. Het ene tabblad geeft de data weer van de HRV, het andere tabblad geeft de data weer van de HR. Zie bijlage 6 voor een voorbeeldweergave van deze gegevens. De data die zal worden toegelicht in de deelvragen is tot stand gekomen op basis van de gemiddelde resultaten.

De meetgegevens van proefpersoon D(N10)M zijn niet meegenomen in de analyse voor de HRV en de HR. Dit wegens een (lichte) hartritmestoornis.

Resultaten.

4.1 Deelvraag 1.

Welke resultaten met betrekking tot het effect van muziek en/of muziektherapeutische interventies op de HRV en HR zijn er uit eerder onderzoek naar voren gekomen?

Om deze deelvraag te beantwoorden zal er allereerst ingegaan worden op het artikel 'music and the heart' waarin de schrijvers een algemeen beeld schetsen van de gedane onderzoeken naar de invloed van muziek op het hart en de hieruit voortkomende resultaten (Koelsch & Jäncke, 2015). Hierop volgend worden drie wetenschappelijke artikelen, namelijk: 'the effect of music on the human stress response' (Thoma et al., 2017), 'adopting a music-to-heart rate alignment strategy to measure the impact of music and its tempo on human heart rate' (Dyck et al., 2017) en 'an exploration of heart rate response to differing music rhythm and tempos' (Silva et al., 2014). De eerste twee artikelen richten zich hoofdzakelijk op de hartslag en het laatste artikel richt zich meer op de hartslagvariabiliteit. Afsluitend worden nog drie afstudeeronderzoeken vanuit 'Creative Minds' besproken.

Music and the heart.

Dit artikel haalt diverse onderzoeken en hieruit voortkomende resultaten aan om de link te leggen tussen muziek en het hart. Zo geven ze aan dat er diverse methoden in eerdere studies gebruikt zijn betreft het effect van muziek op het hart. De bevindingen hiervan zijn dat de hartslag hoger is bij het luisteren naar spannende muziek in vergelijking met het luisteren naar kalmerende muziek. Bij het luisteren naar bepaalde muziekstukken kunnen gevoelens van opwindning optreden zoals bijvoorbeeld kippenvel. Hierbij stijgt de hartslag. Deze stijgt ook bij het luisteren naar muziek in tegenstelling tot het luisteren naar een stilte. De hartslag daalt als reactie op onaangename muziek in tegenstelling tot het luisteren naar aangename muziek. Verder geeft dit artikel aan dat er geen studies zijn die bewijs aanleveren voor een verband tussen de hartslag en muzikale ritmes. Wel is het zo dat de stijging in hartslag bij het luisteren naar spannende muziek, in vergelijking tot het luisteren naar rustgevendende muziek, een vermindering in de hartslagvariabiliteit teweeg brengt. Hierbij is tevens een afname te zien in de lage en hoge frequenties van de hartslagvariabiliteit. Tot slot benadrukt dit artikel dat over het algemeen de effecten van muziek op het hart slechts klein zijn. Daarbij komt nog dat er sprake is van ongelijkmatigheid onder studies met betrekking tot de methoden, de bevindingen en de kwaliteit. Er lijkt behoefte te zijn aan systematisch onderzoek naar het effect van muziek op het hart en daarbij de eventuele gunstige effecten van muziek in een klinische setting (Koelsch & Jäncke, 2015).

The effect of music on the human stress response.

Het doel van dit onderzoek was om te achterhalen welke invloed het luisteren naar muziek of geluid heeft op de lichamelijke reacties ten gevolge van stress. Zestig vrouwelijke respondenten werden opgesplitst in drie groepen van twintig. Iedere groep kreeg een andere conditie toegewezen, namelijk het luisteren naar: ontspannende muziek, kabbelend water of een stilte. Hierop volgend ondergingen allen een psychologische stress test. De lichamelijke reacties werden op biometrische wijze gemeten, namelijk met behulp van: cortisol levels en speeksel alfa-amylase, hartslag, respiratoire sinus-aritmie, subjectieve stressperceptie en angst. Resultaten gaven aan dat de baseline waardes het snelst bereikt werden bij het luisteren naar kalmerende muziek en het minst snel bij het luisteren naar een stilte. Dit gold

ook voor de hartslag. Echter, er waren geen significante verschillen met betrekking tot de hartslag tussen de verschillende groepen (Thoma et al., 2017).

Adopting a music-to-heart rate alignment strategy to measure the impact of music and its tempo on human heart rate.

Dit onderzoek heeft zich specifiek gericht op het effect van een muzikaal tempo op de hartslag. Bij tweeëndertig respondenten is de hartslag in rust opgenomen. Hierop volgend kregen allen non-verbale omgevingsmuziek te horen (ook wel 'ambient music') op een tempo gelijk aan de hartslag van de respondent. Dit zelfde muziekfragment kregen ze nogmaals te horen, echter ditmaal met een tempo verhoging of verlaging. Resultaten lieten een significante stijging in de hartslag zien bij het luisteren naar de muziek in vergelijking tot de stilte. Bij aanzienlijke dalingen in tempo, minus vierenvijftig of minus dertig procent, was er slechts een minimale daling in de hartslag op te merken. Het onderzoek heeft geen connecties tussen een toename in tempo en daarbij de hartslag kunnen vinden. Ook konden ze geen connecties vinden tussen een afname in tempo en daarbij de hartslag. Hier voegen de onderzoekers nog aan toe dat het geslacht, de muzikale voorkeur en/of ervaring niet van invloed bleek te zijn. Concluderend stelt dit onderzoek dat gedurende het passief luisteren naar muziek, de muziek voor een arousal effect op de hartslag zorgt. Dit zou mogelijk samen kunnen hangen met het tempo (Dyck et al., 2017).

An exploration of heart rate response to differing music rhythm and tempos.

Het doel van dit onderzoek was om de acute hartrespons en hartslagvariabiliteit te onderzoeken tijdens het luisteren naar verschillende muziekstijlen. Elf gezonde mannelijke respondenten tussen de achttien en vijfentwintig jaar deden mee aan het onderzoek. Bij de aanvang van het experiment werd de hartslagvariabiliteit in rust gedurende tien minuten gemeten (zonder muziek). Vervolgens luisterden ze gedurende twintig minuten naar klassieke barok of heavy metal muziek. De hieruit voortkomende resultaten lieten geen significante verschillen zien. Concluderend werd dan ook aangegeven dat muziek met verschillende tempo's geen invloed heeft op de autonome regulering van het hart bij mannen (Silva et al., 2014).

Onderzoeken vanuit 'Creative Minds'.

Vanuit 'Creative Minds' is eerder al onderzoek gedaan naar het effect van muziek op het menselijk lichaam. Vlaanderen (2016) heeft zich in haar onderzoek onder andere toegespitst op het effect van het luisteren naar verschillende tempo's op de hartslagvariabiliteit. Bij zestien respondenten werd de hartfrequentie gemeten tijdens het luisteren naar drie verschillende tempo's. Hierbij speelde een metronoom mee. Uit dit onderzoek kwam naar voren dat het luisteren naar de geluidsfragmenten wel van invloed is op de hartslagvariabiliteit maar dat de onderlinge effecten tussen de respondenten verschillen. Door het gebrek aan significante verschillen was het niet mogelijk om te bepalen welk effect tempo op de hartslagvariabiliteit heeft. Rothammel (2016) heeft zich gericht op het effect van diverse maatsoorten in ritmisch gestructureerde muziek op onder andere de hartslagvariabiliteit. Bij tien respondenten werd de hartslagvariabiliteit gemeten tijdens het luisteren naar vier verschillende maatsoorten, namelijk: 4/4 maatsoort, 3/4 maatsoort, 5/4 maatsoort en 'geen maatsoort'. Resultaten lieten geen significante verschillen zien met betrekking tot de hartslagvariabiliteit. Rondeel (2016) heeft in zijn onderzoek gekeken naar de invloed van het luisteren naar ritmisch coherente en ritmisch niet-coherente muziek op de hartslag. Bij tien respondenten werd de hartslag gemeten terwijl ze luisterden naar vijf minuten durende condities (ritmisch coherente en ritmisch niet-coherente). Resultaten gaven

een verlaging in de hartslagvariabiliteit weer bij beide muzikale condities. Dit in vergelijking met de conditie 'rust'. Tussen de twee muzikale condities waren geen significante verschillen te zien. Concluderend geeft hij aan dat beide muzikale condities leiden tot een verhoogde staat van arousal.

Uit deze artikelen blijkt dat de hartslag hoger is bij het luisteren naar (spannende of aangename) muziek en dat bepaalde muziekstukken of muziekelementen gevoelens van opwinding (arousal) teweeg kunnen brengen waardoor de hartslag stijgt. De hartslag daalt of is lager bij het luisteren naar kalmerende, onaangename of geen muziek (stilte). Verder geven deze artikelen aan dat de hartslagvariabiliteit lager is bij het luisteren naar muzikale condities in vergelijking met een non-muzikale conditie (stilte). Deze resultaten komen overeen met die van de hartslag.

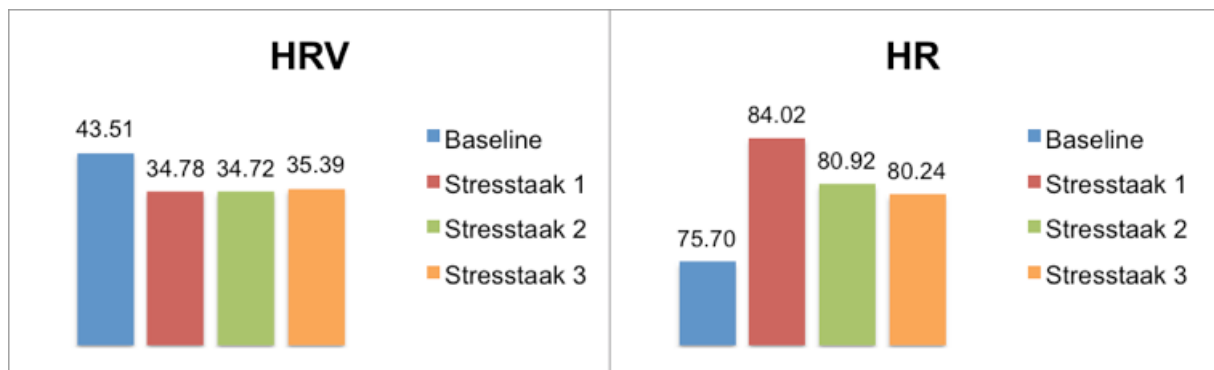
Voor de volgende punten is er geen significant bewijs gevonden:

- Het verband tussen muzikale ritmes en de hartslag.
- Het verband tussen verschillende tempi en een toe- of afname in tempo en daarbij de hartslag.

Overige noemenswaardige zaken zijn dat baseline waardes het snelst bereikt werden bij het luisteren naar kalmerende muziek in vergelijking met het luisteren naar een stilte en dat alleen bij dalingen in tempo van minstens vierenvijftig of dertig procent er een geringe daling in de hartslag op te merken was.

4.2 Deelvraag 2.

Welk effect heeft een stress inducerende conditie op de HRV en HR?



