

**Rijksuniversiteit Groningen**

**Faculteit der Gedrags- en Maatschappijwetenschappen**

**Afdeling Psychologie**

**de effecten van **gevoelens**  
op **hart** en **hersenen****

Een onderzoek naar het verband tussen vier subjectief beleefde emotionele gevoelens en de effecten op cardiovasculaire- en hersenactiviteit.

**Afstudeerscriptie en onderzoeksverslag**

**Margreet M.A. Sanders**

**Supervisor:**

**Dr. Ir. L.J.M. Mulder**

**Tweede beoordelaar:**

**Prof. Dr. K.A. Brookhuis**

**December 2006**

**Rijksuniversiteit Groningen**

**Afstudeerrichting: Experimentele- en Arbeidspsychologie**

## Dankwoord

Mijn dankbaarheid is bijzonder groot voor de personen die ervoor hebben gezorgd dat dit onderzoek tot stand kon komen en uitgevoerd kon worden. Dank voor de unieke samenwerking, de coherentie in ons team, de inzet, de nauwkeurigheid, de motivatie, de sfeer en het enthousiasme. Op de eerste plaats wil ik mijn cliënten noemen, die mij veel vertrouwen geschonken hebben, zodat ik in staat ben geweest mijn inzichten in stress en gezondheid te vergroten. De ervaring die ik hiermee opgebouwd heb, dienen als fundament van dit onderzoek. Dankbetuigingen voor mijn begeleider, Dr. Ir. L.J.M. (Ben) Mulder, die mij de kans heeft geboden om dit zelfgekozen onderzoek te mogen uitvoeren, voor zijn controlerende en corrigerende invloed, waardoor een gedegen onderzoeksopzet tot stand is gekomen en ten uitvoer kan worden gebracht. Mijn collega-studenten Elly van der Meulen en Hetty Wessemsius, waarmee ik samen op een heel zorgvuldige en plezierige wijze gedeeltelijk de voormeting gedaan heb. De verdere voormeting en de hele nameting hebben Hetty en Elly voor hun rekening genomen.

Voor de mensen van de technische ondersteuning in het Heymansgebouw van de faculteit Gedrags- en Maatschappijwetenschappen van de RUG, waardoor de opstelling in het laboratorium in de kelder van het Heymansgebouw gerealiseerd kon worden. Graag noem ik Joop Clots, Pieter Zandbergen, Peter Albronda. Dank aan Edwin Kiers voor de ondersteuning in de realisering van een optimaal design op Internet van de psychologische testen. Dank aan Hans Veldman voor de ondersteuning in de realisering van een volledig werkend laboratorium. Dank aan Marten Harbers, die een groot deel van de EEG-verwerking voor zijn rekening genomen heeft. En vooral dank aan de proefpersonen, die enorm veel tijd in het onderzoek gestopt hebben en ons het vertrouwen geschonken hebben om hun emoties aan ons te tonen, zodat een goede analyse van de fysiologie van emoties plaats kon vinden. En dank aan de proefpersonen die tevens deelgenomen hebben aan de training, die veel tijd gevraagd heeft, en zeker ook veel opgeleverd, zoals gebleken is uit de evaluatie van de training en de resultaten van dit onderzoek.

Als laatste wil ik al die personen noemen die in de afgelopen twee jaar belangstelling voor het onderzoek hebben getoond. Wetenschappelijke onderzoekers, die gestimuleerd geraakt zijn door dit onderzoek, en met deze onderzoekgegevens weer verder zullen gaan om nog meer ontdekkingen te kunnen doen in de relaties tussen emoties en psychofysiologische componenten hiervan.

## Leeswijzer

Deze afstudeerscriptie en onderzoeksverslag is een vervolg op het leeronderzoeksverslag en is daarmee een deel van het onderzoek 'de effecten van gevoelens op hart en hersenen'.

Het verslag bestaat uit een vrij uitvoerig voorwoord dat zicht wil geven op de achtergronden van hartcoherentie en dat de aanleiding van het onderzoek beschrijft. Daarna volgt een inleiding en korte beschrijving van de trainingsmethodiek en enige theoretische achtergronden over de gebruikte meetinstrumenten. Hierna volgt de beschrijving van het onderzoek.

Voor een compleet inzicht in dit onderzoek is het aan te bevelen zowel het leeronderzoekverslag als de afstudeerscriptie en te lezen. In het leeronderzoekverslag wordt een onderzoeksmodel gepresenteerd, waarin de stappen van het onderzoek weergegeven zijn.

Psychologische- en psychofysiologische theorieën en de opzet van de training worden uitgelegd. Dit geldt tevens voor het doel van het onderzoek, de methode en het design.

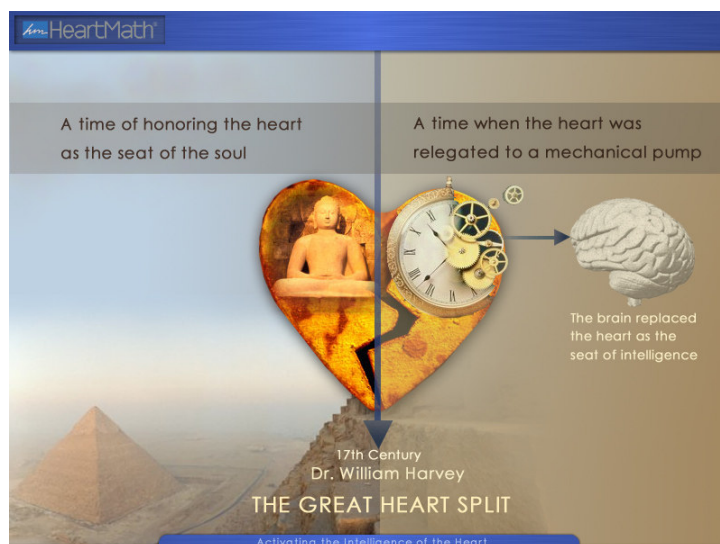
Diegenen die alleen geïnteresseerd zijn in de resultaten van het onderzoek kunnen volstaan met deze afstudeerscriptie en onderzoeksverslag. Om te voorzien in een overzichtelijk verslag, is er enige overlap met het eerdere verslag.

Zowel in het leeronderzoeksverslag als in de afstudeerscriptie en onderzoeksverslag wordt regelmatig verwezen naar bijlagen. Deze bijlagen zijn niet aan de verslagen toegevoegd, omdat de grootte en de hoeveelheid hiervan teveel was om op te nemen in de verslagen. Er is een aparte bijlagenmap samengesteld; als u hierin geïnteresseerd bent, neem dan contact op met de auteur.

<b>Inhoudsopgave</b>	3
<b>Dankwoord</b>	1
<b>Leeswijzer</b>	2
<b>Voorwoord</b>	5
<b>1. Inleiding</b>	11
<b>1.1 Het doel van het onderzoek</b>	11
<b>1.2 De verwachting van het onderzoek</b>	11
<b>1.3 De vraagstellingen</b>	11
<b>2. Theoretische achtergrond</b>	13
<b>2.1 Psychologische meetinstrumenten</b>	13
2.1.1 <i>FFPI: Five Factor Personality Inventory</i>	13
2.1.2 <i>BIS/BAS: Behavioral Inhibition System/Behavioral Activation System</i>	14
2.1.3 <i>SF-12 en MHI-5: Short Format</i>	15
<b>2.2 Fysiologische meetinstrumenten</b>	16
2.2.1 <i>HR: de hartslag</i>	16
2.2.2 <i>HRV: hartritme variabiliteit</i>	17
2.2.3 <i>RSA: respiratoire sinus arithmie</i>	18
2.2.4 <i>BRS: baroreflex gevoeligheid</i>	19
2.2.5 <i>De bloeddruk</i>	21
2.2.6 <i>Ademhaling en emotie</i>	22
<b>3. De hartcoherentie training</b>	24
<b>3.1 Groepssamenstelling</b>	24
<b>3.2 Inhoud van de training: het werkboek Flowmotion</b>	24
<b>3.3 Evaluatie door de proefpersonen</b>	26
<b>3.4 Samenvatting door de trainster</b>	30
<b>4. De methode</b>	31
<b>4.1 Inleiding</b>	31
<b>4.2 Algemene procedure</b>	31
<b>4.3 De proefpersonen</b>	32
<b>4.4 De fysiologische meetinstrumenten</b>	32
<b>4.5 Procedure binnen het experiment in de voor- en nameting</b>	34

<b>4.6 Het design</b>	36
4.6.1 <i>De variabelen</i>	36
4.6.1.1 <u>Vragenlijsten</u>	36
4.6.1.2 <u>Freeze Framer</u>	37
4.6.1.3 <u>Cardiovasculaire metingen</u>	37
4.6.2 <i>De hypothesen</i>	37
<b>4.7 Statistische analyse</b>	42
<b>5. Resultaten</b>	43
5.1 <b>Inleiding</b>	43
5.2 <b>Hartcoherentie</b>	43
5.3 <b>HRV-middenband</b>	63
5.4 <b>Hartslag</b>	66
5.5 <b>Systolische bloeddruk</b>	69
5.6 <b>Ademhaling</b>	72
<b>6. Discussie</b>	75
6.1 <b>Biofeedback training</b>	76
6.2 <b>Effecten van de training</b>	76
6.3 <b>De metingen</b>	76
6.4 <b>De resultaten samengevat</b>	77
6.5 <b>Positieve gevoelens: blijheid als gevolg van zelfacceptatie</b>	80
6.6 <b>Conclusies</b>	83
<b>7. Lijst met gebruikte afkortingen</b>	86
<b>8. Literatuurlijst</b>	87

# Voorwoord



figuur 1: verandering van visie over het hart in de 17<sup>de</sup> eeuw

Geraakt door een videofragment tijdens de cursus Arbeidspsychologie in het tweede jaar van mijn studie psychologie, waarbij de hartritme variabiliteit (HRV) gemeten wordt van een docent tijdens een stressvolle situatie krijg ik het gevoel dat ik zojuist iets heel belangrijks ervaren heb en dit gevoel laat mij niet los. Op zoek naar meer informatie over HRV ontdek ik het HRV-biofeedbacksysteem van het HeartMath Institute in California, Amerika (Childre, 1999). Na bestudering van de literatuur, schriftelijke cursussen en het bestuderen van wetenschappelijk onderzoek, kom ik tot de conclusie dat de HRV cruciaal is in gezondheid en welbevinden. Uit onderzoeken is gebleken dat de hartritme variabiliteit een van de beste indicatoren is voor je emotionele toestand.

De volgende stap is de aanschaf van het HRV-biofeedback systeem. Dit systeem toont op eenvoudige wijze de HRV, de hartslag, en spectraalbanden. Al snel leer ik hoe gevoelens zichtbaar gemaakt worden in de HRV. Inmiddels werk ik zes jaar op experimentele wijze met de Freeze Framer, zoals dit HRV systeem genoemd wordt. De resultaten die behaald worden zijn op zijn minst bijzonder te noemen. Tot nu toe heb ik onder andere ervaring opgedaan met de volgende probleemsituaties: hartklachten en hartritmestoornissen, whiplash, depressie, burnout, hoge bloeddruk, ADHD, trauma's, loopbaanbegeleiding, incest, verkrachting, verwerking van scheiding. Bij alle personen nemen de klachten af en bij velen verdwijnen de klachten. Van elke cliënt heb ik een casestudie gemaakt. Door alle casestudies met elkaar te vergelijken ontdek ik een rode draad die voor alle personen hetzelfde is.

Deze rode draad bestaat eruit dat iedereen die stress ervaart op bepaalde onderwerpen in hun leven zijn/haar ware gevoelens onderdrukt. Dit gebeurt bijna altijd onbewust. De gevolgen van deze onderdrukte gevoelens creëren een psychische- en/of lichamelijke pijn. Deze pijn vertegenwoordigt iets belangrijks wat zij kwijtgeraakt zijn: een verlies van iets van 'zichzelf', een 'eigenwaarde' van diegene die de persoon in werkelijkheid is. Tijdens een crisissituatie heeft de persoon een levensovertuiging aangenomen waarmee de crisissituatie gehanteerd kon worden. Daarna is de levensovertuiging als waarheid aangenomen en verankerd in het systeem van het organisme. De therapeutische benadering die hieruit voortvloeit, bestaat eruit om vanuit een coherente toestand, die de persoon in zijn natuurlijke evenwicht brengt, de pijn die gevoeld wordt te transformeren naar een nieuwe levensovertuiging die past bij de natuur van de persoon. Daarna verdwijnt de stress uit de psyche en het lichaam. Dit wordt het fundament voor mijn leeronderzoek en de basis voor de training behorende bij het afstudeeronderzoek.

In september 2004 dien ik een verzoek in bij Dr. L.J.M. Mulder om onderzoek te mogen doen naar het verband tussen gevoelens, HRV en hersenactiviteit. Een aantal maanden ben ik bezig met het zoeken naar een theoretische onderbouwing. Dit resulteert in het leer- en stageonderzoek: *de effecten van gevoelens op hart en hersenen, een onderzoek naar het verband tussen vier subjectief beleefde emotionele gevoelens en de effecten op cardiovasculaire- en hersenactiviteit*. De vier emotionele gevoelens betreffen: blijheid, verdriet, angst en boosheid (bijlage 1: opzet leeronderzoek en bijlage 2: afstudeer onderzoeksvoorstel). Het onderzoek van Damasio (2003): '*Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions*' dient als voorbeeld voor dit onderzoek. Het totale onderzoek bestaat dan uit een voormeting, gevolgd door een training en een nameting. Van het HeartMath instituut wordt toestemming verkregen om twee tools te mogen gebruiken, namelijk de Heart-Lock-In en de Cut-Thru techniek (bijlage 5).

Vanaf september 2005 komen er twee collega studenten bij: Elly van der Meulen en Hetty Wessemsius. Zij ondersteunen mij bij de voor-, nametingen. Op dit moment zijn zij nog niet bekend met het HRV- biofeedbacksysteem en de achterliggende theorieën. Ik schrijf een protocol voor de studentonderzoekers (bijlage 6), waarin alle handelingen, voorbereidingen en nabesprekingen met de proefpersonen vastgelegd zijn, zodat duidelijk is dat elke proefpersoon dezelfde behandeling krijgt. Ook is een deel van het protocol gewijd aan de empathische wijze van benadering van de proefpersoon door de onderzoeker, gezien het karakter van dit onderzoek. Het protocol bevat tevens formulieren die tijdens de metingen ingevuld moeten worden.

De proefpersonen aan dit onderzoek bestaan uit 32 studenten, waarvan 16 mannen en 16 vrouwen. Het onderzoek is opgebouwd uit een voor- en nameting met voor de experimentele groep een daar tussenin liggend trainingsprogramma. De gekozen meetinstrumenten en beschrijving hiervan in het onderzoek staan vermeld in het hoofdstuk: de theoretische achtergrond. Nadat het laboratorium in gereedheid is gebracht, oefenen de proefleiders de onderzoeksprocedures. Op 15 november beginnen we met de eerste fase van het onderzoek, namelijk de voormetingen. Nadat we gezamenlijk een pilot van tien personen gemeten hebben, gaan Hetty en Elly door met de voormetingen. Het protocol wordt herschreven tot een werkschema (bijlage 7). De tweede fase van het onderzoek wordt gestart wanneer alle proefpersonen klaar zijn met de voormeting. De proefpersonen worden gematched op geslacht en vervolgens vindt er een aselechte toewijzing plaats aan een controle- en experimentele groep. Voor de experimentele groep ontwikkel ik een training. De collega-onderzoekers, Hetty Wessems en Elly van der Meulen zijn ook deelnemers aan de (groeps)training en ontvangen ook het werkboek. De derde fase van het onderzoek betreft een nameting waarbij grotendeels dezelfde meetinstrumenten gebruikt worden. Daarna volgt de data-analyse, waaruit blijkt dat de meeste hypothesen worden bevestigd. Onder het hoofdstuk resultaten zijn deze bevindingen beschreven.

Het onderzoek heeft ruim twee jaar geduurd en soms lijkt het een ‘mission impossible’. De hoeveelheid theorieën, die de verschillende psychologische- en fysiologische systemen met elkaar in verband brengen zien er in eerste instantie uit als een berg van correlaties. In dit onderzoek ga ik uit van de systeembenadering. Er worden psychologische- en fysiologische componenten met verscheidene ritmen onderscheiden die samen een patroon van relaties vormen, waardoor een bepaalde coherentie ontstaat. Het begrip coherentie staat voor: samen in een ritme bewegen. Zo bestaat het patroon van angst uit bepaalde percepties/levensovertuigingen, gedachten en emotionele gevoelens in het lichaam, die fysiologisch als ritmen te meten en te analyseren zijn. De *definitie* van coherentie is dan: een patroon van relaties, die samen een bepaald ritme tot stand brengen. In de systeembenadering wordt ervan uitgegaan dat wanneer er één component in een systeem verandert, dat daardoor het hele systeem verandert.

In dit onderzoek is de focus gericht op *hartcoherentie*. Bij het begin van ons leven, tijdens de groei van het embryo in de baarmoeder begint het hart te kloppen voordat de emotionele centra en de cognitieve delen van de hersenen zich ontwikkelen. Wetenschappelijk is bekend dat het kloppen van het hart geïnitieerd wordt door het hart zelf, maar het is wetenschappelijk nog niet bekend wat het begin van de hartslag triggert om voor



het eerst te gaan kloppen. Uit harttransplantatie blijkt dat het hart geen zenuwconnecties nodig heeft die naar het brein lopen om te kunnen kloppen. Wanneer een hart getransplanteerd wordt, worden de zenuwen van de hersenen naar het hart losgemaakt. Chirurgen weten nog niet hoe ze deze in het nieuwe lichaam moeten aansluiten. Dit weerhoudt het hart er niet van om te functioneren in het nieuwe lichaam

Het hart is zo groot als je vuist en weegt ongeveer 300 gram. Het pompt 9 liter bloed per minuut, 450 liter per uur door een vasculair systeem dat wanneer alle takken ervan achter elkaar uitgelegd worden, twee keer de omtrek van de aarde heeft. Het hart klopt door zonder enige interruptie gedurende 70 a 80 jaar. Het hart klopt 100.000 keer per dag, 40 miljoen slagen per jaar, 3 biljoen keer in een mensenleven. Terwijl de bron van de hartslag binnen het hart zelf gelegen is, wordt de timing van de hartslag gecontroleerd door het Autonome Zenuwstelsel (AZS). Wanneer de hersenen dood zijn, klopt het hart door, maar wanneer het hart dood is, zijn de hersenen ook dood. Er lopen meer zenuwbanen van het hart naar de hersenen dan andersom (Pearsall, 1998).

In oude culturen zoals van de Egyptenaren, Grieken, Babyloniers, Maya's, Azteken, Inca's, Indianen werd het hart gezien als iets dat direct onze emoties beïnvloedt, onze moraal en besluitvorming. In de traditionele Chinese wetenschap wordt het hart gezien als de zetel van de connectie tussen lichaam en geest (mind and body), daarbij een brug vormend tussen deze twee. De Chinese karakters voor 'denken', 'gedachten', 'intenties', 'luisteren', 'geneeskracht' en 'liefde' dragen allemaal het karakter voor 'hart' in zich. In het Japans zijn er twee woorden voor het hart: 'shinzu' voor het fysische hart en 'kokoro' voor de mind van het hart. In yogatradities is het hart de zetel van het individuele bewustzijn, het centrum van leven. Tot het midden van de 17<sup>de</sup> eeuw werd het hart in het westen gezien als het centrum van de ziel. Hierna werd het hart beschouwd als een mechanische pomp. Maar de neurocardioloog Armour (1994) introduceerde in 1991 het 'brein in het hart', dat min of meer onafhankelijk van het brein kan functioneren. Het neemt hormonale hartslag- en drukinformatie waar en verzendt deze informatie via de nervus vagus en andere zenuwbanen via de ruggenwervels. Deze neurologische signalen hebben een regulerende invloed op het AZS. Dit intrinsieke zenuwstelsel of 'brein in het hart' voorziet in een tweeweg communicatiesysteem tussen het hart en de hersenen. Lacey en Lacey (1970) ontdekten dat het hart niet altijd reageert op 'orders' van de hersenen. Het hart reageert soms alsof het zijn eigen logica heeft.

Uit laboratoriumexperimenten blijkt dat hartcoherentie een toestand tot stand brengt die de hersenen in staat stellen sneller en nauwkeuriger te werken. Wanneer onze gedachten

elkaar op een natuurlijke wijze en moeiteloos opvolgen, vinden we zonder aarzeling de woorden om tot uitdrukking te brengen wat we bedoelen, en onze gebaren lopen hier synchron met. Het idee van hartcoherentie en het feit dat het mogelijk is om dit te leren gaat in tegen alle gevestigde ideeën over manieren van stressmanagement. Chronische stress veroorzaakt angst en depressie. Er zijn ook bekende negatieve gevolgen voor het lichaam: slapeloosheid, rimpels, verhoogde bloeddruk, hartkloppingen, rugpijn, problemen met de huid en de spijsvertering, steeds terugkerende infecties, onvruchtbaarheid, impotentie. Maar ook de sociale betrekkingen en de prestaties op het werk lijden er onder: geïrriteerdheid, verlies van gehoorvermogen, van concentratie, van teamgeest, je opsluiten in jezelf. (Schreiber, 2005).