Figuur 9

Figuur 9 geeft de gemiddelde waarden weer van alle proefpersonen welke verkregen zijn door middel van de baseline meting en de drie stresstaken gemeten middels zowel de HRV als de HR. Betreft de HRV baseline waarde en de eerste stresstaak is er een verschil van 8,73 RMSSD. Dit is een daling in de HRV en kan gezien worden als een stijging in het arousal-niveau. De verschillen in de HRV tussen de drie stresstaken zijn minimaal (0,06 en 0,67 RMSSD). Dit wijst erop dat het effect van de stresstaken gedurende het experiment redelijk stabiel blijft. Betreft de HR baseline waarde en de eerste stresstaak is er een verschil van 8,32 BPM. Dit is een stijging in de HR en kan gezien worden als een wenselijke stijging van het arousal-niveau. De verschillen in de HR gemeten over de drie stresstaken variëren. Zo is er tussen de eerste en de tweede stresstaak een verschil van 3,10 BPM terwijl er tussen de tweede en de derde stresstaak een verschil is van 0,68 BPM. Uit deze gegevens is op te maken dat er een afname is in het effect van de stresstaken gedurende het experiment. Een volledige uitwerking van deze gegevens is te vinden in bijlage 7 en bijlage 8.

Figuur 10 is een overzichtelijke weergave van het aantal proefpersonen waarbij er een stijging en/of daling in de HRV/HR was.

	Baseline - S1	S1 - S2	S2 - S3		Baseline - S1	S1 - S2	S2 - S3
HRV stijging	10	16	21	HR stijging	35	5	12
HRV daling	26	20	15	HR daling	1	31	24

Figuur 10

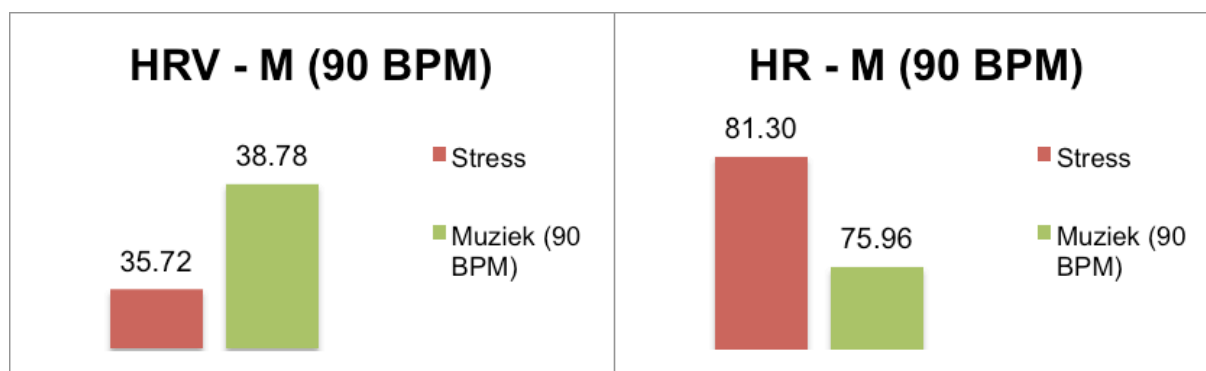
Het aantal proefpersonen waarbij er een stijging is in de HRV neemt toe naarmate het aantal ondergane stresstaken toeneemt. Dit vanwege een stijging in de HRV (hoge HRV) wijst op een lager arousal-niveau, is hieruit op te maken dat er een afname is in het effect van de stresstaken gedurende het experiment. Het aantal proefpersonen waarbij de HRV daalt neemt af naarmate het aantal ondergane stresstaken toeneemt. Gezien het feit dat een daling in de HRV (lage HRV) wijst op een hoger arousal-niveau is ook hieruit op te maken dat er een afname is in het effect van de stresstaken. Bij aanvang van het experiment (Baseline – S1) is er bij vijfendertig proefpersonen een stijging in de HR en bij slechts één proefpersoon een daling. Het aantal proefpersonen waarbij er een stijging is in de HR daalt voor de hierop volgende stresstaak (S1 – S2) aanzienlijk. Slechts twaalf van de zesendertig

proefpersonen heeft nog een stijging in de HR bij het vergelijken van stresstaak twee met stresstaak drie. Dit komt overeen met de dalingen in de HR. Daar waar er bij aanvang van het experiment (Baseline – S1) slechts één persoon daalt in HR, dalen eenendertig proefpersonen in HR bij het vergelijken van stresstaak één met stresstaak twee. Bij het vergelijken van stresstaak twee met stresstaak drie daalt de HR van vierentwintig proefpersonen.

De stress inducerende conditie heeft als effect dat bij de overgang van de baseline meting naar de eerste stresstaak, de HRV daalt en de HR stijgt. Dit blijkt uit de gemiddelde data van alle proefpersonen maar ook uit het aantal proefpersonen waarbij er een stijging of daling was. Dit wijst op een stijging in het arousal-niveau en dat de stresstaak bij aanvang van het experiment het meest effectief is. Dit effect blijft wat de HRV betreft tamelijk constant. Ook bij de HR heeft de stresstaak bij aanvang van het experiment het meeste effect. Echter, bij het vergelijken van stresstaak twee met stresstaak drie, is er een daling in de HR en daarmee het arousal-niveau. Het effect van de stresstaak lijkt hier even te verminderen. Bij stresstaak twee en drie blijft de HR redelijk constant.

4.3 Deelvraag 3.

Welk effect heeft het luisteren naar een receptieve muziektherapeutische interventie van 90 BPM gedurende 4 minuten op de HRV en HR?



Figuur 11

Figuur 11 geeft de gemiddelde waarden weer van alle proefpersonen gemeten middels de HRV en de HR. Deze waarden zijn op basis van de muzikale conditie van 90 BPM en de stresstaak die hieraan vooraf ging. Bij het vergelijken van de stresstaak met de muzikale conditie is een stijging in de HRV en een daling in de HR te zien. Hieruit blijkt dat het arousal-niveau daalt tijdens het luisteren naar de muzikale conditie.

	Aantal proefpersonen		Aantal proefpersonen
HRV stijging	26	HR stijging	1
HRV daling	10	HR daling	35
Blijft gelijk	0	Blijft gelijk	0

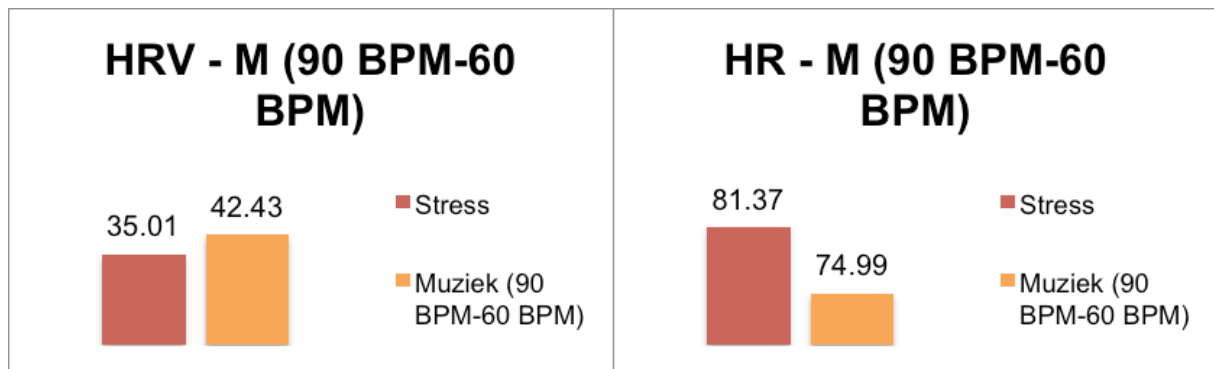
Figuur 12

Figuur 12 is een overzichtelijke weergave van het aantal proefpersonen waarbij er een stijging en/of daling in de HRV/HR was. Bij zesentwintig proefpersonen was er een stijging in de HRV en dus een verlaging in het arousal-niveau. Bij tien proefpersonen was er een daling in de HRV en dus een stijging in het arousal-niveau. Betreft de HR was er een daling te zien bij vijfendertig proefpersonen en slechts bij één proefpersoon was er een stijging op te merken. Uit deze gegevens blijkt dat het arousal-niveau daalt tijdens het luisteren naar een muzikale conditie. Een volledige uitwerking van deze gegevens is te vinden in bijlage 9 en bijlage 10.

De receptieve muziektherapeutische interventie van 90 BPM heeft als effect dat de HRV stijgt en de HR daalt. Dit blijkt uit de gemiddelde data van alle proefpersonen zoals weergegeven in de grafiek maar ook uit het aantal proefpersonen waarbij er een stijging of daling was zoals weergegeven in de tabel. Deze daling in het arousal-niveau zal in deelvraag 6 verder toegelicht worden door de resultaten te vergelijken met de overige twee condities, namelijk: de stilte en de in tempo verlagende receptieve muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM.

4.4 Deelvraag 4.

Welk effect heeft het luisteren naar een in tempo verlagende receptieve muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM gedurende 4 minuten op de HRV en HR?



Figuur 13

Figuur 13 geeft de gemiddelde waarden weer van alle proefpersonen gemeten middels de HRV en de HR. Deze waarden zijn op basis van de muzikale conditie van 90 BPM naar 60 BPM en de stresstaak die hieraan vooraf ging. Bij het vergelijken van de stresstaak met de muzikale conditie is een stijging in de HRV en een daling in de HR te zien. Hieruit blijkt dat het arousal-niveau daalt tijdens het luisteren naar de muzikale conditie.

	Aantal proefpersonen		Aantal proefpersonen
HRV stijging	29	HR stijging	3
HRV daling	7	HR daling	32
Blijft gelijk	0	Blijft gelijk	1

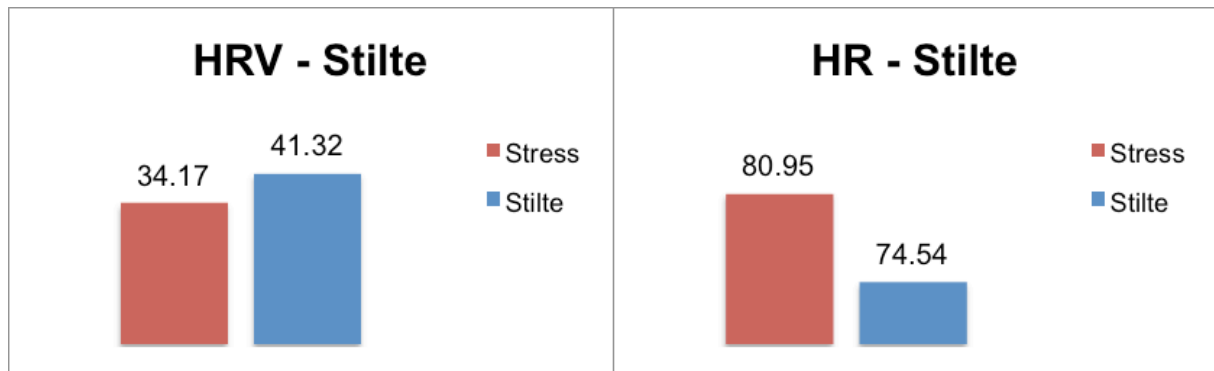
Figuur 14

Figuur 14 is een overzichtelijke weergave van het aantal proefpersonen waarbij er een stijging en/of daling in de HRV/HR was. Bij negenentwintig proefpersonen was er een stijging in de HRV en dus een verlaging in het arousal-niveau. Bij zeven proefpersonen was er een daling in de HRV en dus een stijging in het arousal-niveau. Betreft de HR was er een stijging te zien bij drie proefpersonen; een toename in het arousal-niveau. Bij tweeëndertig proefpersonen was er een afname in de HR en daarmee een daling in het arousal-niveau. Bij slechts één proefpersoon bleef de gemiddelde HR onveranderlijk. Een volledige uitwerking van deze gegevens is te vinden in bijlage 9 en bijlage 10.