De HRV voorziet in een betrouwbare maat van de dynamiek van het AZS, die gevoelig is voor veranderingen in psychofysiologische toestanden (Children, 1999). Toestanden van het organisme waarin de regulatie van levensprocessen efficiënt worden, of zelfs optimaal, geven een vrije en gemakkelijke doorstroming van deze levensprocessen. Gevoelens die deze fysiologische toestanden begeleiden, worden als positief ervaren, niet alleen door de afwezigheid van pijn maar met name door verschillende vormen van blijheid. Toestanden waarbij de levensprocessen van het organisme strijden, om een evenwicht te vinden, zijn chaotisch en niet onder controle. Gevoelens die deze levensprocessen begeleiden worden als negatief ervaren, niet alleen door de afwezigheid van blijheid of vreugde, maar door verschillende vormen van pijn (Damasio, 2003). Wanneer de psychologie en de fysiologie met elkaar in balans zijn ontstaat hartcoherentie.

Een bewezen techniek in onderzoek van de psychofysiologische toestanden is de analyse van de HRV, die de psychofysiologische interacties reflecteert in de dynamiek van het AZS, die heel gevoelig is voor veranderingen in emotionele toestanden. Voor het onderzoek *'De effecten van gevoelens op hart en hersenen'* komt er nu een tool in beeld die centraal in het onderzoek komt te staan. De 'mission impossible' wordt hierdoor een 'mission possible', omdat het onderzoek zich nu kan richten op de analyse van de HRV. De verschillende emotionele toestanden zullen dan verschillende patronen te zien geven, die ofwel de gezondheid en welbevinden bevorderen of juist niet. Door zelfregulatie van de HRV via het ervaren van positieve gevoelens en met behulp van het biofeedback systeem van Childre (1999) kan geleerd worden deze hartcoherentie te bereiken.

Dit onderzoek is een reis door de psyche en de fysiologie van de emoties van de mens via theorieën, metingen en een training om datgene aan te tonen wat ik intuïtief al weet: wanneer we waardering en dankbaarheid ervaren voor onszelf en anderen zijn we in een natuurlijke staat van zijn, een 'home'ostase', en die ontdekking wordt bevestigd door een

toestand van 'flow', waarvan ons hart het centrum is. Alles wat zich niet in deze natuurlijke toestand bevindt, vraagt om een transformatie van 'aangeleerde conditionering'. Aangezien de werkdruk in Nederland het hoogst van Europa is, en 85% van de bezoeken aan artsen stress gerelateerd zijn (NRC, 26 augustus 2006), is er grote behoefte aan professionele begeleiding om langs psychofysiologische weg terug te keren naar onze natuurlijke manier van zijn, waar kwaliteiten als vreugde, liefde, compassie, wijsheid en moed betekenis krijgen. Daar waar het emotionele brein een onderdeel is van de hersenen, dat vooral een rol speelt bij het fight/flight mechanisme, noem ik het brein in het hart het 'brein van vreugde'.

Maar intuïtief weten is niet voldoende. Om bewust te worden van de betekenis van het hart, heeft de intuïtie woorden en evidentie nodig die verkregen kunnen worden door middel van onderzoek. Hierdoor kan een wetenschappelijke benadering aangereikt worden aan professionals in de psychologie en fysiologie.

Met grote passie verklaar ik, dat dit onderzoek een bijdrage levert aan de eervolle plaats die het hart toebehoort: de plaats waar we leren hoe we meer en meer ons natuurlijke zelf kunnen zijn, ons welzijn en onze gezondheid kunnen bevorderen, en daarmee ook een steentje kunnen bijdragen aan een maatschappij voor welzijn en gezondheid van alle mensen.

**Ik wens iedereen veel hartcoherentie toe.**

# 1. Inleiding

## 1.1 Het doel van het onderzoek

Het *doel* van het onderzoek is vier emotionele gevoelens uit de eigen ervaring van proefpersonen te meten met behulp van psychologische- en fysiologische voor- en nametingen, en in de tussentijdse periode de experimentele groep te trainen om hun gevoelens te leren reguleren door middel van theoretische inzichten en oefeningen met een biofeedback systeem op de HRV (de Freeze Framer: Childre, 1999).

## 1.2 De verwachting van het onderzoek

De *verwachting* is dat door een bewuste ervaring van positieve gevoelens, met behulp van de Heart-Lock-In™ en de Cut-Thru™ techniek van HeartMath hartcoherentie plaatsvindt. Hierbij neemt de HRV een ritme van 0.10 Hz aan via de coherentie in de baroreflex/bloeddrukregulatie, zodat het AZS evenwichtig aangestuurd wordt, waardoor EEG alfa activiteit in de hersenen (EEG), gesynchroniseerd wordt met de cardiovasculaire cyclus en als resultaat meer positieve gevoelens bereikt worden. Het betreft een theorietoetsend onderzoek. Tijdens het geven van de individuele training na afloop van de groepstraining, zal er een nieuwe techniek bijkomen, waarmee de oorzaak van de stress opgespoord en getransformeerd kan worden: de *HeartMindFlowMotion techniek*. Deze techniek is ontwikkeld door de auteur.

## 1.3 De vraagstellingen

De eerste vijf van de volgende vraagstellingen worden onderzocht:

1. Brengt het ervaren van positieve gevoelens het organisme naar een homeostatisch evenwicht, een toestand van gezondheid en welbevinden, en kan dit bevorderd worden door de Heart Lock-In™-, Cut Thru™- en HeartMindFlowMotion techniek tijdens de training? Uit zich dit in *hartcoherentie*, een ritmische HRV activiteit rond de 0,10 Hz?
2. Lukt het om via de training positieve gevoelens te bewerkstelligen, die ook na de training, tijdens de nameting, weer opgeroepen kunnen worden?

3. Lukt het, om via de training ervaren negatieve gevoelens, die het organisme uit een homeostatisch evenwicht en in een toestand van stress brengen, te reguleren door training met de Heart Lock-In™ en de Cut Thru™ techniek en de HeartMindFlowMotion techniek?
4. Lukt het om, via de training, sneller te herstellen van negatieve emotionele gevoelens, en gevoelens van stress, en uit zich dit in een hogere hartcoherentie? En lukt het om via de training een hogere hartcoherentie te bereiken tijdens rust?
5. Resulteert dit na de training, tijdens de nameting, in een beter homeostatisch evenwicht op cardiovasculair niveau (HR, BP, HRV, BPV, BRS, RSA)?
6. Is dit homeostatische evenwicht ook te zien in de EEG alfa (8-12 Hz) activiteit?
7. Treedt er tijdens een homeostatisch evenwicht synchronisatie op tussen het hart (0,10 Hz in HRV: BPV, BRS, RSA) en de hersenen (alfa, 8-12 Hz)? Bewegen deze systemen zich in fase?

## 2. Theoretische achtergrond

Dit hoofdstuk beschrijft de achtergronden van de psychologische- en psychofysiologische meetinstrumenten.

### 2.1 Psychologische meetinstrumenten

#### 2.1.1 FFPI Five Factor Personality Inventory (Hendriks, Hofstee, de Raad, 1999)

De FFPI heeft tot doel het systematisch in kaart brengen van persoonseigenschappen van individuen. De vragenlijst is gebaseerd op de veronderstelling dat de belangrijkste individuele verschillen tussen mensen kunnen worden samengevat met behulp van vijf persoonlijkheidsdimensies:

- ❖ Schaal 1 (*extraversion*): dominant/extravert versus ondergeschikt/introvert;
- ❖ Schaal 2 (*agreeableness*): mild/vertrouwend versus bazig/achterdochtig;
- ❖ Schaal 3 (*conscientiousness*): betrouwbaar/georganiseerd versus onberekenbaar/chaotisch;
- ❖ Schaal 4 (*emotional stability*): stabiel/zelfverzekerd versus instabiel/nerveus;
- ❖ Schaal 5 (*intellect/autonomy*): autonoom/nieuwsgierig versus niet-autonoom/ongeïnteresseerd.

De achterliggende gedachte is dat alle andere afzonderlijke persoonlijkheidstrekken kunnen worden uitgedrukt als mengvormen van twee of meer dimensies met verschillende ladingen in schaal of sterkte. John, Mc.Cae, en Costa (1990) geven de volgende aanduidingen aan de verschillende persoonseigenschappen:

- ❖ *extraversion*: mensen met een hoge score worden beschreven als sociaal, praatgraag, veel energie hebben, assertief. Mensen met een lage score worden beschreven als rustig, solidair, lage energie, gereserveerd.
- ❖ *Agreeableness*: mensen met een hoge score worden beschreven als warmhartig, vriendelijk, vertrouwend, mededogend. Mensen met een lage score worden beschreven als vijandig, onvriendelijk, wantrouwig en onsympathiek.
- ❖ *Conscientiousness*: mensen met een hoge score worden omschreven als goed georganiseerd, goede planning, zorgvuldig, grondig. Mensen met een lage score worden beschreven als ongeorganiseerd, zorgeloos, inefficiënt, onafhankelijk.
- ❖ *Emotional stability*, vaak omschreven als *neurotisme*: Mensen met een hoge score worden beschreven als emotioneel, angstig, korte spanningsboog, zelfmedelijden en zelf bewust.

Mensen met een lage score worden beschreven als weinig emotioneel, kalm, gelijkmatig van humeur, zelftevreden en comfortabel met zichzelf.

- ❖ *Intellect/autonomy*: mensen die hoog scoren worden beschreven als mensen met voorstellingsvermogen, nieuwsgierig, van variatie houden, geïnteresseerd in intellectuele en/of artistieke bezigheden. Mensen die laag scoren worden beschreven als down-to-earth, conventioneel, routine prefereren, niet intellectueel georiënteerd.

De meeste mensen scoren dicht bij het gemiddelde. Hoe dichter je bij het gemiddelde komt, hoe minder waarschijnlijk je het gedrag sterk of consistent laat zien. De vragenlijst bestaat uit *honderd vragen* en iemand moet op een *vijfpuntschaal* aangeven in hoeverre de uitspraak op hem/haar van toepassing is (1 = helemaal niet; 5 = helemaal wel). De scores worden verwerkt tot verankerde factorscores. Daarnaast kunnen per dimensie de scores van iemand vergeleken worden met het gemiddelde van een representatieve steekproef van de Nederlandse bevolking.

### 2.1.2 *De BIS/BAS: Behavioral Inhibition System / Behavioral Activation System (Carver en White (1994))*

De BIS/BAS is een vragenlijst ontwikkeld door Carver en White (1994) op basis van Gray's theorie van hersenfuncties en gedrag. Deze vragenlijst bestaat uit 24 zelf-rapportage items met Likert schalen waarop responsen tussen 1 (is zeer sterk op mij van toepassing) en 4 (is geheel niet op mij van toepassing) gegeven kunnen worden. De BIS schalen bestaan uit 7 items waarvan er twee omgedraaid gescoord worden. Op basis van een factoranalyse wordt de BAS schaal onderverdeeld in 3 subschalen: BAS reward responsiveness (vijf items), BAS drive (vier items) en BAS fun seeking (vier items). De overige vier items zijn fillers.

De theorie van Gray (1972, 1981) postuleert twee dimensies van persoonlijkheid: angst (of neiging tot angst) en impulsiviteit. Deze twee kwaliteiten van persoonlijkheid representeren individuele verschillen in de gevoeligheid van twee neurologische systemen in hun respons op relevante omgevingscues (zie ook Fowles, 1987, 1993). Een van deze systemen reguleert *aversieve motivatie*; de ander reguleert *opwekkende motivatie*.

Het aversieve motivationele systeem wordt the behavioral inhibition system (**BIS**) genoemd. Het systeem wordt gemedieerd door serotonerge projecties vanuit de raphne kernen en noradrenerge projecties van de locus ceruleus, het neuronale netwerk van de amygdala en het septo-hippocampale systeem. Deze fysiologische mechanismen controleren de ervaring van angst in respons op angst-relevante cues. De BIS is gevoelig voor signalen van straf,

onthouding van beloning en nieuwigheid. Het remt gedrag dat zou kunnen leiden tot negatieve pijnlijke uitkomsten. BIS-functionering is ook verantwoordelijk voor de ervaring van negatieve gevoelens zoals vrees, angst, frustratie en verdriet in reactie op deze cues. Het opwekkende motivationele systeem wordt the behavioral approach system (Gray, 1981, 1987a, 1990) of het behavioral activation system (Fowles, 1980) (**BAS**) genoemd. Het systeem wordt gemedieerd door dopaminerge routes vanuit de ventral striatum: ventral tegmentum en nucleus accumbus. Het systeem is gevoelig voor signalen van beloning, straffeloosheid en ontsnapping aan straf. Activiteit in dit systeem zorgt ervoor dat de persoon de beweging naar de doelen start of versnelt, wat leidt tot toename in cardiac output om doelgericht gedrag te faciliteren. De BAS is ook verantwoordelijk voor de ervaring van positieve gevoelens zoals: hoop, verrukking en geluk (Gray, 1977, 1981, 1990).

### *2.1.3 SF-12 en MHI-5, Short Format (Ware et al, 1995)*

De Short Format-12 is een internationale standaard van een generieke gezondheidsmaat. Het is de verkorte versie van de SF-36 (Ware et al, 1995). Deze is in de Verenigde Staten ontwikkeld waardoor de score van de Amerikaanse populatie als norm fungeert.

De Nederlandstalige vragenlijst is ontwikkeld door Van der Zee en Sanderman (1993).

De SF-12 bestaat uit 12 meerkeuzevragen die samengevat een score geven voor respectievelijk de lichamelijke kwaliteit van leven en de psychische kwaliteit van leven. De samenvattende fysieke en psychische gezondheidsmaat is een gewogen combinatie van de antwoorden op alle 12 onderliggende vragen

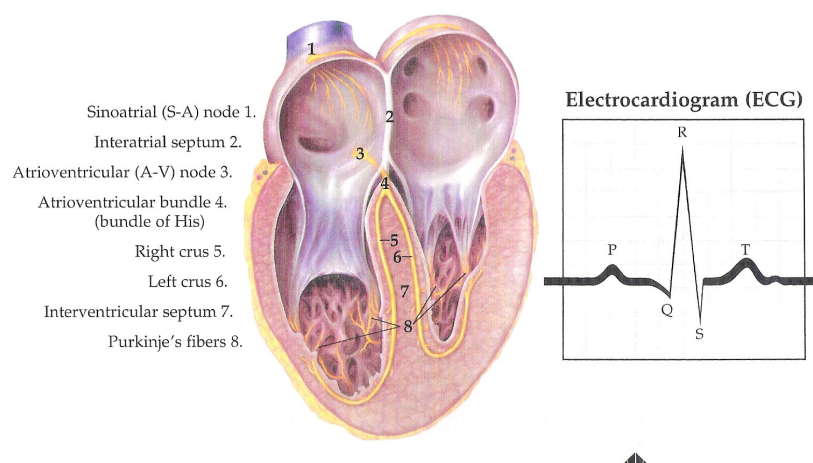
De antwoordcategorieën van de SF-12 variëren van een 2 tot een 6 punten schaal. Zes vragen verwijzen naar de functionele status, waaronder lichamelijk en sociaal functioneren en lichamelijke en emotionele rolbeperkingen. Vier vragen verwijzen naar het welbevinden, waaronder mentale gezondheid, vitaliteit en pijn. Eén vraag betreft de algemene evaluatie van de eigen gezondheid. Het merendeel van de vragen verwijst naar een periode van de afgelopen 4 weken. Een drietal vragen verwijst naar de situatie op het moment van invullen van de vragenlijst.



## 2.2 Fysiologische meetinstrumenten

### 2.2.1 HR: de hartslag

Elke hartslag is het gevolg van de elektrische activiteit van de hartspier die zichtbaar gemaakt kan worden door middel van een ECG. De hoogste top van een ECG is de R-top. De tijd tussen twee R-toppen is de interbeat intervaltijd (IBI). De IBI wordt gedefinieerd als de tijd in milliseconden tussen normale R-toppen in het ECG. Deze varieert van slag tot slag. Dit gebeurt o.a. onder invloed van de ademhaling. Als we inademen liggen de R-toppen dichterbij elkaar, als we uitademen gaat de HR langzamer en liggen de R-toppen iets verder uit elkaar. Om te weten te komen hoe snel en hoeveel deze R-toppen variëren kan met behulp van de IBI variaties in beeld gebracht worden via de spectraalanalyse. De spectraalanalyse van de HRV berekent de frequentieverdeling van de variantie van HR per periode .



*figuur 2: weergave van de route van de hartslag door het hart heen; weergave van het ECG (zie Olover en Kwong, 2000, voor meer detail).*

Een afname van vagale activiteit en een toename van sympathische activiteit, zorgt ervoor dat de hartslag in enkele seconden toeneemt naar een nieuw niveau (vagaal gecontroleerd), terwijl de bloeddruk gradueel toeneemt binnen een langere tijdsduur tot een nieuw stabiliteitsniveau bereikt is (sympathisch gecontroleerd).

Tijdens inademing is de effectieve vagale input naar het hart met 30% afgenomen, wat resulteert in een toename van hartslag tijdens inademing.

### 2.2.2 Hartritme variabiliteit

De HRV is de variatie in duur tussen een serie achtereenvolgende hartslagen. De HRV refereert aan de fluctuaties in activatie van de sinoatriële knoop, de natuurlijke pacemaker van het hart, door de sympathische en parasympathische takken van het AZS. De aanname is dat de Inter Beat Interval (IBI) fluctuaties in het ritme van het hart ons voorzien van een indirecte maat van de gezondheid van het hart, gedefinieerd door de graad van balans in sympathische en parasympathische of vagale activiteit. De twee systemen van ons autonome zenuwstelsel streven er altijd naar om in evenwicht zijn, daarom zijn ze voortdurend bezig het hart te versnellen en af te remmen. De tijd tussen twee opeenvolgende hartslagen is nooit gelijk. De afname in veranderlijkheid van de hartslag hangt samen met allerlei gezondheidsproblemen die verbonden zijn met stress en ouder worden: hoge bloeddruk, ontoereikende hartfunctie, complicaties als diabetes, infarct, plotselinge dood en zelfs kanker (Servan-Schreiber, 2005). Wanneer je hart op een regelmatige manier versnelling en vertraging afwisselt, creëert het een vloeiende en harmonieuze golflijn, een sinusvormig patroon. Dit wordt coherentie genoemd. Het tegenovergestelde is chaos: op het oog gezien geheel willekeurige van slag-op-slag veranderingen in IBI. Het afnemen van de veranderlijkheid komt deels voort uit het feit dat we het parasympathische systeem, niet goed onderhouden. Anderzijds bedienen we ons voortdurend van het sympathische stelsel: de fight/flight reactie. Diverse onderzoeken hebben uitgewezen dat negatieve emoties als woede, angst, droefheid en je zorgen maken, de veranderlijkheid van het hartritme dramatisch veranderen en chaos teweeg brengen in onze fysiologie. Omgekeerd hebben onderzoeken aangetoond dat positieve emoties als vreugde, dankbaarheid, waardering en vooral liefde het meest de hartcoherentie bevorderen. De chaotische perioden in onze fysiologie vormen een puur verlies van levensenergie (Schreiber, 2005). Variaties in de bloeddruk (BPV), ademhaling (RSA), taakgeïnduceerde ritmen, en langzame variaties gerelateerd aan het lichaamstemperatuur controlesysteem, dragen allemaal bij aan de HRV.

De HRV wordt tijdens het onderzoek op twee manieren gemeten:

1. Via het biofeedback Freeze Frame systeem, waarop de HRV direct af te lezen is.
2. Uit het ECG worden de R-top tijdstippen bepaald; hieruit kan via spectraal analyse de HRV worden afgeleid (Carspan; Mulder, 1992).

Spectraal analyses van HRV worden in dit onderzoek gekarakteriseerd door drie banden:

- ❖ Hoge Frequentieband (0.14-0.40 Hz). Deze meet de invloed van de nervus vagus in het moduleren van de sinoatriële knoop; toont de RSA;

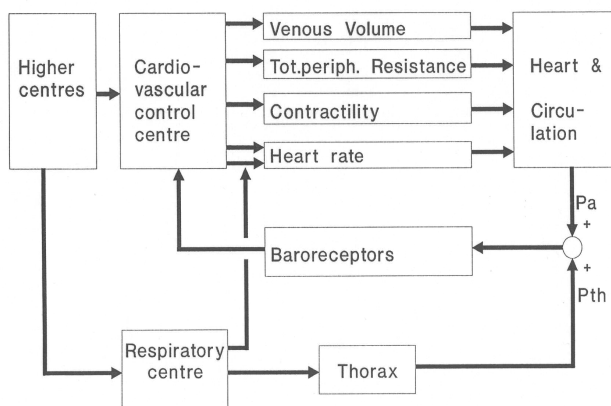
- ❖ Midden (ook wel LF) Frequentieband (0.07 -0.14 Hz); deze reflecteert voornamelijk fluctuaties van bloeddruk op HRV en wordt beïnvloed door sympathische- en parasymphathische factoren;
- ❖ Lage (ook wel ULF) Frequentieband (0.02-0.06 Hz) reflecteert de invloed van verschillende factoren op het hart, inclusief allerlei receptoren en lichaamstemperatuur. Wesseling en Settels (1985) en Veldman (1992) stellen dat de lage band van de bloeddruk met name sympathisch wordt aangestuurd. Dit zegt echter nog weinig over de ULF band van HRV, omdat er in deze band nauwelijks coherentie is tussen bloeddruk en hartslag. Binnen de HeartMath aanpak wordt verondersteld dat de ULF band van HRV sympathische effecten weerspiegelt, welke in verband staan met boosheid (McCraty, R; Atkinson, M; Tuller, W; Rein, G; Watkins, A., 1995). Volgens de European Society of Cardiology en the North American Society of Pacing and Elektrophysiology (1996) is deze band tot nu toe nog nauwelijks gedefinieerd, en het bestaan van een specifiek fysiologisch proces dat aan deze band toegeschreven kan worden is tot nu toe nog een wetenschappelijke vraag. Het is een niet harmonieuze band, welke geen coherente eigenschappen heeft.

### 2.2.3 RSA: Respiratoire sinusarithmie

Waarschijnlijk is de eerste bron van de HRV die ontdekt is de RSA: respiratoire sinusarithmie, oftewel de HRV die samenhangt met het ademhalingsritme. Het ritme is op de eerste plaats onder controle van de nervus vagus, welke de hartslag en de contractie inhibeert. Wanneer we inademen wordt de nervus vagus geremd en neemt de hartslag toe. Wanneer we uitademen verdwijnt deze remmende invloed op de nervus vagus weer. De RSA-factor in dit onderzoek wordt gedefinieerd als een maat voor de sterkte van de overdracht van de ademhaling naar de HRV, deze beïnvloedt de hoge- en midden spectraalband, afhankelijk van de ademfrequentie. Wanneer de RSA verhoogd wordt door biofeedback is het mogelijke doel hiervan om de natuurlijke feedback van de baroreceptoractiviteit te bekrachtigen door middel van ons ademhalingspatroon. Onder het kopje 2.2.6 worden onderzoeken beschreven die het verband aantonen tussen verschillende ademhalingspatronen en de emoties: blijheid, boosheid, angst en verdriet.

## 2.2.4 BRS: Baroreflex gevoeligheid

Van Roon, A, Mulder, L.J.M., Althaus, M en Mulder, G. (2004) introduceren een baroreflex model voor het bestuderen van cardiovasculaire effecten van mentale werkbelasting.



figuur 3: samenvatting van het baroreflex model van Van Roon, Mulder, Althaus en Mulder (2004)

Veel studies tonen aan dat mentale inspanning gerelateerd is aan veranderingen in de cardiovasculaire toestand. Een van de variabelen die vaak gebruikt wordt als een cardiale index voor mentale inspanning is de hartritme variabiliteit (HRV), speciaal de 0.10 Hz component. Deze maat reflecteert periodieke fluctuaties in de hartslag met een duur van 10 seconden. Uit eerdere laboratoriumbevindingen en andere onderzoeken blijkt dat de HRV door veel factoren beïnvloed wordt, inclusief de 0.10 Hz component. Mulder gebruikt een kwalitatief model om te laten zien dat een afname in de HRV tijdens mentale inspanningstaken eenvoudig veroorzaakt kan worden door een afname van baroreflex gevoeligheid tijdens een verdediging of afweerreactie.

Het doel van dit kwalitatieve baroreflex model is om de autonome beïnvloeding op de cardiovasculaire controle te kunnen schatten. Dit model beschrijft de effecten van taakgerelateerde mentale inspanning op het cardiovasculaire systeem. De RSA wordt gebruikt als een directe index voor de parasympathische activiteit. Langzame variaties in het gebied rondom de 0.10 Hz component zijn gerelateerd aan de 'eigenfrequentie' van de baroreflex, wat impliceert dat deze frequentie gezien kan worden als de voorkeursfrequentie of als een resonantie verschijnsel binnen de baroreflex terugkoppellus.

Binnen de baroreflex speelt de nucleus tractus solitarius (NTS) een integratieve rol door het verzamelen van input van baro-, chemo-, en ademhalingsreceptoren en zet ze aan tot

prikkelende projecties van vagale motorische neuronen (nucleus ambiguus, NA, dorsale motor nucleus, DMN) en inhibeert invloeden op andere nuclei in de hersenstam (rostral ventrolaterale medulla, RVLM) die spinale sympathische neuronen controleren. Deze mechanismen in de hersenstam ondersteunen direct de wederkerige controle over sympathische en parasympathische activiteit naar de effectororganen. Binnen de verschillende modellen werd het model van Wesseling en Settels (1985) als meest geschikt geacht voor dit soort onderzoek. Hun onderzoek was gefocust op de oorsprong van de 0.10 Hz component. De structuur van het model is direct gerelateerd aan de fysiologie van de baroreflex. Het onderzoek van van Roon et al. (2004) voegt hieraan twee elementen toe: sympathische controle van de hartslag en invloeden van de ademhaling op de baroreflex.

Drie belangrijke onderwerpen binnen dit model:

1. de relatie tussen hartslag en vagale en sympathische activiteit;
2. de spectraal karakteristieken van hartslag en bloeddruk;
3. de effecten van de ademhaling op de hartslag.

*Ad 1. Sympathische en parasympathische afhankelijkheid van HR en BP.*

De HR is afhankelijk van zowel de vagale als sympathische invloeden op een nonlineaire manier; de HR wordt sterker beïnvloed door de vagale dan door de sympathische activatie.

*Ad 2. Spectraal Power Distributie in HR en BP fluctuaties.*

Baroreflex gevoeligheid: baromodulatie (willekeurige invloeden op de baroreflexgevoeligheid) heeft de sterkste effecten op de lage frequentie power van BPV (0.02-0.06 Hz) en gemiddelde effecten in de midden-frequentieband van HRV (0.07-0.14 Hz);

Vagale activatie: vagale modulatie (willekeurige invloeden op de baroreflexgevoeligheid) laat de power in de lage frequenties van de HRV enorm toenemen en heeft gemiddelde effecten op de midden- en hoge frequenties van de BPV (0.15-0.40 Hz). Periferie weerstand: modulatie op de vaatweerstand (willekeurige invloeden op de vaatweerstand) heeft zijn sterkste effecten op de middenfrequenties van de HRV en BPV. Dit komt overeen met het idee dat het baroreflex controle systeem als een filter werkt met een sterke voorkeur voor de frequentie 0.10 Hz, wat gezien kan worden als de 'eigenfrequentie' van het systeem.

De power geïnduceerd in de hogere frequentiegebieden van HRV en BPV, toegeschreven aan alle genoemde typen modulaties, is relatief laag vergeleken met de power geïnduceerd in de andere twee frequentie gebieden. Deze bevindingen corresponderen met het idee dat ademhalingseffecten voornamelijk de power bepalen in de hoge frequentiegebieden van zowel HRV als de BPV.

In dit onderzoek worden de volgende spectraalwaarden, gerelateerd aan de baroreflex, berekend:

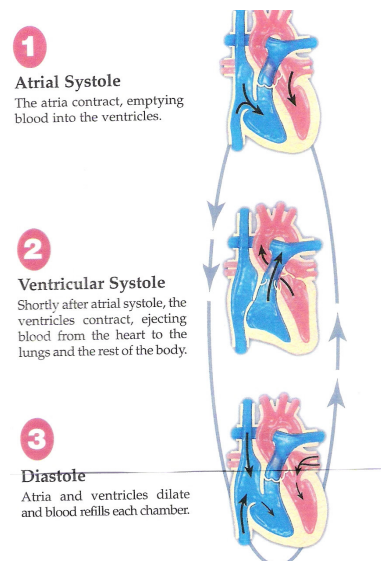
- ❖ BRS-M: bandwaarde middenband (0.07-0.14 Hz) van modulus SBD naar IBI.

### 2.2.5 De bloeddruk

Zowel het sympathische als het parasympathische deel van het AZS spelen een belangrijke rol in de korte termijn controle van de bloeddruk:

- ❖ snelle fluctuaties in de hartslag worden gemedieerd door het parasympathische systeem alleen, en beïnvloeden daarbij indirect de bloeddruk;
- ❖ langzame fluctuaties in de bloeddruk kunnen gemedieerd worden door een aantal mechanismen, met name de alfa- en beta sympathische activatie spelen hierbij een hoofdrol, resulterend in veranderingen van contractiekracht van het hart (alfa) en van vaatweerstand (beta).

1. De systolische bloeddruk doet zich voor wanneer de atria zich samentrekken om het bloed te legen in de ventrikels. Kort hierna trekken de ventrikels samen om bloed van het hart naar de longen en de rest van het lichaam te injecteren.
2. De diastolische bloeddruk doet zich voor wanneer de atria en ventrikels zich verwijden en bloed opnieuw de ventrikels vult.



Figuur 4: weergave van de systolische- en diastolische bloeddruk; Oliver en Kwong, 2000

Veranderingen in bloeddruk worden geregistreerd door de baroreceptoren, in de lichaamsslagaders en de halsslagaders, die deze veranderingen weer doorgeven aan de

hersensamstructuren, vanwaar deze verder verwerkt worden, samen met de resultaten van de vagale en sympathische efferenten die de verschillende effectorsystemen regelen die betrokken zijn bij de bloeddrukcontrole. De meest belangrijke effector die vagaal gecontroleerd wordt is de hartslag. Deze kan heel snel veranderd worden maar is niet erg effectief in het handhaven van een bepaald bloeddruk niveau. Belangrijke sympathische effectoren in de korte termijn bloeddruk regulatie zijn hartcontractie, perifere weerstand, en veneus bloedvolume.

In dit onderzoek worden de volgende variabelen gebruikt:

- ❖ De gemiddelde SBD (systolische bloeddruk) per periode;
- ❖ De gemiddelde DSB (diastolische bloeddruk) per periode.

### 2.2.6 Ademhaling en emotie

Philippot, Chapelle, Blairy (2002) en Boiten (1994) hebben onderzoek gedaan naar de ademhaling en het verband met emotie. Hieronder zijn hun bevindingen samengevat.

*Blijdschap*: een regelmatige, gemiddeld diepe en langzame ademhaling door de neus en met minimale spanning van de borstkas. De ademhaling neigt diafragmatisch te zijn: er is zowel een borstkas- en diafragma-ademhaling. Er is sprake van een grotere ademhalingsdiepte. De ademhalingstijd is het langst van alle emoties. Dit patroon komt sterk overeen met een ontspannen rustige toestand.

*Boosheid*: een snelle, onregelmatige nasale ademhaling met spanning in de borstkas, minimaal zuchten en enkele tremoren. De uitademing is diafragmatisch. Amplitude ligt op baseline niveau. Dit patroon komt overeen met een ademhalingspatroon van 'opwinding', met het verschil dat de ademhaling bij boosheid onregelmatig is.

*Angst*: snelle, onregelmatige oppervlakkige ademhaling, met veel spanning op de borstkas en enkele tremoren. De amplitude neemt af tijdens angst. De ademhalingstijd is het kortst van alle emoties. Meer borstkasademhaling bij angst dan bij enige andere emotie.

*Verdriet*: een nasale ademhaling met gemiddelde amplitude en frequentie, gemarkeerd door zuchten en tremoren en enige spanning in de borstkas en onregelmatigheid. Amplitude ligt op baseline niveau. Dit patroon komt overeen met zich terugtrekken en met passiviteit.

In dit onderzoek wordt de frequentie van de ademhaling berekend uit het ademhalings signaal door het aantal ademcycli per tijdseenheid te bepalen. Bijvoorbeeld 21 ademhalingen in een periode van 95 seconden komt overeen met 0.22 Hz.

In dit onderzoek zijn voor de spectraalanalyse de volgende banden gebruikt:

- ❖ M-RV-M: bandwaarde middenband (0.07-0.14 Hz) van de modulus Resp naar HR;
- ❖ M-RV-H: bandwaarde hoge band (0.15-0.40 Hz) van de modulus Resp naar HR;
- ❖ Respiratie Variabiliteit (RV) Midden band (0.07-0.14 Hz);
- ❖ RV Hoge band (0.14-0.40 Hz);



### **3. De hartcoherentie training**

*Zoek de geestelijke houding waarbij je het diepst voelt dat je leeft, die gepaard gaat met een stemmetje dat zegt: 'Dit is m'n ware zelf', en volg die houding zodra je hem hebt gevonden'*

*William James (1842-1910)*

#### **3.1 Groepssamenstelling**

De training heeft plaatsgevonden van begin februari tot eind mei. De groepstrainingen bestaan uit vier dagdelen van vier uur. Er zijn vier kleine groepen geformeerd. De individuele trainingen starten nadat een groep twee dagdelen gevolgd heeft. Elke proefpersoon krijgt vier keer anderhalf uur individuele training.

De eerste groep bestaat uit vier proefpersonen en twee groepsleiders. De tweede groep bestaat uit drie personen. Het is moeilijk een groep te formeren, omdat studenten zich in een tentamenperiode bevinden. Groep drie start met vijf personen in de avonduren. Voor 1 proefpersoon blijkt het bij nader inzien nauwelijks mogelijk om overdag een training te volgen, maar wil beslist meedoen, waardoor er een avondgroep geformeerd wordt. De vierde en laatste groep bestaat uit vier personen. Twee personen hebben zich door omstandigheden afgemeld voor de training. Er heeft een ruiling plaatsgevonden met twee proefpersonen van de controlegroep.

Achteraf is gebleken dat proefpersonen heel graag mee willen doen aan de training, maar qua planning is dit soms lastig te realiseren. De training heeft van de proefpersonen veel tijd gevraagd.

#### **3.2 Inhoud van de training: het werkboek Flowmotion**

In dit onderzoek worden emotionele gevoelens gemeten en de training gaat over HRV-biofeedback en emotionele gevoelens. De training is erop gericht beter met de gevolgen van stress, veroorzaakt door emotionele gevoelens, om te leren gaan. De proefpersonen zijn gezonde personen en geen geselecteerde probleemgroep, waarbij een interventie gepleegd gaat worden. Daarom is het van belang om bij de interpretatie van de resultaten hier rekening mee te houden.

Iedere proefpersoon ontvangt tijdens de training het werkboek: Flowmotion (Sanders, 2006).

Hieronder volgt een overzicht van de onderdelen waaruit dit werkboek is opgebouwd:

- ❖ psychologische- en psychofysiologische theorieën die inzicht geven in Flowmotion;
- ❖ delen uit films, boeken e.d. om de theorieën extra te verduidelijken;
- ❖ oefeningen in groepsverband;
- ❖ oefeningen met de Freeze Framer, te weten de Heart-Lock-In en de Cut-Thru techniek;
- ❖ oefeningen voor thuis.

Tijdens de individuele training wordt de HeartMindFlowMotion techniek (Sanders, 2006) aangeboden. Deze techniek is een therapeutische benadering met als doel onderliggende oorzaken van stress te transformeren. Deze techniek wordt niet verder toegelicht in dit verslag. Het is namelijk niet aan te raden deze techniek (in het begin) zelfstandig toe te passen. Een psycholoog of trainer die opgeleid is in de techniek zal het transformatieproces begeleiden. De ervaring is dat er ernstige trauma's boven kunnen komen.

In het leeronderzoeksverslag zijn de theorieën uit dit werkboek in het kort beschreven. In het trainingsboek staan de theorieën uitgebreider vermeld. Hieronder staan de technieken van HeartMath beschreven. Deze zijn met toestemming overgenomen uit: the HeartMath Solution (Childre, D en Martin, H., 2000), en vertaald. De HeartMindFlowmotion techniek wordt hier niet verder toegelicht.

#### Heart-Lock-In techniek

1. Zoek een rustige plek, sluit je ogen en probeer te ontspannen;
2. Breng je aandacht van je denken in je hoofd naar het hartgebied. Stel je voor dat je langzaam door je hart ademt, voor 10 of 15 seconden.
3. Herinner je een liefdevol gevoel dat je hebt over jezelf of iemand anders, of een gevoel van waardering of iets positiefs in je leven. Probeer 5 tot 15 minuten bij dat gevoel te blijven;
4. Stuur dat gevoel wat je ervaart van liefde, waardering of positiviteit op een vriendelijke, zachte wijze naar jezelf of anderen;
5. Als het denken-in-je-hoofd hier tussendoor komt, breng je focus dan terug naar het gebied in en rondom je hart. Als de energie te intens voelt of geblokkeerd wordt, probeer dan een zachtheid in en rond het hart te voelen en ontspan;
6. Schrijf als je klaar bent, alle intuïtieve gevoelens of gedachten op die in je opkomen, zodat deze behulpzaam kunnen zijn om naar deze gevoelens te handelen.

### Cut-Thru techniek

1. Wees je ervan bewust hoe je je voelt ten aanzien van een onderwerp dat aan de orde is op dit moment.
2. Focus op je hart en het gebied rondom je hart en je solar plexis. Adem rustig 5 seconden in en 5 seconden uit door dit gebied en doe dit met een intentie van liefde en waardering.
3. Ga hiermee door tot je het gevoel hebt dat je je op het hartgebied kunt blijven focussen.
4. Kijk dan naar je probleem, alsof het om iemand anders gaat die het probleem ervaart. Ervaar jezelf als een observator van jezelf.
5. Blijf in neutraliteit, in je rationele, volwassen hart.
6. Laat stukje bij beetje het probleem ontspannen in de compassie van je hart. Elke keer wanneer de emotie het overneemt en emotionele gedachten in je opkomen, ga je terug naar het gebied van je hart en wacht tot je weer rustig door je hart heen ademt, 5 seconden in en 5 seconden uit, en de (boze, angstige of verdrietige) gedachten verdwijnen. Ga dan weer door. Onthoud dat het niet het probleem zelf is dat zoveel energie kost, maar het belang dat je hecht aan het probleem.  
Na er zoveel mogelijk belang uit weggehaald te hebben, vraag je vanuit het diepst van je hart oprecht om adequate begeleiding en inzicht. Als je geen antwoord krijgt, zoek dan naar iets wat je een poosje kunt waarderen

### 3.3 Evaluatie door de proefpersonen

Na afloop van de training is er aan de proefpersonen gevraagd om een anonieme evaluatie te geven. Hiervoor wordt een vragenformulier ingevuld (bijlage 18). Op één persoon na hebben alle proefpersonen dit formulier ingevuld. Hieronder volgt een samenvatting van de meest voorkomende antwoorden van deze evaluatie.

1. Wat was je doel van de training?	2. Heb je je doel bereikt?
<ul style="list-style-type: none"><li>- Algemeen: flowmotion leren en achtergrond HRV</li><li>- meer rust, positiever denken</li><li>- dichter bij mezelf komen</li><li>- bewustzijn vergroten</li><li>- inzicht krijgen in emoties</li><li>- emoties leren reguleren</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ja, mijn kracht ontdekt voor een groot deel bereikt</li><li>hart leren visualiseren, beter ademen, rustiger geworden;</li><li>een nieuw/andere blik/focus gekregen</li><li>veel inzicht en achtergrond;</li><li>veel beter nu;</li><li>stress voorkomen, meer geluk</li><li>veel inzichten en toepassingen;</li><li>in veel gevallen controle over angst;</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>beter met angst om leren gaan</i></li> <li>- <i>gelukkiger worden, beter zelfbeeld</i></li> <li>- <i>plezierige manier leren om tot rust te komen</i></li> <li>- <i>mezelf 'helemaal te geven'</i></li> <li>- <i>lichamelijke controle in stressvolle situaties</i></li> </ul>	<p><i>helemaal gelukt;</i>  <i>vaker tot rust gekomen;</i>  <i>voor een groot deel, ga ermee door;</i>  <i>herkenning van stress in lichaam en manier</i>  <i>om dit onder controle te krijgen;</i></p>
--	---

<p>3. Heb je inzicht in je 'eigen' waarden gekregen? Zo ja, welke waarden zijn voor jou het belangrijkste?</p>	<p><i>Het belang van 'eigen' waarden wordt over het algemeen als heel belangrijk beschouwd. Sommige proefpersonen waren hier al vertrouwd mee, voor anderen was dit nieuw. Over het algemeen werden meer dan een waarde genoemd.</i></p> <p><i>Hieronder worden de belangrijkste waarden genoemd in volgorde van meest genoemde waarde:</i></p> <p><i>liefde (7x); eerlijkheid (4 x); oprechtheid (3 x); vertrouwen (3x); gelijkwaardigheid (2x); vrijheid (2x); respect (2x) persoonlijke ontwikkeling; dankbaarheid; zelfactualisering; warmte; rationaliteit.</i></p>
<p>4. Denk je dat je door de training meer belang gaat hechten aan je 'eigen' waarden? Zo ja, in welk opzicht?</p>	<p><i>Over het algemeen: ja, absoluut. Soms wordt aangegeven dat het goed is om hier weer aan herinnerd te worden. Soms wordt aangegeven dat het bewustwordingsproces tijdens de training de 'eigen' waarden in gang heeft gezet. Anderen hebben ervaren dat ze hier anders over zijn gaan denken en voelen.</i></p>
<p>5. Heb je je zelfbeeld kunnen bijstellen tijdens de training? Zo ja, hoe?</p>	<p><i>Zelfbeeld is nu specifiek; zelfbeeld klopte; veel positieve gevoelens over mijn zelfbeeld gehad; hogere zelfcontrole om keuzes te kunnen maken; duidelijker, mooie en sterke kanten beter gaan zien; niet echt; ja; is positiever geworden;</i></p>
<p>6. Heb je je emoties beter leren reguleren? Zo ja, welke emoties vooral?</p>	<p><i>Ja: angst en boosheid en verdriet (2x); enigszins, angst en verdriet; ja: angst en verdriet; ja: meer blijdschap; niet specifiek, vooral stress pieken zijn veel minder; enigszins, kon dit al redelijk (3x); negatieve emoties sneller loslaten (2x); nee (2x).</i></p>