De receptieve muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM heeft als effect dat de HRV stijgt en de HR daalt. Deze resultaten geven aan dat er een verlaging is in het arousal-niveau bij het luisteren naar deze muzikale conditie. Dit blijkt uit de gemiddelde data van alle proefpersonen zoals weergegeven in de grafiek maar ook uit het aantal proefpersonen waarbij er een stijging of daling was zoals weergegeven in de tabel. Deze daling in het arousal-niveau zal in deelvraag 6 verder toegelicht worden door de resultaten te vergelijken met de overige twee condities, namelijk: de stilte en de receptieve muziektherapeutische interventie van 90 BPM.

4.5 Deelvraag 5.

Welk effect heeft het luisteren naar een stilte conditie gedurende 4 minuten op de HRV en HR?



Figuur 15

Figuur 15 geeft de gemiddelde waarden weer van alle proefpersonen gemeten middels de HRV en de HR. Deze waarden zijn op basis van de stilte en de stresstaak die hieraan vooraf ging. Bij het vergelijken van de stresstaak met de stilte conditie is een stijging in de HRV en een daling in de HR te zien. Hieruit blijkt dat het arousal-niveau daalt tijdens het luisteren naar de muzikale conditie.

	Aantal proefpersonen		Aantal proefpersonen
HRV stijging	29	HR stijging	2
HRV daling	7	HR daling	34
Blijft gelijk	0	Blijft gelijk	0

Figuur 16

Figuur 16 is een overzichtelijke weergave van het aantal proefpersonen waarbij er een stijging en/of daling in de HRV/HR was. Bij negenentwintig proefpersonen was er een stijging in de HRV en dus een verlaging in het arousal-niveau. Bij zeven proefpersonen was er een daling in de HRV en dus een stijging in het arousal-niveau. Betreft de HR was er een stijging, en dus een toename in het arousal-niveau, te zien bij twee proefpersonen. Bij de overige vierendertig proefpersonen was er een afname in de HR en daarmee een daling in het arousal-niveau. Een volledige uitwerking van deze gegevens is te vinden in bijlage 9 en bijlage 10.

De stilte heeft als effect dat de HRV stijgt en de HR daalt. Deze resultaten geven aan dat er een verlaging is in het arousal-niveau bij het luisteren naar deze stilte conditie. Dit blijkt uit de gemiddelde data van alle proefpersonen maar ook uit het aantal proefpersonen waarbij er een stijging of daling was. Deze daling in het arousal-niveau zal in deelvraag 6 verder toegelicht worden door de resultaten te vergelijken met de overige twee condities, namelijk: de receptieve muziektherapeutische interventie van 90 BPM en de receptieve muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM.

4.6 Deelvraag 6.

Welk meetbaar verschil is er tussen de muziektherapeutische interventie van 90 BPM, de in tempo verlagende muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM en de stilte conditie?



Figuur 17

Figuur 17 is een weergave van de gemiddelde waardes gemeten over alle proefpersonen middels de HRV en de HR. De waardes in de kleur rood geven steeds de stresstaken aan die voorafgingen aan een interventie ofwel conditie (Stresstaak 1 + Muziek 90 BPM, Stresstaak 2 + Muziek 90 BPM-60 BPM, Stresstaak 3 + Stilte). De waardes in de kleur groen geven steeds de muzikale interventie van 90 BPM weer, de waardes in de kleur oranje geven steeds de muzikale interventie van 90 BPM naar 60 BPM weer en de waardes in de kleur blauw geven steeds de stilte conditie weer.

Gezien het feit dat er een variatie is in het effect van de stresstaken, is het noodzakelijk de verschillen te berekenen tussen de stresstaken en de condities. Deze staan weergegeven in onderstaande tabel.

	HRV stijging	HR daling
Muziek (90 BPM)	3,05	5,34
Muziek (90 BPM-60 BPM)	7,43	6,38
Stilte	7,15	6,41

Betreft de HRV heeft de muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM het grootste verschil in toename vergeleken met de muziektherapeutische interventie van 90 BPM en de stilte, namelijk 7,43 RMSSD. Tussen de muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM en de stilte is er een verschil van slechts 0,28 RMSSD. De muziektherapeutische interventie van 90 BPM toont het kleinste verschil in toename in vergelijking met de muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM en de stilte, namelijk 3,05 RMSSD.

Betreft de HR heeft de stilte conditie het grootste verschil in afname, namelijk 6,41 BPM. Tussen de muziek therapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM en de stilte is er een minimaal verschil van 0,03 BPM. De muziektherapeutische interventie van 90 BPM toont het kleinste verschil in afname in vergelijking met de stilte en de muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM, namelijk 5,34 BPM.

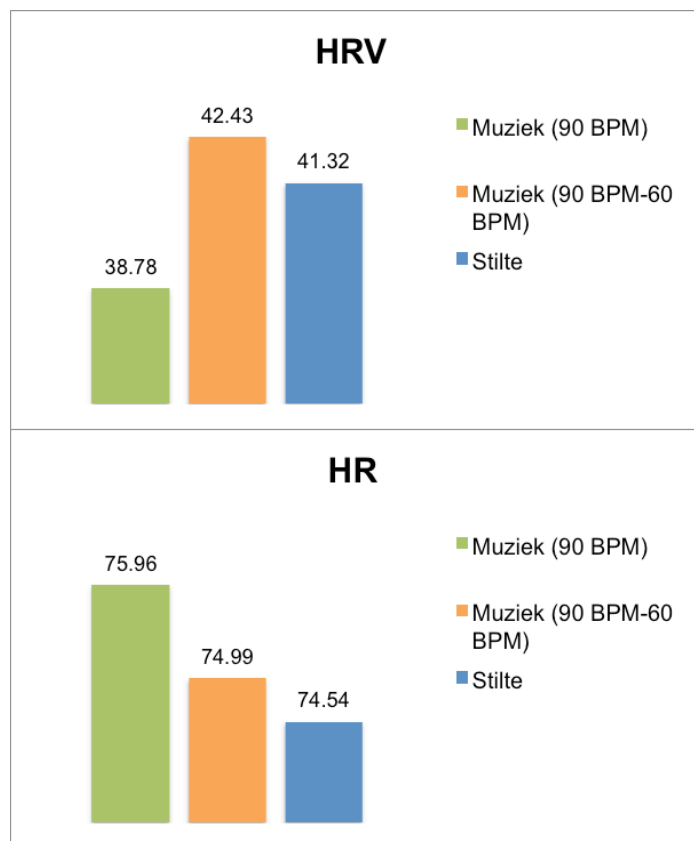
Opvallend zijn de verschillen, bij zowel de HRV als de HR, tussen de muziektherapeutische interventie van 90 BPM en de muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM. Bij het vergelijken van deze twee interventies blijkt dat de muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM het meeste effect heeft met betrekking tot de verlaging van het arousal-niveau.

Uit de resultaten van de muziektherapeutische interventie van 90 BPM, gemeten middels de HRV en de HR, blijkt dat deze het minst effectief is in het verlagen van het arousal-niveau. Tussen de resultaten van de muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM en de stilte conditie, gemeten middels de HRV en de HR, zit slechts een minimaal verschil. Met betrekking tot de HRV brengt de muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM de meeste daling in het arousal-niveau teweeg. Met betrekking tot de HR brengt de stilte conditie de meeste daling in het arousal-niveau teweeg.

Conclusie.

Wat is het effect van een kortdurende en in tempo verlagende receptieve muziektherapeutische interventie op het arousal-niveau van gezonde proefpersonen (tussen de 18 en 40 jaar) gemeten middels hartslagvariabiliteit/hartslag?

Het doel van dit onderzoek was om aan te tonen wat de effecten zijn van muzikale interventies, ten aanzien van arousal, gemeten middels psychofysiologische reacties. Deelvragen 3, 4 en 5 hebben zich gericht op welk effect het luisteren naar een receptieve muziektherapeutische interventie van 90 BPM heeft, welk effect het luisteren naar een receptieve muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM heeft en welk effect het luisteren naar een stilte conditie heeft op de HRV en de HR. Uit deze drie deelvragen is gebleken dat de HRV stijgt en de HR daalt. Dit wijst op een daling in het arousal-niveau. Deze resultaten zijn in deelvraag 6 met elkaar vergeleken om te bepalen welk meetbaar verschil er tussen de twee muziektherapeutische interventies en de stilte conditie is. Hieruit is gebleken dat de muziektherapeutische interventie van 90 BPM het minst effectief is in het verlagen van het arousal-niveau. De verschillen tussen de resultaten van de muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM en de stilte conditie waren minimaal. Betreft de HRV brengt de muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM de meeste daling in het arousal-niveau teweeg. Betreft de HR brengt de stilte conditie de meeste daling in het arousal-niveau teweeg. Zie figuur 18.



Figuur 18

Bovenstaande resultaten sluiten niet aan op de meta-analyse van Koelsch en Jäncke (2015) zoals weergegeven in deelvraag 1. Dit onderzoek stelt namelijk dat de HRV hoger en de HR lager is bij het luisteren naar muziek. De resultaten van dit onderzoek sluiten wel aan op het onderzoek naar de invloed van muziek en tempo op de hartslag. Dit onderzoek stelt namelijk dat er slechts minimale verbanden zijn tussen een toe- of afname (van minstens vierenvijftig of dertig procent) in tempo met betrekking tot de HRV en de HR (Dyck et al., 2017).

Concluderend kan worden aangegeven dat een kortdurende en in tempo verlagende receptieve muziektherapeutische interventie voor een daling in het arousal-niveau zorgt bij gezonde proefpersonen (tussen de 18 en 40 jaar) wanneer gemeten middels de HRV. Betreft de HR heeft een stilte conditie meer effect op het verlagen van het arousal-niveau dan een in tempo verlagende receptieve muziektherapeutische interventie.

Discussie.

5.1 Betekenis van de resultaten.

De resultaten geven aan dat het verschil in effect slechts minimaal is wanneer we de muziektherapeutische interventie van 90 BPM naar 60 BPM met de stilte conditie vergelijken. Betreft de HRV is dit een verschil van 0,28 RMSSD. Betreft de HR is dit een verschil van 0,03 BPM.