7.Kun je nu beter met stress omgaan?	<i>Ja (6x), meer rust in mijzelf; kan beter terug naar mezelf; herinnering aan vaardigheid die ik al had; betere herkenning van stress; had geen zenuwen bij mijn eindpresentatie; nog geen situaties tegengekomen (4x);</i>
8.Wat vind je van de Freeze Frame methode?	<i>Super; helpt echt; heel leuk en handig, ga het zelf aanschaffen; functioneel; erg interessant; concreet; meetbaar en toegankelijk voor westers denken; belangrijk voor de gezondheidszorg; een van de methoden om dichter bij jezelf te komen; in het begin twijfels, maar na oefenen begon het echt te werken; fantastische methode; directe feedback; effectieve aanpak; methode haalt je weg bij het denken over je probleem door aandacht bij je hart en ademhaling; interessant en nuttig; geloofwaardig; geweldig om jezelf zo waar te nemen, ik merkte dat ik er ontspannen van werd.</i>
9.Hoe heb je de begeleiding ervaren?	<i>Zeer prettig en goed (2x); zeer vriendelijk, hartelijk en open; geloofwaardig; heel prettig en persoonlijk; prima, boeiende colleges; veel inspiratie opgedaan; professioneel en gemoedelijk; gelijkwaardig in opstelling (2x); heel erg enthousiast (4x), relaxed, acceptierend (2x) en gedreven; voelde me al heel snel volledig op mijn gemak (2x); goed, duidelijke uitleg, zonder haast; heel betrokken; heel fijn, voelde erg veilig, gezellig en plezierig; goed, bedankt voor het luisterende oor.</i>
10.Denk je dat de begeleiding van deze training door iedereen gegeven kan worden? Ja Nee, alleen door psychologen Nee, door deskundigen, zoals ...	<i>Ja (2x), maar gebonden aan voorwaarden: deskundigheid over de achtergrond aanwezig, openheid naar de groep, veel ervaring, dicht bij zichzelf/ eigen hart staat, geduld en empathie heeft. Nee, alleen door psychologen: (0x) Nee, door deskundigen zoals: psychologen (4x), psychiaters, artsen (3x); deskundig en erg goed kunnen aanvoelen en inzien hoe ver de leerling is (3x), zoals Margreet dat kan; veel deskundige ervaring (3x) hebben en erin geloven; bekwaamheid en veel ervaring; mensen die zelf in 'flow' zijn; alleen diegenen die zich de essentie ervan echt eigen hebben gemaakt (2x) en dit daardoor over kunnen brengen aan de deelnemers, waardoor een training beter werkt;</i>
11.Ben je van mening dat de begeleiding persoonsafhankelijk is?	<i>Ja (iedereen); toevoegingen: er moet een klik zijn, inzet van beide kanten is belangrijk; anders ontstaat er geen vertrouwelijkheid.</i>
12.Wanneer je bij de vorige vraag 'ja' beantwoord hebt, kun je dan aangeven welke	<i>Rustig (6x); open (5x);professionaliteit (2x); vriendelijk (2x); oprechtheid (2x); begrip (4x); aandacht; interesse in de deelnemer (2x); vertrouwen schenkend (2x); zelfbewustzijn; geduld (3x); gelijkwaardigheid (2x); goed</i>

persoonseigenschappen voor jou belangrijk zijn bij de begeleiding?	<i>kunnen luisteren (4x); accepterende begeleiding; ruimte bieden; emotionele intelligentie; liefdevolle persoonlijkheid; ergens voor staan; betrouwbaarheid; neutraal; empathisch (2x); duidelijkheid.</i>
13.Denk je dat iedereen deze training zelfstandig kan doen, zonder persoonlijke begeleiding?	<i>Nee: 13x Ja, maar lastig: 1x Ja, is mogelijk: 1x.</i>
14.Hoe heb je de tijdsinvestering ervaren?	<i>Veel te kort: 1x, het was te interessant, zou graag nog een paar trainingen willen volgen; Te kort: 4x, had graag meer willen oefenen; Kort: 2x, ging sneller voorbij dan ik dacht, had graag nog wat meer geoefend; Precies goed: 6x Lang: 2x: had nog veel andere dingen te doen; Te lang: 0x Veel te lang: 0x</i>
15.Heb je nog suggesties voor de training?	<i>Compleet allesomvattende training; heel geslaagd; knap gedaan; helemaal goed; erg geslaagd; graag presentatie van het onderzoek voor de proefpersonen (8x); graag resultaten bekend maken (3x); langere duur; prima; aan psychologie studenten geven met meer theoretische achtergrond; nee (4x); ook onderzoeken behandelen die het tegendeel bewijzen;</i>
16.Heb je nog suggesties voor de trainster?	<i>'Keep up the good work'; ga zo door (2x); nee (4x); heel knap gedaan; doorgaan waar je mee bezig bent; nee, je hebt een fijne manier van werken; training geven aan psychologiestudenten (2x, daarbij vergelijkingen maken met andere theorieën en therapieën binnen de psychologie.</i>
17.Zou je deze training aanbevelen?	<i>Ja (door iedereen); wil er zelf wel mee werken; is belangrijk voor iedereen (5x); alleen voor mensen die er voor open staan; mensen die snel van slag raken door emoties en/ of veel stress.</i>

### 3.4 Samenvatting door de trainster

Er zijn veel mogelijkheden die aangereikt kunnen worden om gezondheid en welbevinden te bevorderen. Een HRV-biofeedback training is een van die mogelijkheden. Mensen ervaren een training dan ook heel verschillend. Uit de evaluatie van de proefpersonen en de persoonlijke ervaring van de trainster met de proefpersonen is gebleken dat iedereen de training interessant vond, en belangrijk voor de gezondheidszorg. De belangrijkste reden hiervoor was de feedback van de HRV die direct zichtbaar is op een computerscherm en de mogelijkheid van zelfregulatie die aangeboden wordt.

Omdat iedereen anders is, hebben de proefpersonen de training als individuen op hun eigen wijze kunnen ervaren. Sommige proefpersonen vonden de methode echt 'super' interessant, en gaven zich helemaal over hieraan. Dit betekent dat deze proefpersonen er echt voor gegaan zijn om hun 'persoonlijke' emotionele ervaringen te leren reguleren. Zij deelden belangrijke negatieve emoties met de trainster om deze via de HeartMindFlowMotion techniek te transformeren. Andere proefpersonen hebben de methode als interessant ervaren, om meer te weten te komen over de lichamelijke reacties van emotionele gevoelens, maar hebben niet de behoefte getoond om daadwerkelijk met hun negatieve emotionele gevoelens aan de slag te gaan. Enkele proefpersonen ervaren al voor langere tijd veel stress in hun leven en waren vooral gefocust op herstel van stress, of om meer rustmomenten in hun leven te creëren.

## 4. De methode

### 4.1 Inleiding

De opzet van dit onderzoek is het meten van het effect van een training dat onderzocht zal worden met een controle- en experimentele groep, die elk een eigen programma zullen doorlopen. De proefleiders ontvangen tevens de groepstraining:

- ❖ de experimentele groep: voormeting - training - nameting;
- ❖ de controle groep: voormeting - nameting.

Er is een protocol van het experiment geschreven (bijlage 4) en een protocol voor de onderzoekers (bijlage 6).

### 4.2 Algemene procedure

Omdat er met emotionele gevoelens van proefpersonen gewerkt wordt, vindt er een aanmelding plaats: Onderzoeksprotocol ECP. Er wordt toestemming van de *ethische commissie* verkregen (bijlage 3). Als bijlage voor deze aanvraag is een *protocol experiment* geschreven (bijlage 4).

Er wordt een protocol geschreven voor de studentonderzoekers (bijlage 6), waarin alle handelingen, voorbereidingen en nabesprekingen met de proefpersonen vastgelegd zijn, zodat duidelijk is dat elke proefpersoon dezelfde behandeling krijgt. Ook wordt een deel van het protocol gewijd aan de empathische wijze van benadering van de proefpersoon door de onderzoeker, gezien het karakter van dit onderzoek. Het protocol bevat tevens formulieren die tijdens de metingen ingevuld moeten worden.

Tijdens de voormeting worden de volgende psychologische testen afgenomen:

1. de Five Factor Personality Inventory (FFPI), (Hendriks, Hofstee en de Raad, 1999), welke de vijf belangrijkste persoonlijkheidsdimensies in kaart brengt;
2. De Behavioral Inhibition System en Behavioral Activation System lijst, de BIS/BAS van Gray (1981,1982), twee algemene motivatiesystemen welke aversieve (BIS) en opwekkende (BAS) motivatie meten.
3. De SF-12 (Ware et al., 2002) stelt vragen over fysieke- en mentale gezondheid, sociaal functioneren en vitaliteit.

De BIS/BAS en de SF-12 vragenlijst worden zowel in de voormeting als in de nameting afgenomen.



### 4.3 De proefpersonen

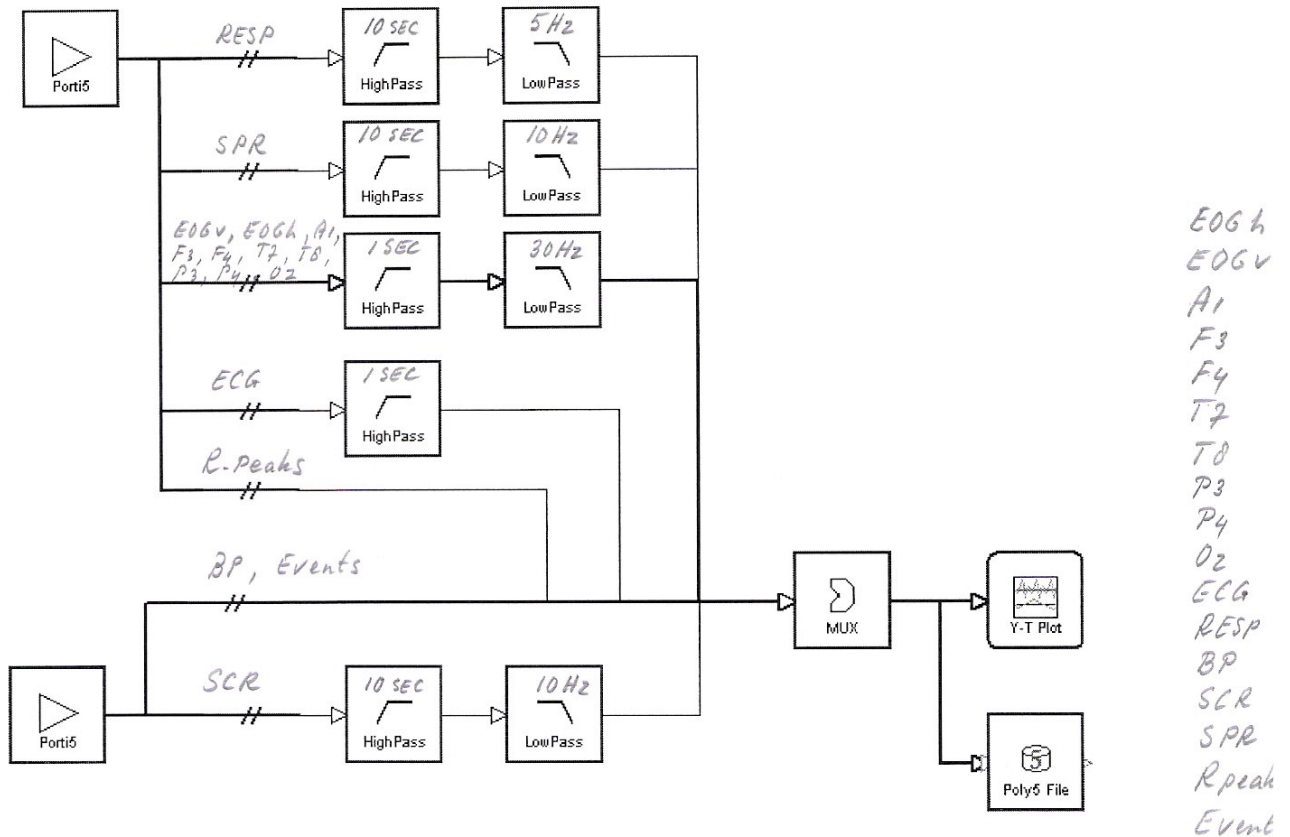
De *proefpersonen* worden verkregen door middel van een flyer aangeboden aan de volgende faculteiten van de Rijksuniversiteit Groningen en de Hanze Hogeschool: medicijnen, psychologie, sociologie, bewegingswetenschappen en fysiotherapie (bijlage 8). Met behulp van een gestructureerd interview (bijlage 9) worden 32 studenten in de leeftijd van 18 tot 29 jaar geselecteerd na een eerste selectie op datum van binnenkomst en een matching op een gelijke verhouding van mannen en vrouwen. Na de voormeting worden de proefpersonen verdeeld in een experimentele- en een controle groep. De verdeling vindt plaats volgens matching op geslacht. Vervolgens wordt ad random een proefpersoon aan de experimentele groep en een aan de controle groep toegewezen.

### 4.4 De fysiologische meetinstrumenten

Er wordt gebruik gemaakt van de volgende fysiologische meetinstrumenten (zie bijlage 11 voor het overzicht van portilab en bijlage 10: handleiding voor het plaatsen van de elektroden):

1. ECG: HR en HRV via CARSPAN (Mulder, van Roon en Schweizer, 1995);
2. HRV via het Freeze Frame biofeedbacksysteem;
3. RESP: de ademhaling;
4. BP: systolische- en diastolische bloeddruk;
5. SCR: huidgeleiding;
6. SPR: huidspanning;
7. EEG: elektroden A1 (common), F3/F4, T7/T8, P3/P4 en Oz.

In figuur 5 is het model van portilab weergegeven, samengesteld door Clots (2005). Alle fysiologische metingen worden doorgestuurd naar de computer waarin het portilab5 systeem geprogrammeerd is.

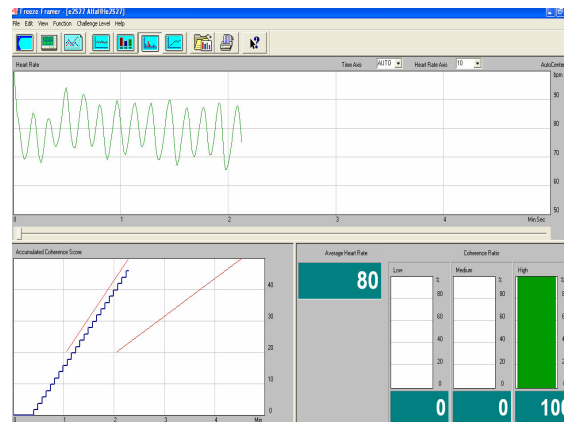


figuur 5: model meetopstelling portilab (Clots, 2005)

Via een fysiologische versterker: porti5 worden de R-toppen, IBI, vingerbloeddruk (bloeddrukmeter van Ohmeda), de ademhaling, de huidgeleiding en huidspanning opgenomen. Via Hermes worden deze metingen omgezet in Carspan-files (voor gebruikersuitleg, zie bijlage 12). In Carspan worden de R-toppen en de bloeddruk gecontroleerd op artefacten, waarna dit programma tijdreeksen en spectra kan produceren. Hiermee kan de HRV berekend worden. Spectra van HRV geven informatie over de frequentieverdeling van de componenten van de HRV met gebruikmaking van power spectrale dichtheidsanalyses.

Daarnaast worden nog HRV gegevens en hartcoherentie verzameld via het HRV-biofeedback systeem: de Freeze Framer van HeartMath. De hartcoherentie wordt berekend door weging van de hoeveelheid (percentage van de tijd) lage coherentie (score -2), middelmatige coherentie (1) en hoge coherentie (+2). Per periode wordt de gemiddelde hartcoherentie bepaald. Het gemiddelde van de eerste- en laatste rustperiode van de voormeting worden als

baseline gebruikt. De som van de totale periode is de hartcoherentie van de meting. De hartcoherentie varieert tussen -200 tot +200. In onderstaand voorbeeld is te zien dat de frequentie 0.10 Hz overheerst en dit wordt weerspiegeld in een hoge hartcoherentie: + 200, overeenkomend met 100% hartcoherentie, zichtbaar in de rechter groene balk, met daaronder het cijfer 100.



figuur 6: Grafisch overzicht van de Freeze Framer: Hart Ritme (boven); Entrainment Ratio Bar (rechtsonder); gemiddelde hartslag (midden onder); accumulated entrainment score (links onder); Childre, 1999.

#### 4.5 Procedure binnen het experiment in de voor- en nameting

Nadat de proefpersoon de psychologische vragenlijsten ingevuld heeft volgt een korte pauze. Vervolgens wordt het psychofysiologisch experiment als volgt uitgevoerd:

- ❖ De proefpersoon wordt aangesloten op de meetinstrumenten;
- ❖ er wordt een test afgenomen of de meetinstrumenten op de juiste wijze zijn aangesloten;
- ❖ het experiment wordt met de proefpersoon doorgenomen:
  1. Het doel is om zo levendig mogelijk, gedurende ongeveer een minuut, een intense autobiografische episode opnieuw vanuit de herinnering te beleven met betrekking tot de volgende emoties: blijheid, verdriet, angst en boosheid, in willekeurige volgorde, door de proefpersoon te kiezen. Gebruik hierbij zoveel mogelijk zintuigen.
  2. Eerste rustconditie: 5 minuten  
De proefpersoon wordt gevraagd stil te zitten, niet te praten en zich te ontspannen; geen verdere instructie.
  3. Emotionele gevoelsconditie: 1 minuut:
    - wanneer je begint met oproepen van de emotie, druk je op de knop;
    - sluit je ogen, dat helpt om je te focussen op een herinnering;

- welke herinnering komt het eerst boven;
- het is de bedoeling om de emotionele herinnering zo gedetailleerd mogelijk te herbeleven;
- gebruik zoveel mogelijk zintuigen, geef je er zoveel mogelijk aan over;
- ga na wat je voelt, hoe het voor je voelt, wat je ziet, ruikt, hoort, wie erbij zijn;
- op het moment dat de emotie gevoeld wordt, druk je op de knop;
- wanneer het gevoel afneemt, ongeveer na 1 minuut, druk je weer op de knop;
- kruis nu op het formulier aan welke emotie je herbeleefd hebt ( bijlage 13);
- geef aan hoe intensief je dit emotionele gevoel beleefd hebt: 0 = geen emotioneel gevoel, 100 = meest overweldigende gevoel, en alles hiertussen in.

4. Neutrale conditie: 1 minuut

- haal een keer diep adem;
- stel je in gedachten een neutrale dag voor: vanaf het wakker worden, opstaan, badkamer rituelen, ontbijt, naar je studie/werk gaan en eventuele andere rituelen die voor jou van belang zijn.

5. Het proces van emotionele- en neutrale condities zal zich achtereenvolgens drie keer herhalen. Daarna volgt opnieuw een rustconditie van vijf minuten.

6. Half gestructureerd interview (bijlage 14):

Nadat de psychofysiologische meetinstrumenten afgekoppeld zijn wordt een half gestructureerd interview op de band opgenomen over de inhoud van de emotionele herbeleefde gevoelens.

Hieronder is de opzet van het experiment in een kader geplaatst.

5 min.	1 min.	1 min.	1 min.	1 min.	1 min.	1 min.	1 min.	1min.	5 min.
rust	*E 1	**N1	E2	N2	E3	N3	E4	N4	rust

*figuur 7: opzet experiment; \*E= emotionele gevoelsconditie; \*\*N= neutrale conditie*

## 4.6 Het design

### 4.6.1 De variabelen

De scores op de psychologische- en fysiologische testen tijdens het ervaren van rust, vier emotionele gevoelens (blijheid, verdriet, angst en boosheid), de intensiteit van deze ervaringen en het herstel van stress vormen de gegevens waarmee het verschil in gemiddelden van de afhankelijke variabelen vergeleken kunnen worden.

#### 4.6.1.1 Vragenlijsten:

- ❖ FFPI (bijlage 15): de gemiddelden van de scores op de vijf persoonlijkheidskenmerken:
  - Schaal 1 (*extraversion*): dominant/extravert versus ondergeschikt/introvert;
  - Schaal 2 (*agreeableness*): mild/vertrouwend versus bazig/achterdochtig;
  - Schaal 3 (*conscientiousness*): betrouwbaar/georganiseerd versus onberekenbaar/chaotisch;
  - Schaal 4 (*emotional stability*): stabiel/zelfverzekerd versus instabiel/nervuus;
  - Schaal 5 (*intellect/autonomy*): autonoom/nieuwsgierig versus niet-autonoom/ongeïnteresseerd,

De meeste mensen scoren dicht bij het gemiddelde. Hoe dichterbij je het gemiddelde komt, hoe minder waarschijnlijk je het gedrag sterk of consistent laat zien. De vragenlijst bestaat uit *honderd vragen* en iemand moet op een *vijfpuntschaal* aangeven in hoeverre de uitspraak op hem/haar van toepassing is ( 1 = helemaal niet; 5 = helemaal wel). De scores worden verwerkt tot verankerde factorscores. Daarnaast kan per dimensie de scores van iemand vergeleken worden met het gemiddelde van een representatieve steekproef van de Nederlandse bevolking.

- ❖ BIS/BAS (bijlage 16): de gemiddelden op de scores van de behavioral inhibition system (BIS) en behavioral approach system (BAS): BIS/BAS. Op basis van een factoranalyse (Carver & White, 1994) werd de BAS schaal onderverdeeld in 3 subschalen:
  - BAS reward responsiveness (vijf items),
  - BAS drive (vier items) en
  - BAS fun seeking (vier items). De overige vier items zijn fillers.
  - BIS (7 items).

- ❖ De gemiddelden van de SF-12 en MH-5: de Short Format-12 (bijlage 17):
  - ervaren van geestelijke gezondheid
  - ervaren van lichamelijke gezondheid

#### 4.6.1.2 Freeze Framer

- ❖ de gemiddelde hartslag: HR
- ❖ de gemiddelde hartcoherentie

#### 4.6.1.3 Cardiovasculaire metingen

- ❖ de gemiddelde hartslag per periode: HR
- ❖ de gemiddelde HRV in de:
  - HRV-L: Lage (of ULF) frequentieband (0.02 - 0.06 Hz)
  - HRV-M: Midden (of LF) frequentieband (0.07 - 0.14 Hz)
  - HRV-H: Hoge frequentieband (RSA) (0.15 - 0.40 Hz)
- ❖ De Respiratie Variabiliteit: RV in de
  - RV-M: Midden frequentieband (0.07 - 0.14 Hz)
  - RV-H: Hoge frequentieband (0.15 - 0.40 Hz)
- ❖ De gemiddelde frequentie van de ademhaling per periode.
- ❖ De gemiddelde modulus in de respiratoire sinus arithmie (RSA): (overdrachtsterkte van ademhaling naar HR)
  - M-RV-M: bandwaarde middenband (0.07 - 0.14 Hz) in de modulus Resp naar HR;
  - M-RV-H: bandwaarde hoge band (0.15 - 0.40 Hz) in de modulus Resp naar HR;
- ❖ De gemiddelde SBD (systolische bloeddruk) per periode gemeten;
- ❖ De gemiddelde DBD (diastolische bloeddruk) gemeten per periode.
- ❖ De Baroreflex gevoeligheid (BRS):
  - BRS-M: bandwaarde middenband van de modulus van de SBD (systolische bloeddruk) naar IBI (0.07 - 0.14 Hz);

#### *4.6.2 De hypothesen*

Omdat de omvang van dit onderzoek te groot is geworden voor een leer- en afstudeeronderzoek, worden in dit verslag alleen de data van de cardiovasculaire resultaten vermeldt, waardoor vraagstelling 1 t/m 5 beantwoord zullen worden. De data van de

psychologische vragenlijsten, EEG metingen, de huidgeleiding en huidpotentiaal zullen bewaard worden en (eventueel) geanalyseerd worden in een vervolgstudie.

De volgende hypothesen zijn afgeleid uit de eerste vijf vraagstellingen:

1. Brengt het ervaren van positieve gevoelens het organisme naar een homeostatisch evenwicht, een toestand van gezondheid en welbevinden, en kan dit bevorderd worden door de Heart-Lock-In™, Cut-Thru™- en HeartMindFlowMotion techniek tijdens de training? Uit zich dit in hartcoherentie, een HRV activiteit rond de 0.10 Hz.?

#### Hypothese 1

- a. De hartcoherentie is hoger bij het ervaren van positieve emotionele gevoelens, dan bij het ervaren van negatieve emotionele gevoelens, neutrale gevoelens en gevoelens tijdens de rustconditie.
  - b. Tijdens de voormeting is de hartcoherentie bij de experimentele en de controle groep niet verschillend.
  - c. De gemiddelde hartcoherentie bij de experimentele groep is hoger tijdens de nameting dan tijdens de voormeting.
  - d. De gemiddelde hartcoherentie bij de experimentele groep is hoger dan bij de controle groep tijdens de nameting.
2. Lukt het om via de training positieve gevoelens te bewerkstelligen, die ook na de training, weer opgeroepen kunnen worden?

#### Hypothese 2

- a. Tijdens de nameting is de hartcoherentie in de conditie blij, hoger bij de experimentele groep dan bij de controle groep.
- b. Tijdens de voormeting is de hartcoherentie in de conditie blij, niet verschillend bij de experimentele- en de controle groep.

#### Hypothese 3

- a. De intensiteit van de emotie blijheid is tijdens de nameting bij de experimentele groep groter dan bij de controle groep.
- b. Tijdens de voormeting is de intensiteit bij de experimentele- en de controle groep niet verschillend bij de emotie blijheid.
- c. De correlatie tussen de intensiteit en hartcoherentie is sterker bij de experimentele groep dan bij de controle groep tijdens de nameting bij de emotie blijheid.

3. Lukt het, om via de training, negatieve gevoelens die ervaren worden, en die het organisme uit een homeostatisch evenwicht, in een toestand van stress brengen, om deze gevoelens te reguleren door training met de Heart-Lock-In™, Cut-Thru™ en de HeartMindFlowMotion techniek?

Hypothese 4

- a. Het verschil tussen de voor- en nameting van de drie negatieve emotionele gevoelens: verdriet, angst en boosheid in de experimentele groep is groter dan in de controle groep, dit uit zich in een hoger verschil in hartcoherentie bij de experimentele groep.
- b. De gemiddelde hartcoherentie in de experimentele groep is hoger dan in de controle groep bij de drie negatieve emotionele gevoelens: verdriet, angst en boosheid tijdens de nameting.
- c. Tijdens de voormeting is de hartcoherentie bij de experimentele- en de controle groep niet verschillend bij de negatieve emotionele gevoelens.

Hypothese 5

- a. De intensiteit van de negatieve emotionele gevoelens is tijdens de nameting bij de experimentele groep kleiner dan bij de controle groep.
- b. Tijdens de voormeting is de intensiteit bij de experimentele- en de controle groep niet verschillend bij de negatieve emotionele gevoelens: verdriet, angst en boosheid.
- c. De correlatie tussen de intensiteit en hartcoherentie is sterker bij de experimentele groep dan bij de controle groep tijdens de nameting bij de negatieve emotionele gevoelens.

4. Lukt het om, via de training, sneller te herstellen van negatieve emotionele gevoelens, gevoelens van stress, en uit zich dit een in hogere hartcoherentie? En lukt het om via de training een hogere hartcoherentie te bereiken tijdens rust?

Hypothese 6

- a. Het verschil in hartcoherentie tussen de voor- en nameting bij herstel van stress, tijdens de neutrale condities, is groter bij de experimentele groep dan bij de controle groep.
- b. Er is geen verschil in hartcoherentie tussen de experimentele- en controle groep bij herstel van stress, tijdens de neutrale condities, in de voormeting.

Hypothese 7

- a. Het verschil in hartcoherentie tussen de voor- en nameting tijdens rust is groter bij de experimentele groep dan bij de controle groep.
- b. Er is geen verschil in hartcoherentie tussen de experimentele- en controlegroep in rust



tijdens de voormeting.

- c. De hartcoherentie tijdens de nameting in rust bij de experimentele groep is groter dan bij de controle groep.

5. Wordt door de training een beter homeostatisch evenwicht op cardiovasculair niveau (HR, BP, HRV, BPV, BRS, RSA) bereikt?

#### Hypothese 8

- a. Het verschil tussen de voor- en nameting op de cardiovasculaire meetinstrumenten is groter bij de experimentele groep dan bij de controle groep.
- b. De maten van de variabelen: HR, BP, HRV, BPV, BRS en RSA vertonen elk meer samenhang in de experimentele groep dan bij de controle groep, tijdens de nameting.
- c. Tijdens de voormeting vertonen de maten van HR, BP, HRV, BPV, BRS en RSA geen verschil in samenhang tussen de experimentele en de controle groep.
- d. De maten van HR, BP, HRV, BPV, BRS en RSA vertonen meer samenhang bij de experimentele groep dan bij de controle groep in de nameting.
- e. De correlatie tussen de maten van HR, BP, HRV, BPV, BRS en RSA en hartcoherentie is sterker bij de experimentele groep tijdens de nameting dan bij de controle groep.
- f. De correlatie tussen de maten van HR, BP, HRV, BPV, BRS en RSA en hartcoherentie is sterker bij de experimentele groep dan bij de controle groep tijdens de nameting bij de positieve emotionele gevoelens.
- g. De correlatie tussen de maten van HR, BP, HRV, BPV, BRS en RSA en hartcoherentie is sterker bij de experimentele groep dan bij de controle groep tijdens de nameting bij de negatieve emotionele gevoelens.
- h. De correlatie tussen de maten van HR, BP, HRV, BPV, BRS en RSA en hartcoherentie is sterker bij de experimentele groep dan bij de controle groep tijdens de nameting bij de neutrale gevoelens.
- i. De correlatie tussen de maten van HR, BP, HRV, BPV, BRS en RSA en hartcoherentie is sterker bij de experimentele groep dan bij de controle groep tijdens de nameting bij de rust conditie.

#### Hypothese 9

In de hypothesen 9 t/m 13 komt het begrip psychologische vragenlijsten voor. Deze vragenlijsten betreffen de FFPI, de BIS/BAS en de SF-12 zoals omschreven bij de

variabelen (4.6.1).

- a. Het verschil tussen de voor- en nameting van de psychologische vragenlijsten is groter bij de experimentele groep dan bij de controle groep.
- b. Het verschil in de gemiddelden van de psychologische vragenlijsten tussen de voor- en nameting is groter bij de experimentele groep dan bij de controle groep.

#### Hypothese 10

Proefpersonen met een hoge hartcoherentie ervaren over het algemeen dat hun leven psychologisch meer in balans is. Er is een positief verband tussen de vragenlijstscores en de cardiovasculaire metingen in relatie tot de mate van hartcoherentie bij de vier opnieuw beleefde emotionele ervaringen.

#### Hypothese 11

Proefpersonen met een hoge hartcoherentie ervaren een sneller herstel van stress, opgedaan door het opnieuw beleven van negatief emotionele gevoelens. Er is een negatief verband tussen de vragenlijstscores en de cardiovasculaire metingen in relatie tot de mate van herstel van stress.

#### Hypothese 12

De verwachting is, dat proefpersonen die een training gevolgd hebben effectiever kunnen omgaan met emotionele gevoelens en deze beter kunnen reguleren, wat zich uit in een hogere hartcoherentie. Er is een positief verband tussen de vragenlijstscores en de cardiovasculaire metingen in relatie tot de mate van hartcoherentie bij de vier opnieuw beleefde emotionele ervaringen bij de experimentele groep tijdens de nameting.

#### Hypothese 13

De verwachting is dat proefpersonen die een training gevolgd hebben een sneller herstel van stress ervaren, opgedaan door het opnieuw beleven van negatief emotionele gevoelens. Er is een negatief verband tussen de vragenlijstscores en de cardiovasculaire metingen in relatie tot de mate van herstel van stress bij de experimentele groep tijdens de nameting.

#### Hypothese 14

Omdat dit onderzoek gaat over het opnieuw beleven van emotionele ervaringen verwachten wij dat deze omstandigheden tijdens de voormeting extra spanning met zich meebrengt. De opgedane ervaring zal de nameting kunnen beïnvloeden. De verwachting is dat proefpersonen op de nameting een hogere hartcoherentie bereiken dan tijdens de voormeting.

#### 4.7 Statistische analyse

Voor de statistische beoordelingen van de data van de fysiologische- en subjectieve metingen wordt gebruik gemaakt van het General Linear Model (GLM), Repeated Measure Design. Er is een between-subject variabele, de onafhankelijke variabele *Groep*, met twee niveaus, controlegroep en experimentele groep. Er zijn twee within-subject variabelen: *Voor/Na*, met twee niveaus: de voormeting en de nameting. De tweede within subject variabele is *Emotionele gevoelens* met tien niveaus: rust1, angst, neutraal angst, blij, neutraal blij, boos, neutraal boos, verdriet, neutraal verdriet, rust 2. Om de gemiddelden tussen de controle- en de experimentele groep in de voor- en de nameting te kunnen vergelijken zijn er descriptives uitgevoerd.

Het is van belang te weten welke richting de gevonden effecten opgaan en welke conditie bij de desbetreffende factor verantwoordelijk is voor het gevonden effect. Hiervoor worden contrasten berekend. Er is hierbij gebruik gemaakt van de gepaarde T-test waarvan een binnengroepen toets en een tussengroepen toets uitgevoerd is met een alfa 0,05 eenzijdig gemeten. Om kanskapitalisatie tegen te gaan zijn alle gerapporteerde waarden de Greenhouse-Geisser waarden.

## 5. Resultaten

### 5.1 Inleiding

Door de grote omvang van dit onderzoek zijn een aantal resultaten niet uitgewerkt. Het betreft de EEG-metingen, de huidgeleiding en huidspanning. Deze metingen zullen in een eventueel vervolgonderzoek uitgewerkt worden. Ook de vragenlijsten zullen in een vervolgonderzoek geanalyseerd worden. Hypothesen 9 t/m 13 gaan hierover. Onderzoeksvraag 5 is gedeeltelijk uitgewerkt: de hartslag, systolische bloeddruk en HRV zijn statistisch geanalyseerd; BPV, BRS en RSA zijn niet uitgewerkt. In totaal zijn 9 hypothesen statistisch geanalyseerd.

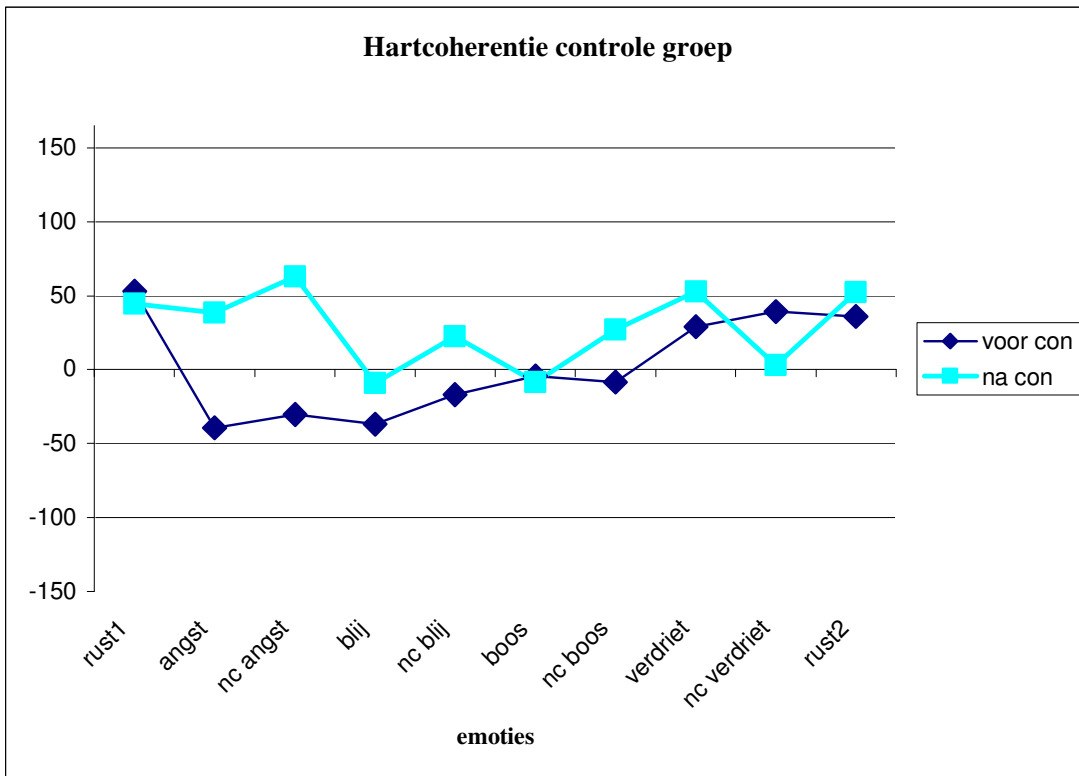
### 5.2 Hartcoherentie

De gemiddelden tussen de controle- en de experimentele groep in de voor- en de nameting zijn in tabel 1 weergegeven. In de figuren 7 t/m 15 zijn de verschillen in gemiddelden tussen de 10 condities zichtbaar gemaakt. Achteraan de beschrijvingen van de statistische resultaten van hartcoherentie zijn deze overzichtelijk samengevat in tabel 2 weergegeven.

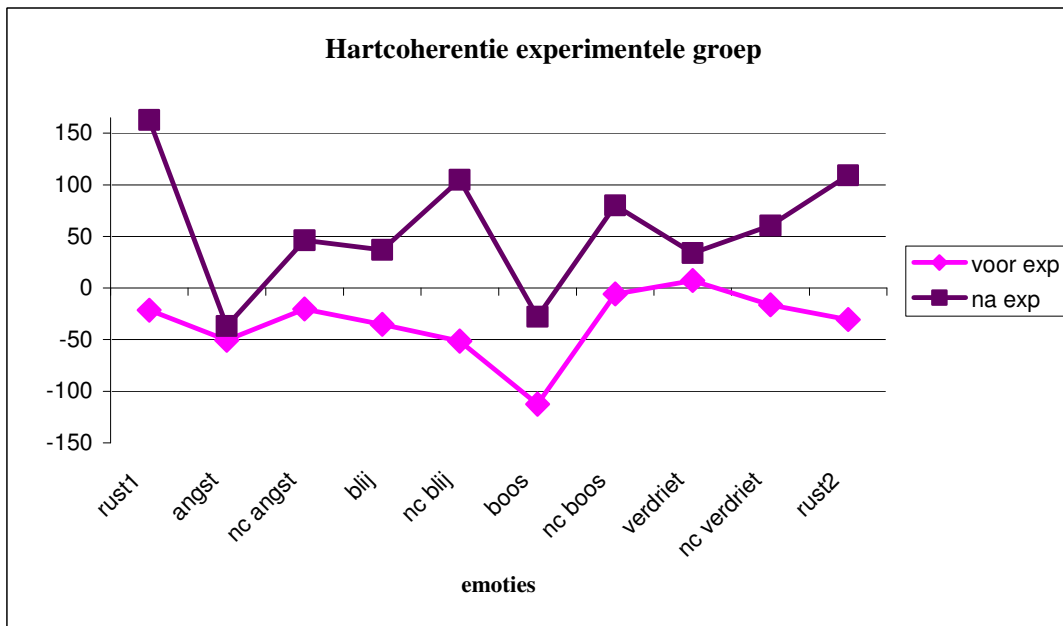
**Tabel 1: Hartcoherentie**

Bron	Voormeting						Nameting					
	controle vs experimenteel						controle vs experimenteel					
	Nc	Ne	Mean c	Mean e	SDc	SDe	Nc	Ne	Mean c	Mean e	SDc	SDe
Rust 1	13	12	52,9	-21,6	106	107	13	12	44,4	162,7	100	43
Angst	13	12	-39,3	-50,5	79	137	13	12	38,3	-36,8	99	155
Neutraal angst	13	12	-30,3	-20,3	103	124	13	12	62,6	46,08	94	94
Blij	13	12	-36,7	-35,08	116	132	13	12	-9,1	36,7	98	121
Neutraal blij	13	12	-16,8	-51,3	96	90	13	12	22,4	104,8	114	92
Boos	13	12	-4,3	-112,4	91	118	13	12	-8,2	-27,9	133	125
Neutraal boos	13	12	-8,5	-5,8	90	123	13	12	27,07	79,8	128	79
Verdriet	13	12	29,2	7,08	84	138	13	12	52,7	33,6	76	117
Neutraal verdriet	13	12	39,07	-16,4	104	131	13	12	2,9	60,3	130	139
Rust 2	13	12	36,07	-30,6	107	130	13	12	52,1	109,2	96	92

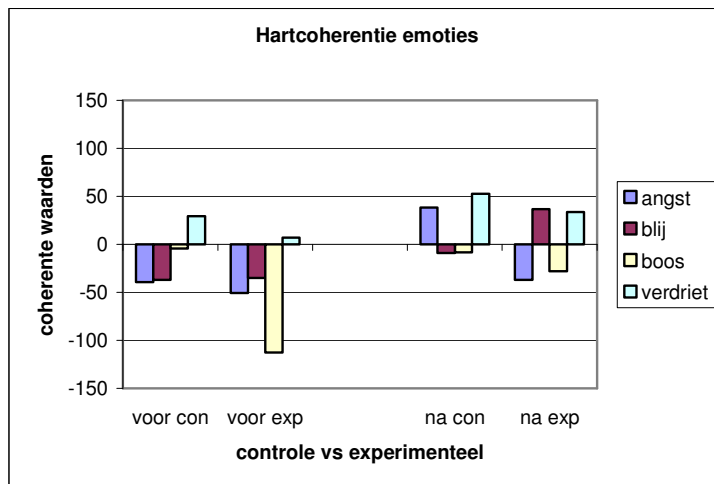
Tabel 1: gemiddelde Hartcoherentie en SD van de controlegroep en de experimentele groep in de voormeting en de nameting;  
*e* = experimentele conditie; *c* = controle conditie; *N* = aantal proefpersonen; *Mean* = gemiddelde waarde; *SD* = standaardafwijking.