5.2 Uitvoering en methode.

Betreft de meting kan er kritiek geuit worden op de inleidende informatie, de invloed van de meetapparatuur en de duur van het experiment. Voorafgaande aan het experiment zijn de onderzoekers genoodzaakt om informatie aan de proefpersoon over te brengen. Vanuit ethisch oogpunt is het noodzakelijk om zowel bij aanvang van het experiment als bij het werven van proefpersonen een globaal beeld van de opzet van het experiment te schetsen. De kennis die de proefpersoon heeft over de beweegredenen van de onderzoekers kan van invloed zijn op de metingen. Daarnaast kunnen de meetinstrumenten die gedurende het experiment op het lichaam van de proefpersoon aanwezig zijn kunnen voor ongemak zorgen. Denk hierbij met name aan het gebrek van comfort door de vele elektroden en kabels. Ook tijdsduur kan hierin een rol spelen. De duur van de daadwerkelijke meting binnen het experiment was namelijk +/- vijftwintig minuten. Dit is exclusief de verwelcoming van de proefpersoon, het aansluiten van de meetapparatuur, het invullen van de VAS-schaal en het afronden van het gehele experiment.

Betreft de methode van onderzoek en het daarbij analyseren van de data kan er kritiek geuit worden op de uiteindelijke resultaten en daarmee de conclusie. Er is bij het verwerken van de data namelijk gekozen om steeds van het gemiddelde meetresultaat van een conditie uit te gaan. Dit gemiddelde resultaat zegt iets over het algehele verloop van een conditie. Het zegt niets over de snelheid en/of diepte van eventuele stijgingen of dalingen in de HRV of de HR.

5.3 Validiteit en betrouwbaarheid.

De onderzoekers zijn niet altijd in staat geweest om de experimenten onder soortgelijke omstandigheden uit te voeren. Denk hierbij aan verschillen in: ruimtes, gebruiksvoorwerpen zoals een tafel of stoel, lichtinval, geluidsoverlast van aangrenzende ruimtes en dergelijke. Om deze reden zijn externe factoren dus, in geringe mate, van invloed geweest op de proefpersonen (correlatie).

5.4 Het vakgebied.

Vanuit het project Creative Minds blijft de vraag naar psychofysiologisch onderzoek groot (KenVak, 2017). De resultaten van dit onderzoek en de verkregen data middels de verscheidene meetinstrumenten zullen worden opgenomen in een collectieve database voor toekomstig en nader onderzoek. Dit onderzoek kan mogelijk een bijdrage leveren omtrent de effectiviteit van vaktherapie. Iets wat van groot belang is voor zowel Zorginstituut Nederland (2015) als KenVak (2017). Daarnaast zijn deze resultaten van belang voor het promotieonderzoek van Martina de Witte waarin onderzoek naar de werking van muziektherapie met betrekking tot het arousal-niveau voorop staat (Witte, 2015).

5.5 Reflectie op het eigen onderzoeksproces.

Dit kwantitatieve onderzoek vergt veel voorbereidingstijd waarbij de succesfactor van de uiteindelijke resultaten in de kleinste details van de opzet zit. De waardevolle momenten waarop ik met mijn medestudenten Tom Korderijnk en Judith Oliemans oneindig heb mogen brainstormen over uiteenlopen zaken als planning, uitvoering, het opstellen van een protocol en dergelijke zaken zijn enorm leerzaam geweest. Als team hebben we tot in de meest uitvoerige details veel kunnen bereiken en op een hoger niveau kunnen werken dan dat we voorafgaande aan dit onderzoek konden voorspellen. De succesvolle onderlinge afstemming en verdeling van taken is een bijzonder leerpunt voor mij als toekomstig vaktherapeut en professional. De achterliggende gedachte van dit onderzoek, het gebrek aan bewijslast betreft vaktherapie, is een cruciaal gegeven in mijn laatste half jaar van deze opleiding geweest. Als therapeut in opleiding vergroot deze tak van onderzoek je kijk op het beroepsbeeld en wat er vanuit het vakgebied nog gedaan moet worden om mee te draaien op het gebied van zorg in Nederland. De kennis die ik nu heb opgedaan op het gebied van muziek en psychofysiologische reacties zie ik als 'tool' voor mijn toekomstig werk als professional. Idealerweise zou het raadzaam zijn als er in de toekomst meer contact komt tussen de wereld van de biometrie en de vaktherapie. Dit vergroot de kansen met betrekking tot werkgelegenheid van actieve en toekomstig actieve vaktherapeuten.

Aanbevelingen.

De resultaten van dit onderzoek impliceren dat er weinig tot geen verschil is in effect tussen een muziektherapeutische interventie en een stilte. Gezien het vakgebied op zoek is naar bewijslast van de werkzaamheid van vaktherapie is meer onderzoek op dit gebied van cruciaal belang.

Uit dit onderzoek is gebleken dat het verschil in effect, gemeten over de verscheidene interventies en condities, minimaal is. Om een meer nauwkeurig beeld van deze verschillen te krijgen is het aan te raden om deze statistisch te toetsen. Tevens kan de statistiek uitwijzen of er verschillen zijn in zaken als: geslacht, leeftijd, randomisatie, muzikale voorkeur of ervaring, opleidingsniveau en dergelijke. Verder is op te merken dat de data waarmee de analyse verricht is, iets zegt over het algemene effect van een interventie of conditie gemeten van begin tot eind (gemiddelde). Dit zegt echter niets over de snelheid of diepte van een stijging en/of daling in het arousal-niveau. Het is dan ook aan te raden om een vervolgonderzoek te starten waarin er gekeken kan worden naar verscheidene meetpunten in één interventie of conditie.

Betreft de factor van correlatie (externe factoren die van invloed zijn op de proefpersonen) is het raadzaam een soortgelijk vervolgonderzoek te starten waarin de onderzoekers de experimenten uitvoeren in één en dezelfde ruimte. Idealiter is deze ruimte geluidsdicht en is er de mogelijkheid om zaken manueel te beïnvloeden als lichtinval, gebruiksvorwerpen en dergelijke.

Literatuurlijst.

American Music Therapy Association. (2017). *What is Music Therapy: Definition and Quotes about Music Therapy*. Geraadpleegd op 1 maart 2017, van <http://www.musictherapy.org/about/quotes>

Baarda, B., Bakker, E., Hulst, M., van der, Fischer, T., Julsing, M., Vianen, R., van & Goede, M., de. (2014). *Basisboek methoden en technieken: Kwantitatief onderzoek op wetenschappelijke basis* (vijfde druk). Groningen/Houten; Noordhoff Uitgevers bv.

Baarda, B. (2009). *Dit is onderzoek!: Handleiding voor kwantitatief en kwalitatief onderzoek* (eerste druk). Groningen/Houten; Noordhoff Uitgevers bv.

BITalino. (z.d.). *Bitalino*. Geraadpleegd op 25 maart 2017, van <http://www.bitalino.com/>

BITalino. (2015). *Electrodermal Activity (EDA) Sensor Data Sheet*. Gedownload op 28 maart 2017, van http://bitalino.com/datasheets/EDA_Sensor_Datasheet.pdf

BITalino. (2015). *Electrocardiography (ECG) Sensor Data Sheet*. Gedownload op 28 maart 2017, van http://bitalino.com/datasheets/ECG_Sensor_Datasheet.pdf

BITalino. (2015). *Respiration (PZT) Sensor Data Sheet*. Gedownload op 28 maart 2017, van http://bitalino.com/datasheets/PZT_Sensor_Datasheet.pdf

Börnert, K. & Süß, M. (z.d.). *De hartslagvariabiliteit als graadmeter voor de gezondheid*. Gedownload op 23 februari 2017, van http://www.praktijk-kinova.nl/index_htm_files/de-hartslagvariabiliteit-als-graadmeter-voor-de-g.pdf

Cacioppo, T., Tassinary, L. G., Berntson, G. G. (2007). *Handbook of psychophysiology*. (3^e druk). New York: Cambridge University Press.

Centrale Commissie Mensgebonden Onderzoek. (2015). *Toelichting ABR-formulier*. Gedownload op 28 februari 2017, van <http://www.ccmo.nl/attachments/files/b1-abr-toelichting-15-dec-2015c.pdf>

Crul, B., J., P., Houdenhove, B., van, Perez, R., S., G., M., Vissers, K., Wit, R., de. (2005). *Pijn Info: Algometrie: psychologische aspecten*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.

Dyck, E., van, Six, J., Soyer, E., Denys, M., Bardijn, I. & Leman, M. (2017). Adopting a music-to-heart rate alignment strategy to measure the impact of music and its tempo on human heart rate. *Musicae Scientiae*. Geraadpleegd op 8 mei, 2017 van <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1029864917700706?journalCode=msxa>

Federatie Vaktherapeutische Beroepen. (2017). *Over de FVB*. Geraadpleegd op 1 maart 2017, van <http://www.vaktherapie.nl>

Fink, G. (2010). *Stress Science: Neuroendocrinology*. New York: Academic Press.

Grocke, D. & Wigram, T. (2007). *Receptive methods in music therapy: Techniques and Clinical Applications for Music Therapy Clinicians, Educators and Students*. Londen: Jessica Kingsley Publishers.

Hentzepeter-van Ravensberg, H., D. (2011). *Ademhaling en ontspanning*. Gedownload op 2 april 2017, van https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-313-7495-3_8/fulltext.html

IJsselstein, D. (2008). *Aandacht*. Geraadpleegd op 2 maart 2017, van [http://www.hersencentrum.nl/wetenschap/scripts-artikelen-wetenswaardigheden/aandacht.html](http://www.hersencentrum.nl/wetenschap/scripts/artikelen-wetenswaardigheden/aandacht.html)

Jong, A., de. (2010). Tussen hart en brein: Hartcoherentie. *Tijdschrift voor Coaching*, 2010 (3), 53-56.

Kendall McCreary, E. K., Provance, P. G., McIntyre Rodgers, M., Romani, W., A. (2010). *Muscles: testing and function with posture and pain*. (5e druk). Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.

KenVak. (2017). *Onderzoeken: creative minds*. Geraadpleegd op 27 februari 2017, van <http://kenvak.nl/onderzoek/creative-minds>

KenVak. (2017). *Over KenVak*. Geraadpleegd op 27 februari 2017, van <http://kenvak.nl/over-kenvak>

Koelsch, S., & Jäncke, L. (2015). Music and the heart. *European Heart Journal*. Geraadpleegd op 7 mei, 2017 van <https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1093/eurheartj/ehv430>

Laskowski, E., R. (2015). *What's a normal resting heart rate?* Geraadpleegd op 2 maart 2017, van <http://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/fitness/expert-answers/heart-rate/faq-20057979>

Leeuw, J., de, Boukes, F. S., Liem, T. B. Y. & Neumann, H. A. M. (2009). *Dermatologie*. Gedownload op 22 maart 2017, van https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-90-313-9890-4_10.pdf

Merker, B. H., Madison, G. S., & Eckerdal, P. (2008). On the role and origin of isochrony in human rhythmic entrainment. *Cortex*, 45, 4–17.

Migchelbrink, F. (2016). *Handboek praktijkgericht onderzoek: zorg, welzijn, wonen en werken*. Amsterdam: Uitgeverij SWP BV.

Minaard, R. & Koppert, M. (z.d.) *Instructie psychofysiologische metingen CT-studenten*. Informatieve PowerPoint presentatie. Heerlen: auteur.

Muzieknotatie (2017). *Maatsoort*. Geraadpleegd op 18 mei 2017, van <http://www.muzieknotatie.nl/Maatsoort>

Oldenburger, I., Uyttewaal, L., Afink., G. & Laarmans, A. (2001). *Vaardigheden basisverpleegkunde*. (2^e druk). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.