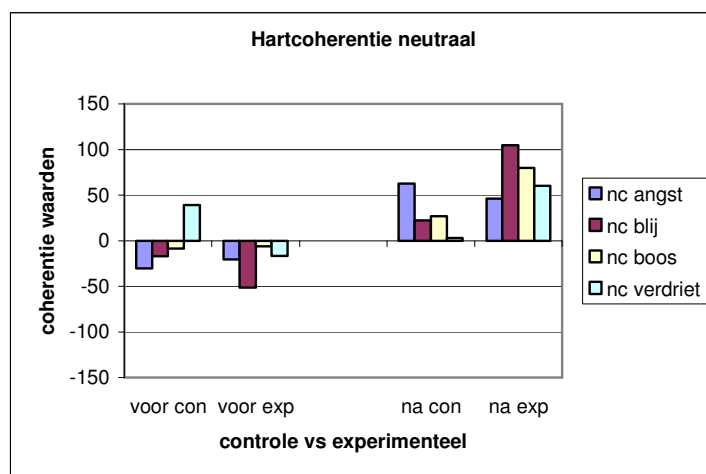
figuur 7: Hartcoherentiewaarden van de controlegroep in de voor- en nameting



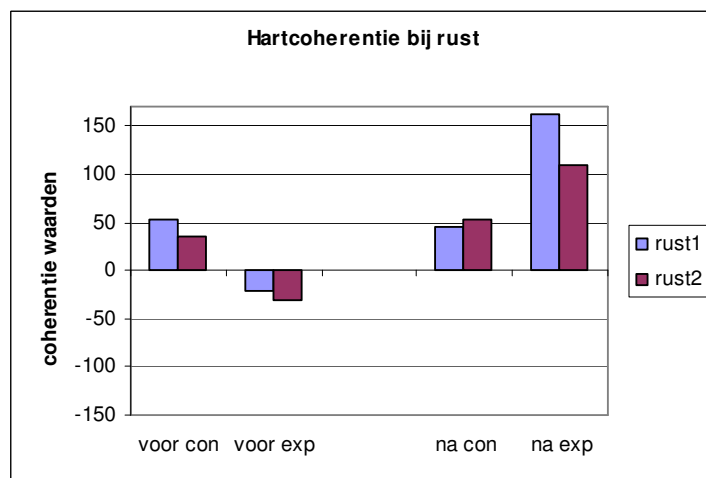
figuur 8: Hartcoherentiewaarden van de experimentele groep in de voor- en nameting.



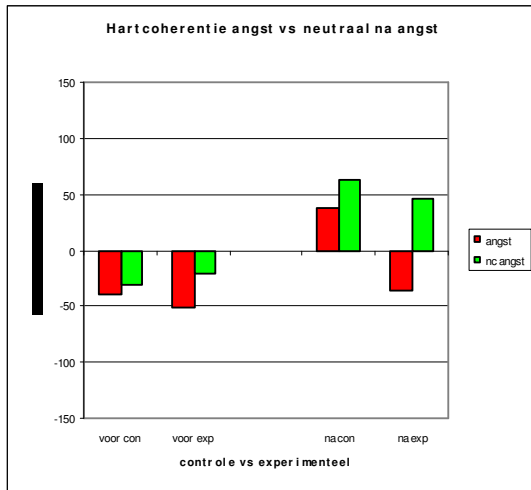
figuur 9: Hartcoherentiewaarden van de vier emoties in de voor- en nameting van de controle- en de experimentele groep.



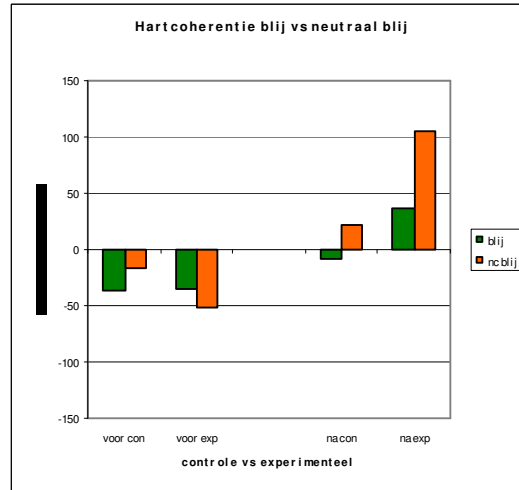
figuur 10: Hartcoherentiewaarden van de neutrale condities van de controle- en de experimentele groep in de voor- en nameting.



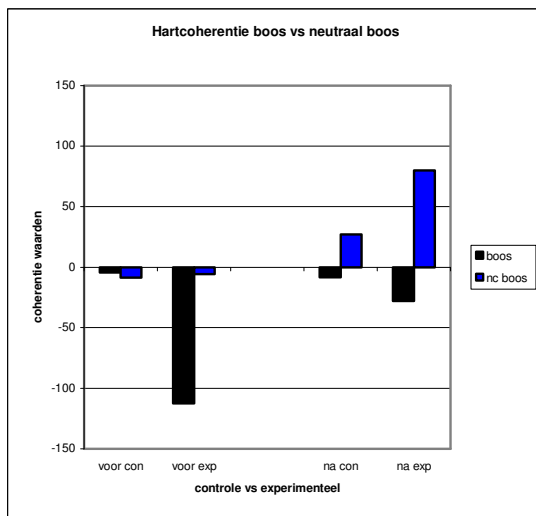
figuur 11: Hartcoherentiewaarden tijdens rustcondities van de controle- en de experimentele groep in de voor- en nameting.



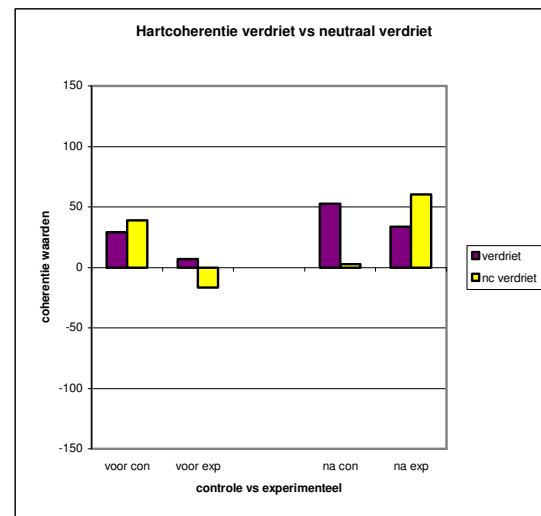
figuur 12 Hartcoherentiewaarden van de angst conditie gevolgd door de neutrale angst conditie van de controle- en de experimentele groep in de voor- en nameting.



figuur13. Hartcoherentiewaarden van de blijde conditie gevolgd door de neutrale blijde conditie van de controle- en de experimentele groep in de voor- en nameting



figuur 14. Hartcoherentiewaarden van de boos conditie gevolgd door de neutrale boos conditie van de controle- en de experimentele groep in de voor- en nameting.



figuur 15. Hartcoherentiewaarden van de verdriet conditie gevolgd door de neutrale verdriet conditie van de controle- en de experimentele groep in de voor- en nameting

De verschillen in gemiddelden van de hartcoherentie tussen de controle- en de experimentele groep zijn duidelijk zichtbaar, zowel in de tabel 1 als in de grafische voorstellingen.

Voor de analyse van de hartcoherentie data is het General Linear Model (GLM) design gebruikt. Met de Repeated Measures is een Tests of Within Effects toets uitgevoerd, met als extra optie: 'estimates of effect size' voor het bepalen van de effectgrootte  $\eta^2$ .

Voor hartcoherentie is het hoofdeffect op de voor- en nameting significant.  $F(1,23) = 14.57$ ,  $p = 0.000$ ,  $\eta^2 = 0,388$ . Het verschil in gemiddelden tussen de voor- en de nameting is bij de experimentele groep anders dan bij de controle groep. Er is een interactieeffect:  $F(1,23) = 4.38$ ,  $p = 0.024$ ,  $\eta^2 = 0,16$ . De 10 emotiecondities geven een hoofdeffect. Het is duidelijk dat verschillende emoties, neutrale condities en rust verschillende hartcoherentiewaarden geven:  $F(9,207) = 4.43$ ,  $p = 0.000$ ,  $\eta^2 = 0,162$ . Er is geen interactieeffect gemeten tussen de 10 emotiecondities van de controle versus de experimentele groep. Het effect van emoties op hartcoherentie is voor de experimentele groep niet anders dan voor de controlegroep:  $F(9,207) = 1,21$ ;  $p = 0,145$ ;  $\eta^2 = 0,050$ . Ook is er geen interactieeffect gemeten van de voormeting versus de nameting op de 10 emotionele condities:  $F(9,207) = 1,25$ ;  $p = 0,13$ ;  $\eta^2 = 0,052$ . Dit betekent dat het algemene effect dat de factor emoties heeft op de voormeting niet verschillend is van het algemene effect dat de factor emoties heeft op de nameting, over beide groepen samen. Er is echter wel een significant drieweg interactieeffect van voormeting/nameting, emotie en controle versus experimentele groep. Het effect dat emotie heeft bij de voormeting versus het effect dat emotie heeft bij de nameting is anders voor mensen in de experimentele groep dan mensen in de controle groep:  $F(9,207) = 2.69$ ,  $p = 0.009$ ,  $\eta^2 = 0,105$ . Deze interactie geeft het **doel** van het onderzoek weer. Het gaat in dit onderzoek immers om een effect in de nameting ten gunste van de experimentele groep. Bovenstaande effecten zijn grafisch weergegeven in figuur 7 en 8.

Het is van belang te weten welke richting deze effecten opgaan. Hiervoor worden contrasten berekend. Er is gebruik gemaakt van de gepaarde T-test waarvan een binnengroepen toets en een tussengroepen toets uitgevoerd is met een alfa 0,05 eenzijdig gemeten.

De eerste onderzoeksvraag is de vraag of het ervaren van positieve gevoelens het organisme naar een homeostatisch evenwicht brengt, een toestand van gezondheid en welbevinden, en of dit bevorderd kan worden door de Heart-Lock-In, Cut-Thru en HeartMindFlowMotion technieken tijdens de training. Uit zich dit in hartcoherentie, een HRV activiteit rond de 0.10 Hz?

Hypothese 1a stelt dat de hartcoherentie hoger is bij het ervaren van positieve emotionele gevoelens, dan bij het ervaren van negatieve emotionele gevoelens, neutrale gevoelens en gevoelens tijdens de rustconditie. Het contrast betreft de conditie 4: blij versus de overige condities. Het gemiddelde van hartcoherentie blij is -6.6 en de gemiddelde hartcoherentie van de overige condities: negatieve emotionele gevoelens, neutrale condities en rust samen is 11, 9. Er is een gemiddeld verschil van -18,6:  $t(28) = -1.22$ ;  $p = 0,115$ . Dit is



niet significant. De hypothese moet verworpen worden. In de grafische voorstellingen is te zien dat de hartcoherentie in de rustcondities en neutrale condities hoger is, wat kan verklaren waarom deze hypothese verworpen moet worden.

Hypothese 1b stelt dat de hartcoherentie tijdens de voormeting bij de controle- en experimentele groep niet verschillend is. De gemiddelde hartcoherentie bij de controle groep is -3,5 en bij de experimentele groep -30,6. Het gemiddelde verschil is -27,03:  $t(26) = -1,104$ ;  $p = 0,139$  en is niet significant. Hiermee komen de verwachtingen van de hypothese uit.

Hypothese 1c stelt dat de gemiddelde hartcoherentie bij de experimentele groep hoger is tijdens de nameting dan tijdens de voormeting. De gemiddelde hartcoherentie tijdens de voormeting is -16,6 en tijdens de nameting 36,6. Het gemiddelde verschil is -53,2:  $t(28) = -3,433$ ;  $p = 0,001$ . De hypothese kan aangenomen worden.

Bij hypothese 1d wordt gesteld dat de gemiddelde hartcoherentie in de experimentele groep hoger is dan in de controle groep tijdens de nameting. De gemiddelde hartcoherentie van de controle groep in de nameting is 15,4 en bij de experimentele groep 59,3. Het gemiddelde verschil is 43,8:  $t(26) = 1,55$ ;  $p = 0,06$ . Dit is net niet significant. De hypothese moet verworpen worden.

Hypothese 14 spreekt de verwachting uit dat alle proefpersonen op de nameting een hogere hartcoherentie hebben dan tijdens de voormeting. Uit hypothese 1b, 1c en 1d kan afgeleid worden dat zowel de experimentele- als de controle groep het in de nameting beter doet dan in de voormeting op hartcoherentie.

De tweede onderzoeksvraag is de vraag of het lukt om via de training positieve gevoelens te bewerkstelligen, die ook na de training weer opgeroepen kunnen worden.

Hypothese 2a stelt dat tijdens de nameting de hartcoherentie van de positieve emotionele gevoelens: blijheid, hoger is bij de experimentele groep dan bij de controle groep. De gemiddelde hartcoherentie van blijheid van de controle groep is -17,07 en van de experimentele groep 43,71. Het gemiddelde verschil is 60,78:  $t(26) = 1,431$ ;  $p = 0,08$ . Dit is net niet significant. De hypothese moet verworpen worden.

Hypothese 2b stelt dat de hartcoherentie van de positieve emotionele gevoelens: blijheid, tijdens de voormeting niet verschillend is bij de controle- en experimentele groep. De gemiddelde hartcoherentie van de controle groep is -37,07 en van de experimentele groep is -13,36. Het gemiddelde verschil is 23,71.  $t(25) = 0,517$ ;  $p = 0,30$ . Dit is niet significant. De hypothese kan aangenomen worden.

Hypothese 3a betreft de intensiteit van de emotie blijheid. De verwachting is dat de intensiteit bij de experimentele groep groter is dan bij de controle groep. Hypothese 3b stelt dat tijdens de voormeting de intensiteit bij de experimentele- en controle groep niet verschillend is bij de positieve emotionele gevoelens van blijheid. Hypothese 3c stelt dat de correlatie tussen de intensiteit en hartcoherentie sterker is bij de experimentele groep dan bij de controle groep tijdens de nameting bij de blijde gevoelens. Zowel in de voormeting als in de nameting is er geen significante correlatie gevonden tussen de intensiteit van de emotie blijheid en hartcoherentie. Dit geldt voor de experimentele- en de controle groep.

Onderzoeksvraag 3 gaat over de vraag of het lukt om via de training negatieve emotionele gevoelens die ervaren worden, en die het organisme uit een homeostatisch evenwicht, in een toestand van stress brengen, om deze gevoelens te reguleren door training met de Heart-Lock-In, Cut-Thru en HeartMindFlowMotion technieken?

Hypothese 4a stelt dat het verschil tussen de voor- en nameting van de drie negatieve emotionele gevoelens: angst, boosheid en verdriet in de experimentele groep groter is dan in de controle groep, en dat dit zich uit in een groter verschil in hartcoherentie bij de experimentele groep. De gemiddelde hartcoherentie van de controle groep tijdens de voormeting is -14,3 en tijdens de nameting 17,2. Het gemiddelde verschil voor de controle groep is -31,5:  $t(14) = -1,446$ ;  $p = 0,085$ . Dit is niet significant. De gemiddelde hartcoherentie tijdens de voormeting van de experimentele groep is -47,8 en tijdens de nameting is -4,2. Het gemiddelde verschil is -43,5:  $t(13) = 1,38$ ;  $p = 0,09$ . Ook dit resultaat is niet significant. De hypothese moet verworpen worden.

Hypothese 4b stelt dat de gemiddelde hartcoherentie in de experimentele groep hoger is dan in de controle groep bij de drie negatieve emotionele gevoelens: angst, boos en verdriet tijdens de nameting. De gemiddelde hartcoherentie van de controle groep is 17,2 en van de experimentele groep is -4,2. Het gemiddelde verschil bedraagt -21,4:  $t(26) = -0,58$ ;  $p = 0,28$  en is niet significant. De hypothese moet verworpen worden.

Hypothese 4c stelt dat de hartcoherentie tijdens de voormeting bij de experimentele- en de controle groep niet verschillend is bij de negatieve emotionele gevoelens. De gemiddelde hartcoherentie van de controle groep is -14,3 en van de experimentele groep is 47,8. Het gemiddelde verschil is -33,4:  $t(25) = -1,114$ ;  $p = 0,138$  en dit is niet significant. De hypothese wordt aangenomen.

Hypothese 5a betreft de intensiteit van de negatieve emotionele gevoelens. Er wordt gesteld dat tijdens de nameting de intensiteit bij de experimentele groep kleiner is dan bij de

controle groep. Hypothese 5b stelt dat de intensiteit tijdens de voormeting bij de experimentele- en de controle groep niet verschillend is voor de emotionele gevoelens van angst, boosheid en verdriet. Hypothese 5c stelt dat de correlatie tussen de intensiteit en hartcoherentie sterker is bij de experimentele groep dan bij de controle groep tijdens de nameting bij de negatieve emotionele gevoelens. In de voormeting, zowel in de experimentele- als in de controle groep, is er geen significante correlatie tussen intensiteit en hartcoherentie. Ook in de nameting bij de controle groep is er geen significante correlatie tussen deze variabelen. In de nameting van de experimentele groep is deze correlatie wel significant voor 2 emotionele gevoelens: *angst* ( $r = -0.56$ ;  $p = 0,038$ ) en *verdriet* ( $r = -0.56$ ;  $p = 0,035$ ).

Onderzoeksvraag 4 gaat over de vraag of het lukt om via de training sneller te herstellen van negatieve emotionele gevoelens, gevoelens van stress, en of dit zich uit in een hogere hartcoherentie? Ook is de vraag of het lukt om via de training een grotere hartcoherentie te bereiken tijdens rust.

Hypothese 6a stelt dat het verschil op hartcoherentie tussen de voor- en nameting bij herstel van stress, tijdens de neutrale condities, groter is bij de experimentele groep dan bij de controle groep. Het gemiddelde van de hartcoherentie op de neutrale condities van de controle groep tijdens de voormeting is -14,4 en bij de nameting 12,1. Het gemiddelde verschil is -26,6;  $t(14) = 0,901$ ;  $p = 0,19$  en dit is niet significant. De gemiddelde hartcoherentie van de neutrale condities bij de experimentele groep tijdens de voormeting is -25,9 en tijdens de nameting 69,8. Het gemiddelde verschil is -95,8;  $t(13) = -4.723$ ,  $p = 0.000$ . Dit is significant..

Hypothese 6b spreekt de verwachting uit dat er geen verschil is tussen de experimentele- en de controle groep bij herstel van stress, tijdens de neutrale condities, tijdens de voormeting. De gemiddelde in de controle groep is -14,4 en in de experimentele groep is -25,9. Het gemiddelde verschil is -11,4;  $t(26) = -0,397$ ;  $p = 0,347$ . Dit is niet significant, en is ook de bedoeling. In figuur 10 zijn de verschillen grafisch weergegeven.

Er wordt verwacht dat de experimentele groep na de training beter in staat zou moeten zijn om een hogere hartcoherentie te bereiken tijdens de rustcondities.

Hypothese 7a stelt dat het verschil in hartcoherentie tussen de voor- en nameting van rust groter is bij de experimentele- dan bij de controle groep. De gemiddelde hartcoherentie bij de controle groep in de voormeting is 50,3 en bij de nameting 35,5. Het gemiddelde verschil is 14,7;  $t(14) = 0.557$ ;  $p = 0,293$ . Dit is niet significant. De gemiddelde hartcoherentie bij de experimentele groep tijdens de rustconditie is in de voormeting -22,5 en tijdens de nameting

139,4. Het gemiddelde verschil is -161,9:  $t(13) = -6.244$ ,  $p = 0,000$ . Dit is significant. De hypothese kan aangenomen worden.

Hypothese 7b stelt dat er geen verschil is in hartcoherentie tussen de experimentele- en controle groep in rust tijdens de voormeting. De gemiddelde hartcoherentie in rust bij de voormeting voor de controle groep is 50,3 en voor de experimentele groep is dat -22, 5. Het gemiddelde verschil is -72,8:  $t(27) = -2.062$ ,  $p = 0,025$ . Het verschil is significant. De hypothese moet verworpen worden. De richting van het verschil geeft aan dat de controle groep in de rust tijdens de voormeting een hogere hartcoherentie heeft.

Hypothese 7c stelt dat de hartcoherentie tijdens de nameting van rust in de experimentele groep groter is dan in de controle groep. De gemiddelde hartcoherentie in rust bij de nameting is voor de controle groep 35,5 en voor de experimentele groep 139,4. Het gemiddelde verschil is 103,8:  $t(22) = 3.438$ ,  $p = 0,001$ . Dit gemiddelde verschil is significant. De hypothese kan aangenomen worden. In figuur 11 zijn de verschillen grafisch weergegeven.

**Tabel 2: de effectwaarden en contrastwaarden van hartcoherentie van de controle versus experimentele groep**

Bron	df	F	p	$\eta^2$		
Voor/na	1,23	14,57	*0,000	0,388		
Voor/na * convexp	1,23	4,38	0,024	0,16		
Emotie	9,207	4,43	0,000	0,162		
Emotie*convexp	9,207	1,21	0,145	0,050		
Voorna*emotie	9,207	1,25	0,13	0,052		
Voorna*emotie* Convexp	9,207	2,69	0,009	0,105	<b>95% BHI</b>	
Contrasten		T	1-tailed			
H1a: hCblij vs hcrest	28	-1,22	0,115		-49,8	12,5
H1b: HCvoor – convexp	26	-1,10	0,139		-77,3	23,2
H1c: HCvoor-HCna	28	-3,43	0,001		-85	-21,48
H1d: HCna controle vs exp	26	1,55	**0,06		-14,1	101,8
H2a: HCblij convexp	26	1,43	**0,08		-26,5	148,1
H2b: Hcblij voor convexp	25	0,517	0,30		-70,7	118,1
H4a: HCneg voor vs na exp	13	-1,38	0,09		-111,7	24,6
H4b: HCneg na	26	-,58	0,28		-96,8	53,8
H4c: HCneg voor contvexp	25	-1,11	0,138		-95,2	28,4
H6a: HCneutr voor vs na exp	13	-4,72	0,000		-139,6	-51,9
H6b: HCneutr voor convexp	26	-,39	0,347		-70,8	47,8
H7a: HCrust voor/na controle	14	0,557	0,293		-41,9	71,4
H7a: HCrust voor/na exp	13	-6,24	0,000		-217,9	-105,9
H7b: HCrust voor convexp	27	-2,06	0,025		-145,3	-,2
H7c: HCrust na convexp	23	3,34	0,001		41,3	166,4

df = degree of freedom; F = F (Fisher) waarde = toetsstatistiek voor het toetsen van twee varianties; p = p-waarde = overschrijdingskans;  $\eta^2$  = (eta) = effectgrootte; BHI = betrouwbaarheidsinterval.

\* alle in rood aangegeven significanties geven aan dat de hypothese aangenomen wordt;

\*\* cursief weergegeven significanties geven aan dat deze 'bijna' significant zijn.

Onderzoeksvraag 5 gaat over de vraag of er een beter homeostatisch evenwicht op cardiovasculair niveau bereikt wordt door de training. Om dit te onderzoeken zijn 60 correlaties uitgerekend. De berekening voor de correlaties tussen de cardiovasculaire variabelen zijn beperkt tot de drie belangrijkste voor het onderzoek: HC (hartcoherentie) – HRVm (middenband); HC – Respiratie frequentie; HRVm – Resp.freq. Er is gekeken naar de correlaties van de cardiovasculaire variabelen op de 10 emotionele gevoelscondities, alleen tijdens de nameting. In totaal zijn dit 30 correlaties per groep. Bij de experimentele groep zijn 22 significante correlaties gevonden en bij de controle groep 10, waarvan 6 correlaties bij de voor- en na rust. De correlaties bij de experimentele groep zijn bij de 10 emotie condities sterker dan bij de controle groep. Onderstaande correlatietabel 4 geeft de correlaties weer, inclusief de gemiddelde correlaties over alle emotie-condities..

**Tabel 3: correlaties tussen cardiovasculaire variabelen**

correlaties	nameting- controle			nameting exp.		
	HC-HRVm	HC- Resp	HRVm- Resp	HC-HRVm	HC- Resp	HRVm- Resp
Rust voor	<b>0,65</b>	<b>-0,87</b>	<b>-0,72</b>	0,44	<b>-0,78</b>	<b>-0,67</b>
Angst	0,45	-0,39	-0,16	<b>0,61</b>	<b>-0,66</b>	<b>-0,57</b>
Nc angst	0,3	-0,32	-0,41	0,38	-0,24	<b>-0,73</b>
Blij	0,5	-0,11	-0,2	<b>0,63</b>	0,39	<b>-0,61</b>
Nc blij	0,36	0,21	-0,19	<b>0,58</b>	<b>-0,86</b>	<b>-0,69</b>
Boos	0,08	-0,47	-0,14	<b>0,63</b>	-0,47	<b>-0,6</b>
Nc boos	<b>0,65</b>	-0,46	<b>-0,83</b>	<b>0,67</b>	<b>-0,59</b>	<b>-0,67</b>
Verdriet	0,26	-0,36	-0,26	0,53	-0,12	-0,48
Nc verdriet	<b>0,82</b>	-0,45	<b>-0,57</b>	<b>0,72</b>	<b>-0,88</b>	<b>-0,72</b>
Rust na	<b>0,84</b>	<b>-0,85</b>	<b>-0,81</b>	<b>0,65</b>	<b>-0,89</b>	<b>-0,81</b>
gemiddeld	0,49	-0,4	-0,43	0,58	-0,51	-0,66
N	15	15	15	14	14	14

*Tabel 3: correlaties tussen cardiovasculaire variabelen.*

*De vetgedrukte getallen zijn significante correlaties*

Hypothese 8e stelt dat de correlatie tussen de cardiovasculaire variabelen en hartcoherentie sterker is bij de experimentele groep dan bij de controle groep tijdens de nameting. Hypothese 8f stelt dat de correlaties tussen de cardiovasculaire variabelen en hartcoherentie sterker is bij de experimentele groep tijdens de nameting dan bij de positieve emotionele gevoelens. In tabel 3 is worden de correlaties weergegeven in rij 4: blij. Er zijn significante correlaties van de cardiovasculaire variabelen bij de positieve emotionele gevoelens: *blijheid* van de experimentele groep: HC-HRVm en HRVm-Resp.

De controle groep heeft geen significante correlaties van de cardiovasculaire variabelen bij de positieve emotionele gevoelens.

Daarnaast stelt hypothese 8g dat de correlatie tussen de cardiovasculaire variabelen en hartcoherentie sterker is bij de experimentele groep tijdens de nameting bij de negatieve emotionele gevoelens. De emotie *angst* toont op alle variabelen significante correlaties bij de experimentele groep: HC-HRVm; HC-Resp en HRVm-Resp. De controle groep heeft geen significante correlaties bij de emotie angst. Ook zijn er significante correlaties bij de emotie *boosheid* voor de experimentele groep: HC-HRVm en HRV-Resp. Bij de controlegroep zijn geen significante correlaties bij de emotie boosheid tijdens de nameting. De emotie *verdriet* toont geen significante correlaties voor beide groepen.

Volgens hypothese 8h worden er ook sterkere correlaties bij de experimentele groep verwacht bij de neutrale condities tijdens de nameting. Over het algemeen geldt dat de experimentele groep sterkere correlaties heeft op de neutrale condities. Bij 10 van de 12 neutrale condities zijn de correlaties in deze condities significant bij de experimentele groep. De controle groep heeft 4 significante correlaties. Voor de experimentele groep geldt dat deze groep *geen* significante correlaties op de neutrale *angst*conditie heeft: HC-HRVm en HC-Resp. De controle groep heeft *wel* significante correlaties op de *neutrale conditie* welke volgt op de emotie: *boosheid*: HC-HRVm en HRVm-Resp en de *neutrale conditie* welke volgt op de emotie *verdriet*: HC-HRVm en HRVm-Resp.

Als laatste is bij hypothese 8i gekeken naar de *voor- en na rust* condities. Ook hier wordt verwacht dat de correlaties bij de experimentele groep sterker zijn tijdens de nameting. Hier zijn echter geen sterkere correlaties gevonden bij de experimentele groep. Er zijn 2 significante correlaties bij de experimentele groep bij de conditie *rust-voor*: HC-Resp en HRVm-Resp en de controle groep heeft 3 significante correlaties op de rust-voor conditie: HC-HRV-m; HC-Resp en HRVm-Resp. De *rust-na* condities zijn zowel voor de experimentele- als de controle groep op alle variabelen significant.

Ter illustratie van de individuele verschillen in de beleving en de intensiteit van de emotionele gevoelens per emotie en bijbehorende neutrale conditie en de daarmee samenhangende hartcoherentie is tabel 4 toegevoegd. Hierin zijn alle voor- en nametingen per proefpersoon uitgewerkt.

**Tabel 4: illustraties van de beleving, intensiteit, hartcoherentie per emotie en daarbij horende neutrale condities per proefpersoon**

Voor- en nameting									
Emotie: angst									
controle									
Voormeting man					Nameting man				
Pp	onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
05	-13jr aangevallen door groep	50	111	1	05	Op tijd geld ontvangen	30	175	114
13	Gedachte dat mijn moeder iets overkomt	40	-91/ -101	-83	13	Auto-ongeluk bedacht (niet echt gebeurd)	50	-140	170
17	'bijna' ongeluk van iemand anders	80	-95	-143	17	Getuige bij val van de klimwand	70	128	99
18	Inbeelden: vastzitten in een benarde situatie	30	-146	-87	18	Inbeelden: vastzitten onder water	10	-98	78
25	Te laat met een taak beginnen	40	-5	-50	25	Inbeelding: tentamen slecht gemaakt	30	31	82
28	Inbeelding: afgekat worden tijdens co-schappen	40	11	117	28	Inbeelding: ongeneeslijk ziek zijn	50	1	10
31	Bang voor honden	70	-61	-58	31	Als klein kind achterna gezeten door hond	70	144	24
	<b>totaal</b>		<b>-286</b>	<b>-303</b>		<b>totaal</b>		<b>241</b>	<b>577</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>50</b>	<b>-40,9</b>	<b>-43,3</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>44,3</b>	<b>34,4</b>	<b>82,4</b>

Voor- en nameting									
Emotie: angst									
controle									
Voormeting vrouw					Nameting vrouw				
Pp	onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
04	Nachtmerrie uit kindertijd; dood opa, vader heeft nu dezelfde leeftijd	70	-80	-131	04	Zorgen gezondheid familie door studie geneeskunde	70	-28	119
09	2 en 3 jaar geleden: achtervolgd; verwerkt	70	-74	94	09	Inbeelding: beurs kwijtraken	60	-18	76
12	Alleen in trein in Roemenie, midden in de nacht	50	-50	-41	12	Droom over horrorfilm die ik gezien heb	70	100	1
14	4 jr geleden slechte relatie met ouders, incl. lichamelijk geweld	70	121	153	14	4 jr geleden conflicten thuis met geweld (nu goed)	90	100	164
16	Tot 4 jr geleden: herhalende nachtmerrie	40	-18	-149	16	Nachtmerrie	15	61	-122
20	3 jr geleden aangerand	80	-92	19	20	Gevaarlijke slangen gezien	70	-29	-200
26	Inbeelding: dierbaren iets overkomt	30	-95	-107	26	Alleen gevoel van angst oproepen	30	-200	-194
32	Angst om betrappt te worden van geheim	30	-50	-185	32	Vervelende boodschap aan vriendin brengen	50	133	78
	<b>totaal</b>		<b>-338</b>	<b>-347</b>		<b>totaal</b>		<b>119</b>	<b>-78</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>55</b>	<b>-42,3</b>	<b>-43,4</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>56,9</b>	<b>14,9</b>	<b>-9,8</b>



Voor- en nameting									
Emotie: angst									
experimenteel									
Voormeting man					Nameting man				
Pp	onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
06	Bang voor iets ernstigs door pijnlijke ademhaling: bleek longontsteking	20	155	80	06	1,5 jr geleden voor de zoveelste keer longontsteking; angst voor iets ernstigs	20	200	182
07	Dubbel gevoel: wel/geen angst dat iemand je zomaar kan ontvallen	30	100	-200	07	Dat er iets mis kan gaan met familieleden	30	142	142
19	Als kleine jongen in elkaar geslagen door onbekende grote jongen	80	-98	-80	19	Inbeelding: achtervolging	50	-32	-14
22	Ken weinig angst in mijn leven	60	-200	136	22 h	Inbeelding: in donker water zwemmen met enge beesten	50	-176	0
23	Angst om iemand te verliezen	80	-113	100	23	filmfragmenten	50	-26	-83
27	Wachten vooraf aan geven presentatie	50	25	-38	27	Niet goed voorbereid mondeling tentamen, ½ jr geleden	50	134	164
30	Inbeelding: achter mij worden mensen doodgestoken	60	150	49	30	Inbeelding: bedreigd worden met mes	60	-179	174
	<b>totaal</b>		<b>19</b>	<b>47</b>		<b>totaal</b>		<b>63</b>	<b>565</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>54,3</b>	<b>2,7</b>	<b>6,7</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>43,3</b>	<b>9</b>	<b>80,7</b>

Voor- en nameting									
Emotie: angst									
experimenteel									
Voormeting vrouw					Nameting vrouw				
Pp	onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
01	Begin ziekteproces vader	50	-200	175	01	Inbeelding: eng filmfragment	20	139	-33
02	Veel angst om aardig gevonden te worden; tentamens	30	-113	-163	02	Duw van hoge duikplank	50	-200	58
11	8 jr: ingebroken; lang bang geweest, nu nog soms	80	-200	-131	11	Inbraak thuis, ik was 8	70	128	73
15	Presentatie geven	40	-23	-61	15	Inbeelding: ouders overlijden	50	-200	-44
21	Zorg om zus, nu we gescheiden gaan wonen	60	-125	-54	21	Verschillende triggers over mijn angst	60	-200	-101
24	Inleving: verkrachting uit film	70	87	-113	24	Mannen: geen ongewilde sex	70	-38	89
29	Filmfragment met dreiging	80	-50	-43	29	Inbeelding: achtervolging	70	-200	66
	<b>totaal</b>		<b>-624</b>	<b>-390</b>		<b>totaal</b>		<b>-571</b>	<b>108</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>58,6</b>	<b>-89,1</b>	<b>-55,7</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>55,7</b>	<b>-81,6</b>	<b>15,4</b>

**Er zijn significante correlaties voor de experimentele groep tijdens de nameting:**

**r = - 0,56; p = 0.038**

Voor- en nameting									
Emotie: blij									
controle									
Voormeting man					Nameting man				
Pp	onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
05	Mix: o.a. afstuderen	50	-119	-50	05	Huis gekocht	40	-200	110
13	Spelen met mijn honden	80	107	-59	13	Mooie voetbalmomenten van lievelingsclub	90	49	30
17	Bruiloft zus	70	-33	-93	17	Wintersport vorige week	70	13	123
18	Spontaan slappe lach vorige week	70	-179	-173	18	Meerdere dingen: verhuizing, sfeer, vriendinnen	50	133	46
25	Grappig verstoring EEG in dit onderzoek	50	100	-12	25	Genante gebeurtenis klasgenoot	80	78	92
28	Blij met studie en geloof	50	157	-8	28	Keuze + goede resultaten studie	40	1	-200
31	Gekozen in een bestuur	50	-149	-69	31	Samen voetballen kijken	70	-74	1
	<b>totaal</b>		<b>116</b>	<b>-464</b>		<b>totaal</b>		<b>0</b>	<b>202</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>60</b>	<b>-16,6</b>	<b>-66,3</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>62,9</b>	<b>0</b>	<b>28,9</b>

Voor- en nameting									
Emotie: blij									
controle									
Voormeting vrouw					Nameting vrouw				
Pp	onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
04	Fijn thuis te zijn, na ski-ongeluk	80	10	140	04	Fijn thuis na ski-ongeluk	70	0	33
09	Tijd met vriend	80	-41	-16	09	Tijd met vriend	80	43	-200
12	3 wkn geleden aangenomen bij orkest	70	-104	-6	12	Demente opa laten lachen door te dansen	80	52	62
14	Afgelopen zomer mooie vakantie momenten	40	67	170	14	Weerzien vriendin	70	-200	152
16	Ingeloot voor studie	70	17	-7	16	Op stap gaan	60	63	48
20	Stat.III gehaald: 9	50	-200	70	20	Begroeting door hond moeder	60	-39	-71
26	Inbeelding: feestdagen met ouders	30	-95	-122	26	Geen voorbeeld, voelen van blijheid	40	-200	-101
32	liefdesmoment	70	-94	-113	32	9 gehaald voor tentamen	90	25	114
	<b>totaal</b>		<b>-440</b>	<b>116</b>		<b>totaal</b>		<b>-256</b>	<b>37</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>61,3</b>	<b>-55</b>	<b>14,5</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>68,8</b>	<b>-32</b>	<b>4,6</b>

<b>Voor- en nameting</b>									
<b>Emotie: blij</b>									
<b>experimenteel</b>									
<b>Voormeting man</b>					<b>Nameting man</b>				
<b>Pp</b>	<b>onderwerp</b>	<b>int</b>	<b>HC</b>	<b>nc</b>	<b>pp</b>	<b>onderwerp</b>	<b>int</b>	<b>HC</b>	<b>nc</b>
06	Denken aan speciale vriendin	40	1	-137	06	Meerdere gedachten aan vriendin	40	200	154
07	Zomerfeest 2005	70	76	-101	07	Meerdere: feest, seks	80	200	200
19	Verliefdheid een paar jaar geleden	80	10	-101	19	Inbeelding: samenzijn met vrienden, waardering	30	71	-99
22	Vaardigheid toegepast: ontspanning + leuke dingen denken	60	136	22	22 h	Inbeelden prettige dingen	70	123	155
23	Ingeloot voor studie	60	100	-29	23	Filmfragmenten waar ik heel veel gelachen heb	80	-119	183
27	Eerste date met vriendin	70	141	20	27	Denken aan thuis, ouders	70	200	200
30	Inbeelding: winnen lotto	60	-101	100	30	Fantastisch doelpunt favoriete club	70	100	100
	<b>totaal</b>		<b>363</b>	<b>-226</b>		<b>totaal</b>		<b>775</b>	<b>893</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>62,9</b>	<b>51,9</b>	<b>-32,3</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>62,9</b>	<b>110,7</b>	<b>127,6</b>

<b>Voor- en nameting</b>									
<b>Emotie: blij</b>									
<b>experimenteel</b>									
<b>Voormeting vrouw</b>					<b>Nameting vrouw</b>				
<b>Pp</b>	<b>onderwerp</b>	<b>Int</b>	<b>HC</b>	<b>nc</b>	<b>pp</b>	<b>onderwerp</b>	<b>int</b>	<b>HC</b>	<b>nc</b>
01	Familie weerzien bij verjaardag	80	-200	100	01	Voorbereidingen vakantie met vriend	80	18	189
02	Met co-schap	60	100	-106	02	Compliment van belangrijk persoon	60	-200	5
11	twijfelachtig slagen VWO: vreugde gelukt	80	-200	-80	11	Slagen voor statistiek na hard werken	70	18	100
15	Naar muziek luisteren en dansen hierop	70	93	-152	15	Dansen op mooie muziek	80	-29	-38
21	Vrijdag was ik jarig: belangstelling	70	-200	-200	21	Zondag naar de sauna geweest	70	100	0
24	Dansen met vriend op muziek	80	39	-65	24	Dankbaarheid voor ervaring tijdens training FF	70	-32	107
29	Overwinningsgevoel na optreden	90	-182	-20	29	vakantie	90	-38	164
	<b>totaal</b>		<b>-550</b>	<b>-523</b>		<b>totaal</b>		<b>-163</b>	<b>527</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>75,7</b>	<b>-78,6</b>	<b>-74,7</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>74,3</b>	<b>-23,3</b>	<b>75,3</b>

Voor- en nameting									
Emotie: boos									
controle									
Voormeting man					Nameting man				
Pp	onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
05	Conflict met broer	40	100	-68	05	Irritatie belastingdienst	40	175	142
13	Krantenbericht over mishandeling	40	84	-92	13	Ophef cartoons Islam	50	-119	43
17	TV: onredelijke behandeling	50	-152	25	17	Botsing met snowboarder vorige week	40	193	177
18	Niet uitbetalen verleende dienst	20	-28	-27	18	Fiets gaat steeds stuk	25	-101	-95
25	Als sportverzorger ergeren aan toeschouwers	30	140	169	25	Irritatie over vriendin broer	60	175	110
28	Bekvechten broertje elk weekend	30	29	62	28	Zinloos geweld	20	34	-146
31	Slechte samenwerking bestuurslid	90	37	32	31	Enkele weken geleden ruzie met vriendin	70	-131	-70
	<b>totaal</b>		<b>210</b>	<b>101</b>		<b>totaal</b>		<b>226</b>	<b>161</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>42,9</b>	<b>30</b>	<b>14,4</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>43,6</b>	<b>32,3</b>	<b>23</b>

Voor- en nameting									
Emotie: boos									
controle									
Voormeting vrouw					Nameting vrouw				
Pp	onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
04	Niet voldaan hebben aan perfectionistische beeld volgens ouders	60	75	100	04	Boos op mezelf en moeder en oma i.v.m. perfectionisme	60	-47	146
09	4-5 jaar geleden: conflict ouders: slecht rapport+kamer opruimen	50	-113	-149	09	Emotionele chantage op werk	70	-116	-30
12	Verkeerde diagnose huisarts over oom, nu ziekenhuis	60	-65	-23	12	Inhalen moeilijke toets, waarschijnlijk niet gehaald	70	62	-13
14	2 jr geleden bedrogen door relatie	80	13	24	14	4 jr geleden vervelende situatie ex-vriend	70	-200	188
16	<i>Conditie overgeslagen</i>				16	Nu ruzie met vriendin	60	65	-11
20	Inbeelding: iemand schopt eigen hond	60	-77	-30	20	Berijder scooter die vlak langs reed	70	-101	-200
26	Ruzie huisgenoot + vluchtelingenbeleid	40	-200	geen	26	Verzameling gebeurtenissen van ooit	40	-200	-182
32	Kwetsen door ex-vriendin	50	-100	-134	32	Niets maakt me boos nu	10	69	100
	<b>totaal</b>		<b>-467</b>	<b>-212</b>		<b>totaal</b>		<b>-468</b>	<b>-2</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>57,1</b>	<b>-66,7</b>	<b>-35,3</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>56,3</b>	<b>-58,5</b>	<b>-0,3</b>

Voor- en nameting									
Emotie: boos									
experimenteel									
Voormeting man					Nameting man				
Pp	onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
06	Arts weigerde mij te onderzoeken omdat ik 15 jr en geen 16 jr was, doorsturen: wachten en onzekerheid	60	-200	133	06	Inbeelding: vriendin zoekt een ander	50	200	192
07	Voornemen: gaan sporten, niet nakomen	60	-155	100	07	Hertentamen uitslag statistiek	30	200	167
19	Onheus behandeld door vriend op vakantie: 2 jr geleden	100	34	-119	19	Ruzie met vriend tijdens vakantie 2 jr geleden	60	85	-27
22	7-8 jr geleden gepest; irritatie imitatie gedrag	30	161	173	22 h	Dominante vader die zich op mij afreageert	60	-125	83
23	Filmfragmenten + gekleineerd voelen door vriend in discussie	70	-59	127	23	Boos op mezelf: niet nakomen planning en belofte aan ander, situaties veel invloed	70	-51	100
27	Stage met belachelijke opdracht en onzinnig commentaar begeleider	50	-18	118	27	Boos op stagebegeleider, paar jr geleden	50	124	181
30	1 jr geleden: vriendin gaat vreemd	70	-200	-200	30	Boos op anderen tijdens oefenen orkest	60	-158	117
	<b>totaal</b>		<b>-437</b>	<b>332</b>		<b>totaal</b>		<b>275</b>	<b>813</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>62,9</b>	<b>-</b> <b>62,4</b>	<b>47,4</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>54,3</b>	<b>39,3</b>	<b>116,</b> <b>1</b>