Peterson Kendall, F., Kendall McCreary, E., Geise Provance, P., McIntyre Rodgers, M. & Romani, W., A. (2010) *Muscles: Testing and function, with posture and Pain* (5^e druk). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Pratt, R.B. (2004). Art, Dance and music therapy. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 15, 827-841.

Rondeel, J. (2016). De invloed van ritme op onze arousal (onderzoeksverslag). Creatieve Therapie Muziek, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen te Nijmegen.

Rothammel, I. (2016). Het effect van de maatsoort in ritmisch gestructureerde muziek op arousal, gemeten door hartslagvariabiliteit (HRV) en huidgeleiding (onderzoeksverslag). Creatieve Therapie Muziek, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen te Nijmegen.

Schuler, C. (2014). *Defining Stress: Beyond Selye*. Geraadpleegd op 21 maart 2017, van <http://www.integrativepro.com/Resources/Integrative-Blog/2014/Defining-Stress-Beyond-Selye>

Schukking, N. & Tinnemans, R. (2016). *Arousal en spanning*. Geraadpleegd op 2 maart 2017, van <http://www.praktijk360.nl/klachtgerelateerd/arousal-en-spanning/>

Signorelli, R. & Coello, M. (2011). *STARTTerS collaborative early childhood services for refugee Families: Drumming, dancing and the wobbly wall*. Gedownload op 1 juni 2017, van <http://www.startts.org.au/media/STARTTerS-ECIA-Drumming-Dancing-and-the-Wobbly-Wall-Signorelli-Coello.pdf>

Silva, A., G., da, Guida, H., L., S. Antônio, A., M., dos, Marcomini, R., S., Fontes, A., M., G., G., Abreu, L., C., de, Roque, A., L., Silva, S., B., Raimundo, R., D., Ferreira, C. & Valenti, V., E. (2014). An exploration of heart rate response to differing music rhythm and tempos. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. Geraadpleegd op 2 mei, 2017 van <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1744388113000728>

Slayton, S.C., D'Archer, J. & Kaplan, F. (2010). Outcome Studies on the Efficacy of Art Therapy: A Review of Findings. *Art Therapy: Journal of the American Art Therapy Association*, 27(3), 108-118.

Steblin, R. (2002). *A history of key characteristics in the eighteenth and early nineteenth centuries*. (2^e druk). New York: University of Rochester Press.

Thoma, M., V., Marca, R., La., Brönnimann, R., Finkel, L., Ehlert, U. & Nater, U., M. (2013). The effect of music on the human stress response. *PLOS ONE*. Geraadpleegd op 12 mei, 2017 van

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0070156>

Verhoeven, N. (2013). *Onderzoeken doe je zo!* (2^e druk). Den Haag: Boom Lemma Uitgevers.

Verhoeven, N. (2014). *Wat is onderzoek?: Praktijkboek voor methoden en technieken*. Den Haag: Boom Lemma Uitgevers.

Vlaanderen, C., J., I. (2016). Beats per minuut (onderzoeksverslag). Creatieve Therapie Muziek, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen te Nijmegen.

Wigram, T. (2004). *Improvisation: Methods and Techniques for Music Therapy Clinicians, Educators and Students*. Londen: Jessica Kingsley Publishers.

Witte, M. (2015). *Arousal Regulation through Music Therapy in People with Mild Intellectual Disabilities (MID)* (promotievoorstel). Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.

Zorginstituut Nederland. (2015). *Vaktherapie en dagbesteding in de geneeskundige GGZ*. Gedownload op 27 februari 2017, van

<https://www.zorginstituutnederland.nl/binaries/zinl/documenten/standpunten/2015/10/29/vaktherapie-en-dagbesteding-in-de-geneeskundige-ggz/Vaktherapie+en+dagbesteding+in+de+geneeskundige+GGZ.pdf>

Creative Minds

Onderzoek naar werkzame factoren van vaktherapeutische technieken

Toestemmingsformulier ("informed consent")

Ik, ondergetekende, verklaar voldoende de gelegenheid gehad te hebben om eventuele aanvullende vragen te stellen en ben op de hoogte van de volgende punten:

- Ik heb informatie ontvangen over het doel van het onderzoek en wat het onderzoek voor mij inhoudt. Ook werd ik in de gelegenheid gesteld om vragen te stellen.
- Deelname aan het onderzoek is geheel vrijwillig en ik kan mij op elk moment uit het onderzoek terugtrekken zonder daarvoor een reden te moeten opgeven. Ik kan voorafgaand en na de metingen die binnen het onderzoek worden verricht vragen stellen over het onderzoek.
- Deelname aan het onderzoek vindt plaats op/...../.....
- Het verzamelen en verwerken van de gegevens van het onderzoek verloopt strikt anoniem en vertrouwelijk. De resultaten van het onderzoek worden anoniem bewaard voor verder wetenschappelijk onderzoek, en zijn niet tot mij persoonlijk terug te herleiden.
- De bij het onderzoek betrokken medewerkers waarborgen de privacy van de deelnemers en zorgen ervoor dat het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de verstrekte informatie.
- U kunt bij eventuele vragen over het onderzoek contact opnemen met de algemeen projectleider dr. Susan van Hooren via 045-4006483 of via Dimphy Fikke, docent-onderzoeker, via 06-18879147.

Plaats:

Datum:

Handtekening deelnemer:

Dit toestemmingsformulier is in tweevoud verstrekt. Wij vragen u om één exemplaar te ondertekenen. Het andere exemplaar kunt u behouden.

Protocol Experiment

Creative Minds / Muziek



Judith Oliemans
Vera IJsvelt
Tom Korderijnk

Hogeschool Arnhem en Nijmegen, 2017

Randvoorwaarden

Vooraf klaar maken

1. Prikkelarme ruimte.
2. De stoel van de proefpersoon staat voor een tafel en dient zo geplaatst te worden:
 - a. Dat er voor de proefpersoon geen storende prikkels waar te nemen zijn.
 - b. Dat de onderzoekers niet te zien zijn gedurende het experiment.
3. Tablet inclusief sudoku ligt klaar: **instelling op het gast-account**.
4. Koptelefoon ligt klaar en is aangesloten op de laptop.
 - a. Als er een volume-wieltje aan zit, wordt deze afgeplakt.
 - b. Het volume-wieltje staat volledig 'open'.
5. BITalino ligt compleet klaar (kabels zijn aangesloten), en staat aan.
6. Tablet voor de BITalino metingen staat klaar.
 - a. De naam van de opname: A(Nx)M¹.
7. Laptop staat klaar met:
 - a. Logbestand incl. naam van de opname: A(Nx)M.
 - b. Audio-instructie.
8. Alle telefoons en apparatuur op 'stil' zetten.
9. Schrijfblok + pen neerleggen voor de onderzoekers om te communiceren.
10. Toestemmingsformulier/verklaring door de proefpersoon laten invullen.

Materiaallijst:

- BITalino
 - o Ademhalingsband (poort 6)
 - o EDA sensor (poort 3)
 - o HRV/HR sensor (poort 4)
- Reinigingsdoekjes
- Stickers/Elektroden
- Antislipmat voor de BITalino
- Tape of een band voor EDA voor het vastzetten v.d. kabels om de pols
- Kussentje (ondersteuning pols/hand)
- Tablet voor BITalino
- Tablet voor sudoku (stresstaak)
- Laptop met:
 - o De audio-instructie
 - o Het logbestand
 - o Bestand met personalia
- Koptelefoon
- Vragenlijsten + pen
- Stopwatch
- Toestemmingsformulier/verklaring voor de proefpersoon

¹ Hierin staat A voor de randomisatie (A, B, C etc.), Nx het proefpersoon nummer (bijv. N01), en M staat voor het geslacht van de proefpersoon (Man/Vrouw)

Experiment

Aanwezige personen

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. Proefpersoon | A(Nx)M |
| 2. Onderzoeker 1 | Judith Oliemans |
| 3. Onderzoeker 2 | Vera IJsvelt |
| 4. Onderzoeker 3 | Tom Korderijnk |

Introductie

1. Proefpersoon verwelkomen + de onderzoekers stellen zich voor.
2. Vragen of de proefpersoon zijn of haar handen wil wassen + goed wil afdrogen.
3. Proefpersoon verzoeken op de stoel te gaan zitten.

Gereedmaken meetinstrumenten

1. Ademhalingsband: de grootte op laten meten.
2. Vragen of de onderzoeker / de proefpersoon de elektroden wil aanbrengen.
 - a. Aangeven dat het plaatsen van elektroden eenvoudig is.
 - b. Uitleg geven waarvoor de elektroden dienen (3 metingen).
3. De **HRV/HR** elektroden opplakken², daarna koppelen aan de BITalino.
4. De **Ademhalingsband** omdoen.
5. De **EDA** elektroden plakken op de niet-dominante hand en koppelen aan BITalino.
6. De extra band voor de **EDA** snoeren wordt aangebracht.

Verbale instructie

1. Stopwatch wordt gezet op 3 minuten, dit i.v.m. de gewenning van de elektroden.
2. Proefpersoon wordt verzocht zich naar de onderzoekers te keren.
3. Onderzoeker 2 vraagt de personalia van de proefpersoon, deze worden ingevuld.
4. Onderzoeker 3 stelt vragen aan de proefpersoon om de 3 min. te vullen:
 - a. Welke opleiding doe je of wat is je beroep?
 - b. Maak je wel eens puzzels zoals sudoku of kruiswoord?
 - c. Heb je wel eens eerder meegedaan aan een soortgelijk onderzoek?
5. Onderzoeker 3 geeft de volgende instructies:
 - a. Bewust geen volledige uitleg omdat dit de meting kan beïnvloeden.
 - b. Gedurende het experiment wordt instructie gegeven via een koptelefoon.
 - c. Naderhand is er ruimte om vragen te stellen.
 - d. Nogmaals uitleg geven over de elektroden.

Start experiment

1. De proefpersoon wordt verzocht terug te draaien naar de tafel.
2. De proefpersoon wordt gevraagd of hij/zij comfortabel genoeg zit om het gehele experiment vol te houden (+/- half uur). Aangeven dat indien nodig de proefpersoon:
 - a. Voorafgaande aan het experiment nog naar voren mag schuiven.
 - b. Gedurende het experiment zo min (en zo rustig) mogelijk mag bewegen.
3. Onderzoeker 1 verzoekt de proefpersoon alleen diens dominante hand te gebruiken.
4. Onderzoeker 1 geeft aan dat de koptelefoon opgezet mag worden en dat het onderzoek nu begint.

² Zie Figuur 2

Experiment

1. Onderzoeker 1 gaat bij de andere onderzoekers zitten.
2. Onderzoeker 3 start de BITalino metingen en houdt deze bij.
3. Onderzoeker 2 start 5 sec. later de audio-instructie en houdt het logbestand bij.
4. De proefpersoon zal nu luisteren naar een audio-instructie (25 min). Figuur 1 geeft de globale opzet van het experiment weer.³

	Intro	Baseline	1e stress-taak	1e conditie	2e stress-taak	2e conditie	3e stress-taak	3e conditie	Einde
Minuten	x	3	2,5	4	2,5	4	2,5	4	x

Figuur 1 (De 3 condities worden gerandomiseerd, wat maakt dat er 6 verschillende randomisaties zijn)

Stresstaak: Sudoku

Conditie 1: Stilte

Conditie 2: Muziekfragment

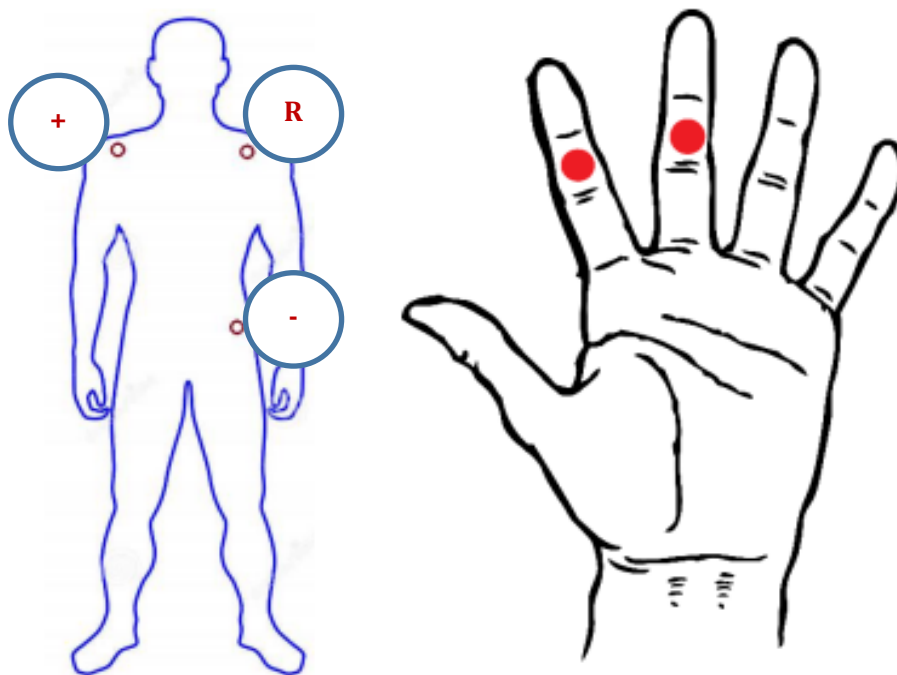
Conditie 3: Muziekfragment vertragend (van 90 bpm naar 60 bpm)

Einde experiment

1. Onderzoeker 3 stopt de opname op minuut 24:40.
2. Onderzoeker 1 geeft aan dat de koptelefoon afgezet mag worden en vraagt de proefpersoon om nog een korte vragenlijst in te vullen.
3. De elektroden mogen van het lichaam verwijderd worden.
4. Reinigingsdoekjes worden aangeboden om het plaksel van de vingers te halen.
5. De BITalino, tablet en laptop worden afgesloten en opgeborgen.
6. Het lokaal wordt opgeruimd en netjes achtergelaten.

³ Zie figuur 3

Figuren



Figuur 2

Onderdelen	Minuten
Instructie, introductie	00:00 – 00:25
Baseline meting	00:25 – 03:25
Instructie	03:25 – 03:45
1 ^e stresstaak	03:45 – 06:15
Instructie	06:15 – 06:24
1 ^e conditie	06:24 – 10:24
Instructie	10:24 – 10:30
2 ^e stresstaak	10:30 – 13:00
Instructie	13:00 – 13:15
2 ^e conditie	13:15 – 17:15
Instructie	17:20 – 17:30
3 ^e stresstaak	17:30 – 20:00
Instructie	20:00 – 20:15
3 ^e conditie	20:15 – 24:15
Instructie, afsluiting	24:18 – 24:45

Figuur 3 (De 3 condities worden gerandomiseerd, wat maakt dat er 6 verschillende randomisaties zijn)

Voorbeeldweergave VAS-schaal. Vragenlijst geluidsfragment

Respondent
Randomisatie A

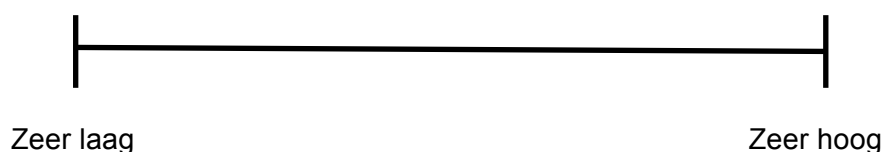
Denkt u dat er, voorafgaande aan het experiment, bepaalde factoren van invloed zijn geweest op uw spanningsniveau en daardoor ook op de verrichte metingen?

Nee.

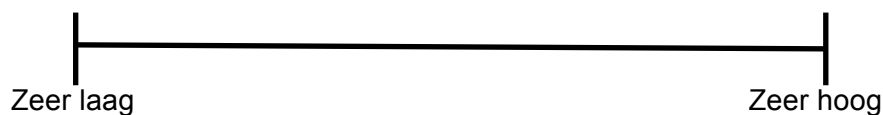
Ja, namelijk.....
.....

*Plaats een **kruisje** op de LIJN in hoeverre iets voor u van toepassing is.*

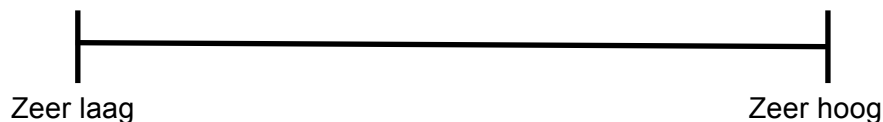
Hoe was uw spanningsniveau bij de kennismaking met de onderzoekers?



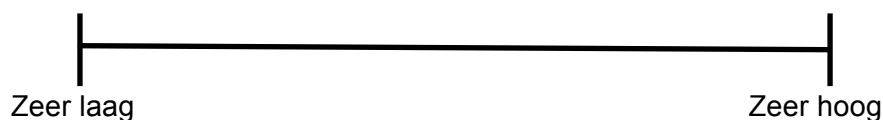
Hoe was uw spanningsniveau bij de instructie en het opplakken van de elektroden?



Hoe was uw spanningsniveau bij de koptelefoon instructie en de hierop volgende stilte?



Hoe was uw spanningsniveau bij het maken van de eerste sudoku?



Hoe was uw spanningsniveau bij de stilte die volgde op de sudoku?



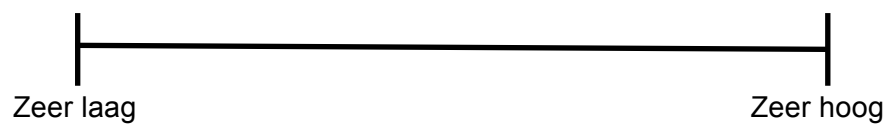
Hoe was uw spanningsniveau bij het maken van de tweede sudoku?



Hoe was uw spanningsniveau bij het luisteren naar het eerste geluidsfragment?



Hoe was uw spanningsniveau bij het maken van de derde sudoku?



Hoe was uw spanningsniveau bij het luisteren naar het tweede geluidsfragment?



Denkt u dat er, tijdens het experiment, bepaalde factoren van invloed zijn geweest op uw spanningsniveau en daardoor ook op de verrichte metingen?

Nee.

Ja, namelijk.....
.....

Verbale instructies meetexperiment.

Welkom bij dit onderzoek en dank voor uw deelname. We willen u vragen om tijdens dit onderzoek zo stil en rustig mogelijk te blijven zitten, dit in verband met de elektroden. We blijven bij u in de ruimte zitten zodat we de meetapparatuur in de gaten kunnen houden en zodat wij eventuele bijzonderheden kunnen waarnemen. We starten nu een bewuste stilte van een aantal minuten.

We starten nu met het volgende deel van dit onderzoek. Voor u ligt een tablet klaar. Wanneer u deze open klapt begint een sudoku. Probeer deze zo snel mogelijk te maken. U mag nu starten.

Aanmoediging 1: Er zijn nu 30 seconden voorbij. Hopelijk heeft u al wat in kunnen vullen.

Aanmoediging 2: Er is nu 1 minuut voorbij. De tijd tikt door.

Aanmoediging 3: Er is nu 1,5 minuut voorbij. De gemiddelde kandidaat heeft nu al 11 cijfers ingevuld.

Aanmoediging 4: Het is al bijna afgelopen.

Prima. U mag nu de tablet dicht doen en weer terugleggen. Er volgt nu een bewuste stilte van een aantal minuten.

U mag nu de tablet weer pakken en verder gaan met de sudoku.

Aanmoediging 1: Er zijn nu 30 seconden voorbij. Hopelijk heeft u al meer in kunnen vullen.

Aanmoediging 2: Er is nu 1 minuut voorbij. De tijd tikt door.

Aanmoediging 3: Er is nu 1,5 minuut voorbij. De gemiddelde kandidaat heeft nu nog 37 lege vakjes.

Aanmoediging 4: Het is al bijna afgelopen.

Prima. U mag nu de tablet dicht doen en terugleggen. Er volgt nu een geluidsfragment.

U mag nu de tablet weer pakken en verder gaan met de sudoku.

Aanmoediging 1: Er zijn nu 30 seconden voorbij. Hopelijk heeft u al meer in kunnen vullen.

Aanmoediging 2: Er is nu 1 minuut voorbij. De tijd tikt door.

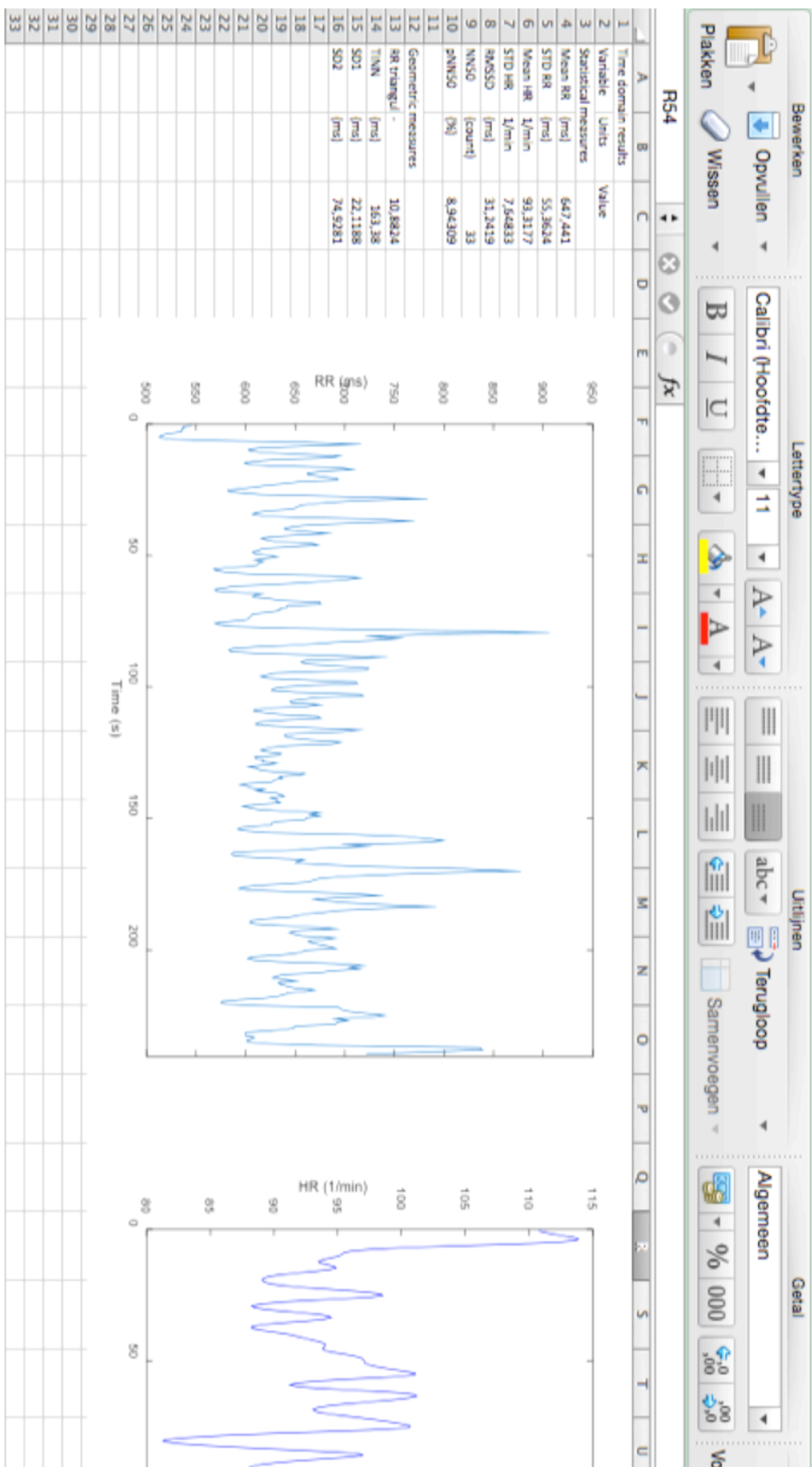
Aanmoediging 3: Er is nu 1,5 minuut voorbij. De gemiddelde kandidaat heeft nu nog 21 lege vakjes.

Aanmoediging 4: Het is al bijna afgelopen.




















Prima. U mag de tablet dicht doen en terugleggen. Er volgt nu een geluidsfragment.

Dit is het einde van het experiment. Blijf rustig zitten. De onderzoeken helpen u met het verwijderen van de plakkertjes en de band. Bedankt voor uw medewerking.

Voorbeeldweergave meetgegevens A.



Voorbeeldweergave meetgegevens B.

Bewerken			Lettertype			Uitlijnen									
		Opvullen	Calibri (Hoofdde...	11	  	  	abc	  Terugloop							
Plakken		Wissen	 		 	 		Samenvoeg							
AD42															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Resp	Rand	HR baseline	HR s1	HR s2	HR s3	HR c1	HR c2	HR c3	HR stilte	HR m	HR mv	c1-s1	c2-s2	c3-s3
2	1	a	77,69	90,23	90,07	90,79	84,49	81,07	83,17	84,49	81,07	83,17	-5,74	-9,01	-7,62
3	2	b	74,46	76,84	79,60	75,10	77,79	75,48	74,87	77,79	74,87	75,48	0,95	-4,12	-0,23
4	3	c	65,85	79,04	74,01	68,62	66,45	67,03	68,85	67,03	66,45	68,85	-12,59	-6,98	0,23
5	4	d	64,02	72,24	72,44	70,52	67,25	71,21	69,47	69,47	67,25	71,21	-4,98	-1,23	-1,06
6	5	e	73,78	88,47	80,54	79,85	74,84	73,72	74,82	73,72	74,82	74,84	-13,63	-6,82	-5,03
7	6	f	65,66	69,76	65,83	65,44	63,92	62,54	64,42	64,42	62,54	63,92	-5,84	-3,29	-1,02
8	7	a	85,30	105,40	99,34	96,96	93,32	90,74	90,19	93,32	90,74	90,19	-12,08	-8,60	-6,77
9	8	b	100,79	111,50	107,52	106,86	97,51	95,99	96,03	97,51	96,03	95,99	-13,99	-11,53	-10,82
10	9	c	83,44	88,29	83,06	83,02	77,75	77,67	77,33	77,67	77,75	77,33	-10,54	-5,39	-5,69
11	10	d	67,96	76,04	72,89	70,01	69,83	65,29	63,67	63,67	69,83	65,29	-6,21	-7,59	-6,34
12	11	e	71,24	73,74	72,59	69,87	70,11	69,08	68,94	69,08	68,94	70,11	-3,63	-3,51	-0,93
13	12	f	74,13	79,31	74,41	78,06	72,72	74,04	73,91	73,91	74,04	72,72	-6,60	-0,38	-4,15
14	13	a	65,28	71,41	70,68	72,62	67,89	68,09	67,67	67,89	68,09	67,67	-3,52	-2,59	-4,95
15	14	b	59,56	65,99	65,72	67,11	61,22	65,18	65,73	61,22	65,73	65,18	-4,77	-0,54	-1,38
16	15	c	72,81	74,50	70,94	69,45	71,33	67,52	69,52	67,52	71,33	69,52	-3,17	-3,41	0,07
17	16	d	77,22	84,07	89,10	86,42	81,81	78,02	75,51	75,51	81,81	78,02	-2,26	-11,08	-10,91
18	17	e	83,42	91,23	87,02	84,43	80,65	78,00	79,24	78,00	79,24	80,65	-10,57	-9,01	-5,20
19	18	f	56,21	66,01	60,90	66,70	59,06	60,89	58,47	58,47	60,89	59,06	-6,94	-0,01	-8,24
20	19	a	66,57	79,50	77,17	76,07	66,67	68,79	68,21	66,67	68,79	68,21	-12,82	-8,38	-7,86
21	20	b	80,58	94,68	90,17	90,67	84,51	78,54	81,28	84,51	81,28	78,54	-10,17	-11,64	-9,39
22	21	c	78,44	86,25	74,65	77,10	75,99	73,28	71,55	73,28	75,99	71,55	-10,26	-1,37	-5,55
23	22	d	97,31	98,76	97,47	95,59	94,35	93,44	89,95	89,95	94,35	93,44	-4,41	-4,03	-5,64
24	23	e	78,96	88,38	85,88	83,10	81,78	79,64	80,73	79,64	80,73	81,78	-6,60	-6,25	-2,37
25	24	f	56,34	60,58	58,01	58,94	56,16	56,66	53,10	53,10	56,66	56,16	-4,42	-1,35	-5,85
26	25	a	68,23	75,56	74,24	71,23	70,65	72,45	71,23	70,65	72,45	71,23	-4,91	-1,79	0,00
27	26	b	85,22	88,97	86,57	85,16	80,47	80,90	79,83	80,47	79,83	80,90	-8,49	-5,67	-5,33
28	27	c	78,08	95,54	89,61	89,07	82,77	82,82	82,88	82,82	82,77	82,88	-12,77	-6,79	-6,19
29	28	d	82,11	87,17	84,74	85,08	83,28	75,88	77,20	77,20	83,28	75,88	-3,88	-8,86	-7,88
30	29	e	63,35	70,17	70,30	67,38	65,27	63,81	64,73	63,81	64,73	65,27	-4,90	-6,49	-2,65
31	30	f	75,00	82,09	80,25	77,46	70,38	72,21	71,59	71,59	72,21	70,38	-11,72	-8,04	-5,87
32	31	a	70,05	80,80	76,04	76,29	73,12	73,52	74,34	73,12	73,52	74,34	-7,68	-2,52	-1,96
33	32	b	75,43	77,38	80,94	76,79	82,63	81,30	83,88	82,63	83,88	81,30	5,25	0,35	7,10
34	33	c	105,63	98,07	94,14	89,25	95,07	90,38	86,28	90,38	95,07	86,28	-3,00	-3,76	-2,97
35	34	d	83,80	99,69	94,22	99,64	82,52	78,70	80,71	80,71	82,52	78,70	-17,16	-15,52	-18,93
36	35	e	68,39	77,14	74,09	73,51	70,79	70,79	72,62	70,79	72,62	70,79	-6,35	-3,29	-0,89
37	36	f	88,40	99,99	94,88	93,98	90,07	87,91	84,53	84,53	87,91	90,07	-9,92	-6,97	-9,44
38	37	c	72,48	95,98	85,98	90,60	75,71	71,47	71,26	71,47	75,71	71,26	-20,27	-14,51	-19,34
39															
40		gemiddelde	75,49	83,80	80,70	79,97	76,22	74,97	74,80	74,81	76,10	75,09	-7,58	-5,73	-5,16
41		st.dev.	11,25	11,96	11,16	11,08	10,26	9,12	9,06	9,84	9,52	9,12	5,00	4,02	5,00
42															
43															
44															
45			stdev = standaarddeviatie, een maat voor de spreiding/variatie van je gegevens.												
46															
			EDA HR HRV VAS Log D2 D3 Aantal proefpersonen												

Volledige uitwerking meetgegevens HRV.

Resp	Random	HRV baseline	HRV s1	HRV s2	HRV s3	Baseline - S1	S1 - S2	S2 - S3
1	a	41,20	18,39	17,69	15,87	22,81	0,70	1,82
2	b	48,80	47,66	37,87	49,91	1,13	9,79	-12,04
3	c	24,69	27,78	25,84	28,48	-3,09	1,94	-2,64
4	d	37,99	27,67	24,74	25,11	10,32	2,92	-0,37
5	e	25,57	22,28	23,82	24,43	3,30	-1,54	-0,61
6	f	49,42	51,13	60,82	48,85	-1,71	-9,69	11,97
7	a	50,06	22,78	20,63	24,02	27,28	2,15	-3,39
8	b	23,06	12,14	12,56	13,47	10,92	-0,42	-0,92
9	c	44,52	29,63	35,77	35,51	14,89	-6,14	0,26
11	e	21,58	23,79	25,84	24,51	-2,21	-2,05	1,33
12	f	28,95	32,52	28,67	29,24	-3,57	3,85	-0,57
13	a	45,52	22,78	21,14	22,12	22,74	1,64	-0,98
14	b	43,87	44,45	64,12	60,88	-0,58	-19,67	3,23
15	c	41,61	34,66	41,96	49,08	6,96	-7,30	-7,12
16	d	64,62	44,97	35,67	28,64	19,65	9,30	7,03
17	e	29,54	19,61	21,53	18,44	9,93	-1,93	3,10
18	f	105,21	78,70	77,56	57,01	26,51	1,14	20,56
19	a	52,19	41,03	44,03	46,18	11,16	-3,00	-2,16
20	b	61,83	38,69	33,66	43,28	23,14	5,03	-9,62
21	c	64,90	54,97	55,57	56,48	9,93	-0,60	-0,91
22	d	11,16	12,14	11,37	15,93	-0,98	0,77	-4,56
23	e	48,93	47,15	40,35	40,14	1,78	6,80	0,20
24	f	66,58	65,74	81,89	82,20	0,84	-16,15	-0,31
25	a	33,77	35,18	30,58	36,89	-1,41	4,60	-6,31
26	b	20,02	23,60	25,14	30,33	-3,58	-1,54	-5,19
27	c	59,09	30,93	28,41	26,03	28,16	2,52	2,38
28	d	45,65	35,72	32,05	30,85	9,93	3,67	1,21
29	e	64,00	56,10	50,13	55,79	7,90	5,97	-5,67
30	f	48,00	52,20	43,03	52,63	-4,20	9,18	-9,60
31	a	24,19	23,16	22,66	24,55	1,03	0,51	-1,89
32	b	45,70	38,97	31,62	34,26	6,73	7,34	-2,63
33	c	26,52	27,25	20,92	24,90	-0,73	6,33	-3,98
34	d	25,54	18,68	18,88	18,62	6,85	-0,19	0,26
35	e	61,05	41,91	48,12	46,98	19,14	-6,21	1,14
36	f	39,18	20,94	23,69	22,12	18,23	-2,75	1,57
37	c	41,90	26,87	31,76	30,32	15,02	-4,88	1,43
gemiddelde		43,51	34,78	34,72	35,39	8,73	0,06	-0,67
st.dev.		18,14	15,14	16,81	15,62	10,05	6,48	5,83

Volledige uitwerking meetgegevens HR.

Resp	Rand	HR baseline	HR s1	HR s2	HR s3	Baseline - S1	S1 - S2	S2 - S3
1	a	77,69	90,23	90,07	90,79	12,54	-0,15	0,72
2	b	74,46	76,84	79,60	75,10	2,37	2,77	-4,50
3	c	65,85	79,04	74,01	68,62	13,19	-5,03	-5,39
4	d	64,02	72,24	72,44	70,52	8,22	0,20	-1,92
5	e	73,78	88,47	80,54	79,85	14,69	-7,93	-0,69
6	f	65,66	69,76	65,83	65,44	4,09	-3,92	-0,39
7	a	85,30	105,40	99,34	96,96	20,10	-6,06	-2,38
8	b	100,79	111,50	107,52	106,86	10,71	-3,98	-0,67
9	c	83,44	88,29	83,06	83,02	4,85	-5,22	-0,05
11	e	71,24	73,74	72,59	69,87	2,50	-1,15	-2,72
12	f	74,13	79,31	74,41	78,06	5,19	-4,90	3,64
13	a	65,28	71,41	70,68	72,62	6,13	-0,74	1,94
14	b	59,56	65,99	65,72	67,11	6,43	-0,27	1,38
15	c	72,81	74,50	70,94	69,45	1,70	-3,57	-1,49
16	d	77,22	84,07	89,10	86,42	6,85	5,03	-2,68
17	e	83,42	91,23	87,02	84,43	7,81	-4,21	-2,58
18	f	56,21	66,01	60,90	66,70	9,80	-5,10	5,80
19	a	66,57	79,50	77,17	76,07	12,93	-2,32	-1,10
20	b	80,58	94,68	90,17	90,67	14,10	-4,50	0,50
21	c	78,44	86,25	74,65	77,10	7,82	-11,60	2,45
22	d	97,31	98,76	97,47	95,59	1,45	-1,29	-1,89
23	e	78,96	88,38	85,88	83,10	9,42	-2,50	-2,78
24	f	56,34	60,58	58,01	58,94	4,24	-2,57	0,93
25	a	68,23	75,56	74,24	71,23	7,34	-1,32	-3,01
26	b	85,22	88,97	86,57	85,16	3,75	-2,40	-1,40
27	c	78,08	95,54	89,61	89,07	17,46	-5,93	-0,54
28	d	82,11	87,17	84,74	85,08	5,05	-2,43	0,34
29	e	63,35	70,17	70,30	67,38	6,82	0,13	-2,92
30	f	75,00	82,09	80,25	77,46	7,09	-1,85	-2,79
31	a	70,05	80,80	76,04	76,29	10,74	-4,76	0,25
32	b	75,43	77,38	80,94	76,79	1,95	3,57	-4,15
33	c	105,63	98,07	94,14	89,25	-7,56	-3,93	-4,89
34	d	83,80	99,69	94,22	99,64	15,89	-5,47	5,42
35	e	68,39	77,14	74,09	73,51	8,75	-3,05	-0,57
36	f	88,40	99,99	94,88	93,98	11,59	-5,11	-0,90
37	c	72,48	95,98	85,98	90,60	23,50	-10,01	4,62
gemiddelde		75,70	84,02	80,92	80,24	8,32	-3,10	-0,68
st.dev.		11,34	12,06	11,24	11,11	5,93	3,36	2,73

Volledige uitwerking meetgegevens Stress/HRV.

N	O	P	Q	R	S	T	U
Stress voor M	HRV M		Stress voor MV	HRV MV		Stress voor S	HRV stilte
17,69	22,88		15,87	19,27		18,39	21,38
20,63	28,94		24,02	35,67		22,78	31,24
21,14	34,10		22,12	50,89		22,78	33,65
44,03	51,51		46,18	54,57		41,03	57,44
30,58	28,54		36,89	33,19		35,18	33,90
22,66	30,76		24,55	33,34		23,16	29,61
49,91	43,77		37,87	52,22		47,66	47,96
13,47	21,40		12,56	25,01		12,14	23,53
60,88	43,96		64,12	41,11		44,45	40,03
43,28	47,61		33,66	61,77		38,69	46,72
30,33	32,95		25,14	27,51		23,60	27,34
34,26	26,85		31,62	31,12		38,97	30,57
27,78	22,54		28,48	18,08		25,84	18,27
29,63	44,77		35,51	48,18		35,77	48,96
34,66	41,82		49,08	49,98		41,96	50,32
54,97	53,51		56,48	52,92		55,57	53,84
30,93	42,80		26,03	34,95		28,41	35,27
27,25	32,37		24,90	29,42		20,92	26,29
26,87	47,32		30,32	60,69		31,76	47,55
27,67	33,84		24,74	27,74		25,11	29,57
44,97	50,03		35,67	71,52		28,64	86,11
12,14	16,74		11,37	17,03		15,93	19,98
35,72	41,14		32,05	55,66		30,85	57,93
18,68	20,38		18,88	24,92		18,62	26,11
24,43	28,26		22,28	28,95		23,82	25,56
24,51	25,27		23,79	25,11		25,84	23,43
18,44	21,79		19,61	25,24		21,53	29,05
40,14	39,42		47,15	46,02		40,35	46,63
55,79	57,66		56,10	60,36		50,13	63,79
46,98	53,81		41,91	56,58		48,12	62,32
60,82	58,54		51,13	53,61		48,85	49,43
28,67	27,23		32,52	31,40		29,24	35,61
77,56	65,68		78,70	79,18		57,01	67,71
81,89	86,05		65,74	80,44		82,20	83,56
43,03	43,26		52,20	55,32		52,63	46,48
23,69	28,45		20,94	28,59		22,12	30,34
35,72	38,78		35,01	42,43		34,17	41,32
16,86	14,85		16,02	17,19		14,63	17,21

Volledige uitwerking meetgegevens Stress/HR.

AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR
Stress voor M	HR M		Stress voor MV	HR MV		Stress voor S	HR stilte
90,07	81,07		90,79	83,17		90,23	84,49
99,34	90,74		96,96	90,19		105,40	93,32
70,68	68,09		72,62	67,67		71,41	67,89
77,17	68,79		76,07	68,21		79,50	66,67
74,24	72,45		71,23	71,23		75,56	70,65
76,04	73,52		76,29	74,34		80,80	73,12
75,10	74,87		79,60	75,48		76,84	77,79
106,86	96,03		107,52	95,99		111,50	97,51
67,11	65,73		65,72	65,18		65,99	61,22
90,67	81,28		90,17	78,54		94,68	84,51
85,16	79,83		86,57	80,90		88,97	80,47
76,79	83,88		80,94	81,30		77,38	82,63
79,04	66,45		68,62	68,85		74,01	67,03
88,29	77,75		83,02	77,33		83,06	77,67
74,50	71,33		69,45	69,52		70,94	67,52
86,25	75,99		77,10	71,55		74,65	73,28
95,54	82,77		89,07	82,88		89,61	82,82
98,07	95,07		89,25	86,28		94,14	90,38
95,98	75,71		90,60	71,26		85,98	71,47
72,24	67,25		72,44	71,21		70,52	69,47
84,07	81,81		89,10	78,02		86,42	75,51
98,76	94,35		97,47	93,44		95,59	89,95
87,17	83,28		84,74	75,88		85,08	77,20
99,69	82,52		94,22	78,70		99,64	80,71
79,85	74,82		88,47	74,84		80,54	73,72
69,87	68,94		73,74	70,11		72,59	69,08
84,43	79,24		91,23	80,65		87,02	78,00
83,10	80,73		88,38	81,78		85,88	79,64
67,38	64,73		70,17	65,27		70,30	63,81
73,51	72,62		77,14	70,79		74,09	70,79
65,83	62,54		69,76	63,92		65,44	64,42
74,41	74,04		79,31	72,72		78,06	73,91
60,90	60,89		66,01	59,06		66,70	58,47
58,01	56,66		60,58	56,16		58,94	53,10
80,25	72,21		82,09	70,38		77,46	71,59
94,88	87,91		99,99	90,07		93,98	84,53
81,70	76,28		81,85	75,36		81,64	75,12
12,00	9,59		11,02	9,10		11,74	9,80

Tijdsplanning en onderzoeksopzet.

Maand	Taken	Tijd
Januari	<ul style="list-style-type: none"> - Oriëntatie onderzoeksprojecten. - Voorlopige keuze onderzoeksproject. - Eerste contactmoment met opdrachtgever. - Definitieve keuze onderzoeksproject. - Inschrijving onderzoeksproject. - Oriëntatie binnen onderzoeksthema's. 	± 3 weken
Februari	<ul style="list-style-type: none"> - Literatuuronderzoek. - Inhoud voor het onderzoeksopzet vaststellen. - Contact momenten met Hogeschool Zuyd en Hogeschool van Arnhem en Nijmegen. - Start met onderzoeksopzet. - Aanvraag voor meetapparatuur. - Eerste opzet voor een 'pilot study'. 	± 4 weken
Maart Meetmaand	<ul style="list-style-type: none"> - 2x uitvoeren van een 'pilot study'. - Uitkomsten 'pilot study' globaal laten analyseren. - Inleveren van eerste onderzoeksopzet. - Tijdslijn maken voor 'pilot study'. - Presentatie onderzoeksopzet. 	± 1 week
	<ul style="list-style-type: none"> - Afstemmen met opdrachtgever/begeleider. - Aanscherpen 'pilot study'. - 2x uitvoeren van een verbeterde 'pilot study'. 	± 1 week
	<ul style="list-style-type: none"> - Aanscherpen experiment en onderzoek. - Voorbereidingen treffen voor de experimenten. - Werving van proefpersonen. 	± 1 week
	- Start uitvoeren van de experimenten.	± 1 week
April Meetmaand + Analyse (3 weken)	<ul style="list-style-type: none"> - Uitvoeren van de experimenten. - Contactmomenten met Hogeschool Zuyd. - Afstemmen met opdrachtgever/begeleider 	± 3 weken
Mei	<ul style="list-style-type: none"> - Dataverwerking van de metingen in samenwerking met Hogeschool Zuyd. - Resultaten analyseren en verwerken in het onderzoeksverslag. - Conclusies trekken uit resultaten. - Aanbevelingen en discussie uitwerken. 	± 4 weken
Juni	<ul style="list-style-type: none"> - Afronding onderzoek - Inleveren onderzoeksverslag - Presentatie onderzoek 	± 4 weken