Voor- en nameting									
Emotie: boos									
experimenteel									
Voormeting vrouw					Nameting vrouw				
Pp	onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
01	Irritatie: niet erkend voelen in samenwerking	40	-200	-80	01	Irritatie over een vriendin	50	-113	114
02	Op broertje: te weinig rekening met moeder	40	-200	-29	02	Boos geuite woorden naar mijn dieren	60	-140	46
11	Relatie ex-vriend: vreemdgaan	70	-200	-163	11	Ex-vriend vreemdgaan 3 jr geleden	60	-5	101
15	Afwijzing vrijstelling	80	-138	-138	15	Kinderen die onrecht worden aangedaan: algemeen	60	80	-155
21	Examencommissie: geen fout willen erkennen	30	-200	-63	21	Ellende met Essent	30	-119	-101
24	Film kijken + irritante ex-huisgenote die meekeek	70	-98	-5	24	Algemeen: gang van zaken in de maatschappij; eigen perfectionisme	40	-50	100
29	Thuis boos op iemand	70	-32	56	29	Boos op studiegenoot	80	-59	66
	<b>totaal</b>		<b>-1068</b>	<b>-422</b>		<b>totaal</b>		<b>-406</b>	<b>171</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>57,1</b>	<b>-152,6</b>	<b>-60,3</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>54,3</b>	<b>-58</b>	<b>24,4</b>

Voor- en nameting									
Emotie: verdriet									
controle									
Voormeting man					Nameting man				
pp	onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
05	2001: overlijden hond	60	170	100	05	2001: overlijden hond	30	200	200
13	Overlijden hond en opa	60	52	133	13	Overlijden opa	80	40	20
17	Onverwacht relatie verbroken ¾ jaar geleden	80	3	10	17	Vriendin verbreekt relatie, 1 jr geleden	60	131	60
18	Overlijden opa, aantal jaren geleden	35	-50	-86	18	Inbeelding: ouders iets overkomen	30	80	0
25	Verongelukken van jongetje uit dorp	60	48	133	25	Paar jaar geleden: laatste bezoek aan opa voor sterven	70	46	164
28	Vriendin twijfelt aan relatie	40	-65	178	28	Vriendin maakt verkering uit poosje geleden	50	52	-72
31	Als ik mijn moeder zie huilen	60	10	-32	31	Als ik mijn moeder zie huilen	50	-62	-50
	<b>totaal</b>		<b>168</b>	<b>436</b>		<b>totaal</b>		<b>487</b>	<b>322</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>56,4</b>	<b>24</b>	<b>62,3</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>52,9</b>	<b>69,6</b>	<b>46</b>

Voor- en nameting									
Emotie: verdriet									
controle									
Voormeting vrouw					Nameting vrouw				
Pp	onderwerp	Int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
04	Gestorven opa toen moeder 13 jaar was	70	76	100	04	Broertje 16 jaar: geen vriendjes en chronisch vermoeid	70	-22	100
09	1,5 jaar geleden: overlijden opa	100	-114	-134	09	Overlijden opa vorig jaar	90	-62	-155
12	Gisteren relatie beëindigd, vriend begrijpt niet waarom	80	124	-61	12	Vriend verbreekt contact omdat hij een relatie wil en ik niet	80	127	-92
14	1 jr geleden: overlijden tante beste vriendin	70	107	69	14	Begrafenis tante van vriendin	80	100	173
16	3 wkn geleden vervelend telefoongesprek met vriend	90	3	-34	16	Verdriet over ruzie met vriendin	40	75	-79
20	6 jr geleden vriendin verloren aan kanker	100	81	160	20	4 jr geleden hond overleden	90	25	-200
26	1 jr geleden mijn hond overleden	50	-140	-70	26	Geen voorbeeld: gevoel van verdriet	20	-104	-125
32	Oma: alzheimer	50	-62	-62	32	Aftakeling oma + verdriet voor opa	40	31	-110
	<b>totaal</b>		<b>75</b>	<b>-32</b>		<b>totaal</b>		<b>170</b>	<b>-488</b>
	<b>Gemiddeld</b>	<b>76,3</b>	<b>9,4</b>	<b>-4</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>63,8</b>	<b>21,3</b>	<b>- 61</b>

Voor- en nameting									
Emotie: verdriet									
experimenteel									
Voormeting man					Nameting man				
pp	Onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
06	Bij sterven hond aanwezig	60	7	27	06	3 jr geleden hond overleden	20	200	200
07	2001: plotseling overlijden zus (blowen, geen gevoel toen)	40	180	150	07	Overlijden zus 3 jr geleden	40	200	167
19	Ingebeeld: familie overkomt iets gruwelijks	70	36	-39	19	Inbeelding: broertje vermoord en huis in as	70	16	-146
22	3 jr geleden moeder van een vriend overleden: spelen van haar lievelingslied	40	181	100	22	h Verlies dierbaren + verkeerd kado gekregen toen ik klein was	40	93	133
23	Combinatie met droom dat mijn familie iets overkomt	70	-13	53	23	Overlijden vader vriend, 2 jr geleden	60	-62	166
27	Inbeelding: vader overlijdt	70	5	geen	27	Inbeelding: verlies van een ouder	70	157	192
30	1 jr geleden: vriendin verbreekt relatie	70	175	100	30	Niet gehaalde prestatie van orkest	60	100	140
	<b>totaal</b>		<b>571</b>	<b>391</b>		<b>totaal</b>		<b>704</b>	<b>852</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>60</b>	<b>81,6</b>	<b>65,2</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>51,4</b>	<b>100,6</b>	<b>121,7</b>

Voor- en nameting									
Emotie: verdriet									
experimenteel									
Voormeting vrouw					Nameting vrouw				
Pp	onderwerp	int	HC	nc	pp	onderwerp	int	HC	nc
01	½ jr geleden: ziekte en overlijden opa	100	-200	142	01	Kijken naar foto's overleden opa	40	-57	200
02	Bericht overlijden vader	70	-54	-200	02	Denkend aan hongerig Afrikaans kindje en wereld die ten gronde gaat	60	-50	10
11	Verdriet zien vader bij overlijden oma	100	-191	-101	11	2 mnd geleden overleed beste vriendin van moeder; 1 mnd geleden opa	90	-143	133
15	Geestelijk en lichamelijk gepest op school: 7-10 jr	70	12	-107	15	Gepst op de basisschool	70	-101	geen
21	Wanneer gescheiden ouders + aanhang op bezoek komen	50	-163	-200	21	Ouders gescheiden: geen gezin meer	50	162	-200
24	Gisteren brief aan moeder geschreven + wat is de wereld toch slecht	70	68	-185	24	In mezelf gekeerd, piekeren, zelfmedelijden	70	-94	-2
29	Lang geleden, verbreken relatie	80	59	-44	29	Overlijden iemand uit omgeving	90	39	-77
	<b>totaal</b>		<b>-469</b>	<b>-695</b>		<b>totaal</b>		<b>-243</b>	<b>64</b>
	<b>gemiddeld</b>	<b>77,1</b>	<b>-67</b>	<b>-99,3</b>		<b>gemiddeld</b>	<b>67,1</b>	<b>-34,7</b>	<b>10,7</b>

**Er zijn significante correlaties voor de experimentele groep tijdens de nameting:  
r = - 0,56; p = 0.035**

### 5.3 HRV-middenband

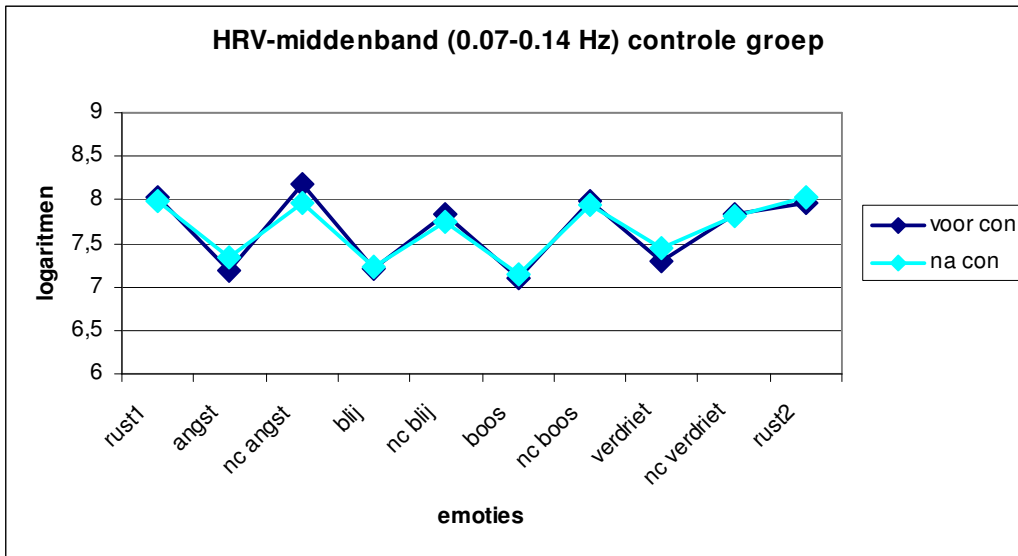
De gemiddelden tussen de controle- en de experimentele groep in de voor- en de nameting zijn in tabel 5 weergegeven. In de figuren 16 en 17 zijn de verschillen in gemiddelden tussen de 10 condities zichtbaar gemaakt.

**Tabel 5. HRV-Middenband (logaritmen)**

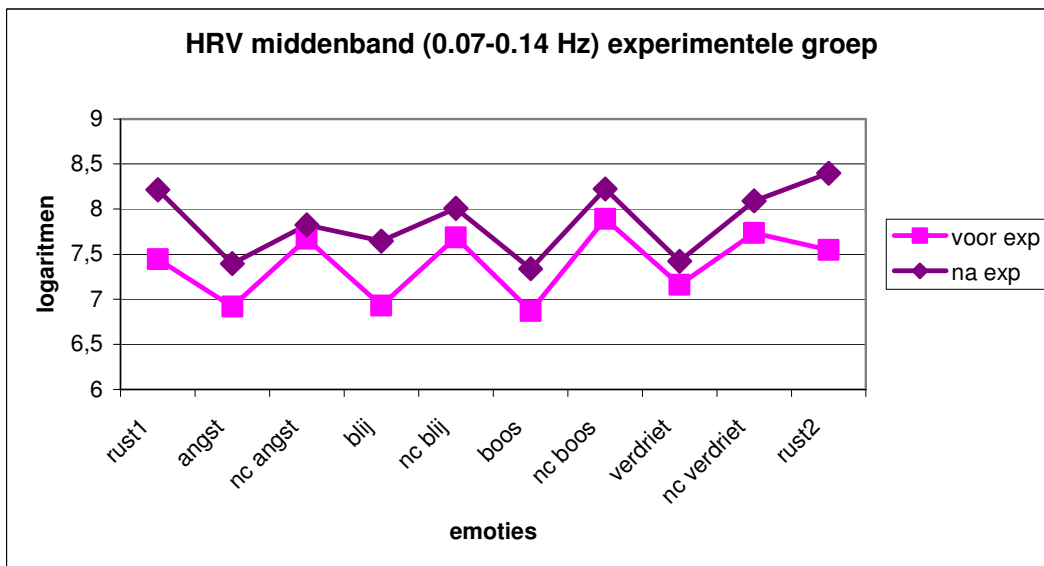
Bron	Voormeting						Nameting					
	controle vs experimenteel						controle vs experimenteel					
	Nc	Ne	Mean c	Mean e	SDc	SDe	Nc	Ne	Mean c	Mean e	SDc	SDe
Rust 1	12	11	8,0	7,4	0,6	0,7	12	11	7,9	8,2	0,6	1,1
Angst	12	11	7,1	6,9	0,7	0,5	12	11	7,3	7,3	0,7	1,1
Neutraal angst	12	11	8,1	7,6	0,8	0,9	12	11	7,9	7,8	0,4	1
Blij	12	11	7,2	6,9	0,5	0,8	12	11	7,2	7,6	0,8	1,2
Neutraal blij	12	11	7,8	7,6	0,8	0,7	12	11	7,7	8,0	0,6	1,1
Boos	12	11	7,0	6,8	0,7	0,6	12	11	7,1	7,3	0,7	1,1
Neutraal boos	12	11	7,9	7,8	0,8	0,8	12	11	7,9	8,2	0,7	0,9
Verdriet	12	11	7,3	7,1	0,7	0,6	12	11	7,4	7,4	0,7	1,3
Neutraal verdriet	12	11	7,8	7,7	0,8	1	12	11	7,8	8,0	0,8	1,1
Rust 2	12	11	7,9	7,5	0,7	0,7	12	11	8,0	8,3	0,9	1,2

*Nc = aantal proefpersonen in de controle groep; Ne = aantal proefpersonen in de experimentele groep; Mean c = gemiddelde controle groep; Mean e = gemiddelde experimentele groep; SDc = Standaardafwijking controle groep; SDe = Standaardafwijking experimentele groep.*





figuur 16. Gemiddelde logaritmische waarden van de HRV-middenband voor alle emotie-condities van de controle groep invoor- en nameting



figuur 17. Gemiddelde logaritmische waarden de HRV-middenbandvoor alle emotie-condities van de experimentele groep in voor- en nameting

De verschillen in gemiddelden van de HRV-middenband tussen de voor- en nameting en over de 10 emotionele condities is voor de experimentele groep goed zichtbaar, terwijl er geen verschillen te zien zijn voor de controle conditie, zowel in tabel 5 als in de grafische voorstellingen, de figuren 16 en 17. De HRV-middenband wordt weergegeven in logaritmen. Ter indicatie: een verschil van 0,7 houdt ongeveer een verdubbeling van de oorspronkelijke waarden in. Voor de analyse van de hartcoherentie data is het General Linear Model (GLM) design toegepast, waarbij de Repeated Measures is gebruikt.

Voor de HRV-middenband is het hoofdeffect op de voor- en nameting significant:  $F(1,21) = 3,89$ ;  $p = 0,031$ . Het verschil in gemiddelden tussen de voor- en de nameting is bij de experimentele groep anders dan bij de controle groep. Er is een interactie-effect:  $F(1,21) = 3,76$ ;  $p = 0,033$ . De 10 emotie condities geven een hoofdeffect. Het is duidelijk dat verschillende emoties, neutrale condities en rust verschillende HRV-middenband waarden geeft.  $F(9,189) = 21,0$ ;  $p = 0,000$ . Er is geen interactie-effect gemeten tussen de 10 emotie condities van de controle versus de experimentele groep:  $F(9,189) = 0,705$ ;  $p = 0,314$ . Het effect van emoties op de HRV-middenband is voor de controle groep niet anders dan voor de experimentele groep. In dit onderzoek gaat het om drie negatieve emoties en een positieve emotie. Ook is er geen interactie-effect gevonden van de voormeting versus de nameting op de 10 emotionele condities:  $F(9,189) = 0,975$ ;  $p = 0,221$ . Dit betekent dat het algemene effect dat de factor emoties heeft op de voormeting niet verschillend is van het algemene effect dat deze factor heeft op de nameting.

Er is geen significant drieweg interactie-effect van voormeting/nameting, emotie en controle versus experimentele groep:  $F(9,189) = 0,59$ ;  $p = 0,365$ . Het effect dat emotie heeft bij de voormeting versus het effect dat emotie heeft bij de nameting is niet anders voor deelnemers in de controle groep dan deelnemers in de experimentele groep.

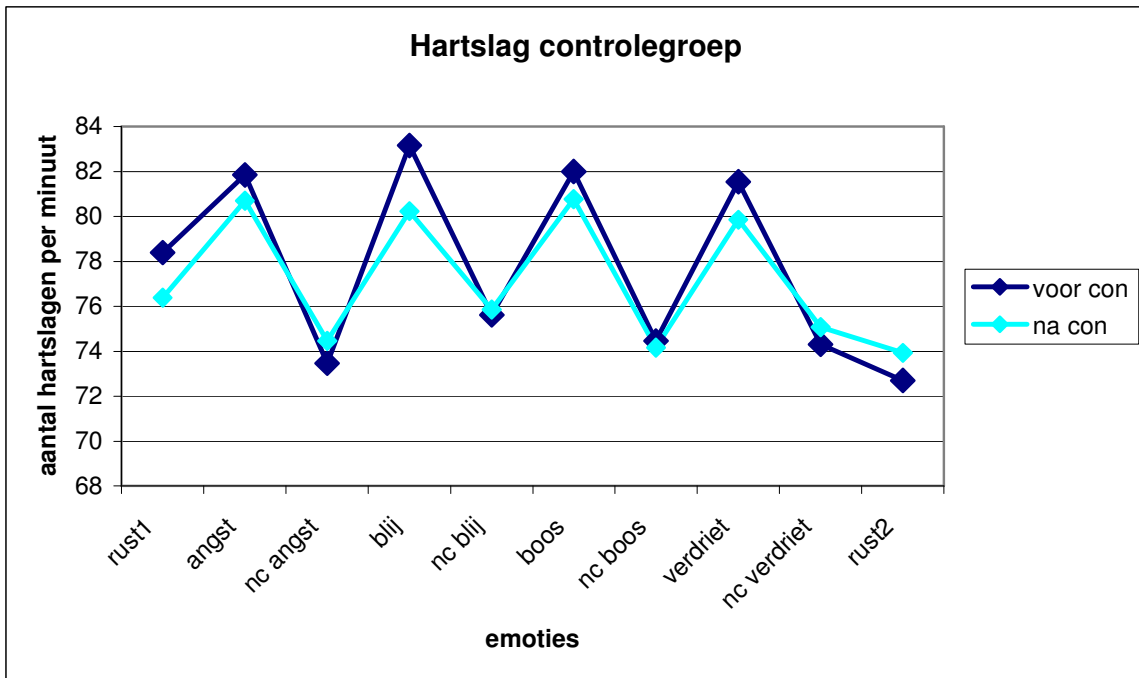
## 5.4 Hartslag

De gemiddelden tussen de controle- en de experimentele groep in de voor- en de nameting zijn in tabel 6 weergegeven. In de figuren 18 en 19 zijn de verschillen in gemiddelden tussen de 10 condities zichtbaar gemaakt.

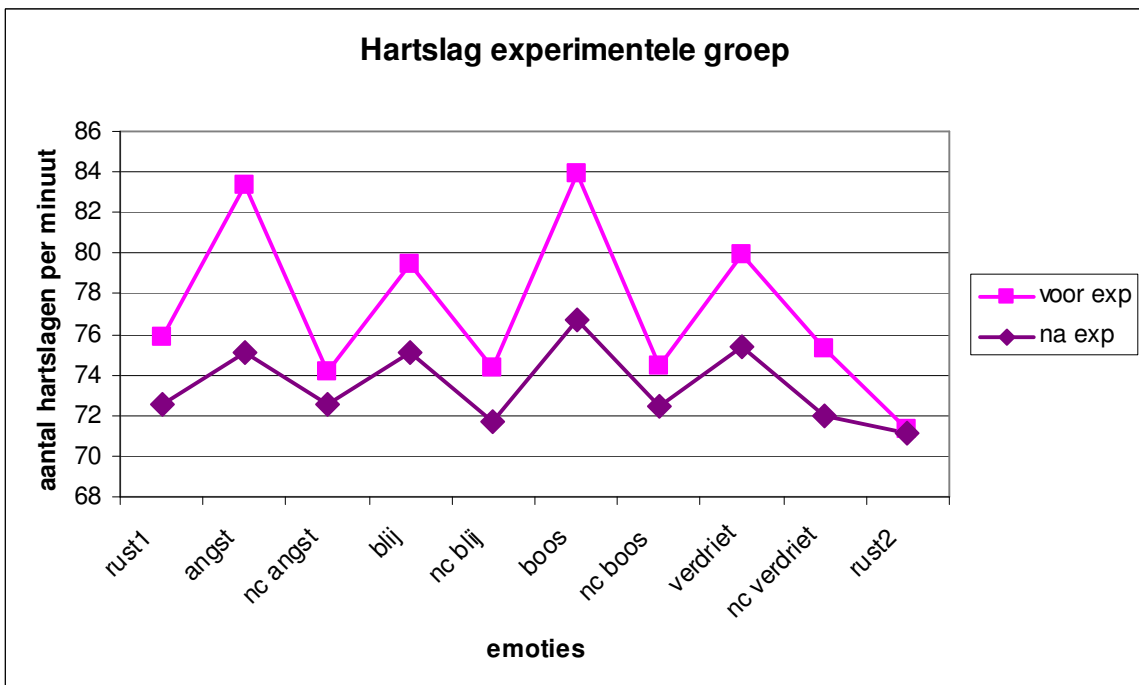
**Tabel 6. Hartslag**

Bron	Voormeting						Nameting					
	controle vs experimenteel						controle vs experimenteel					
	Nc	Ne	Mean c	Mean e	SDc	SDe	Nc	Ne	Mean c	Mean e	SDc	SDe
Rust 1	13	12	78,3	75,8	13	8,8	13	12	76,3	72,5	8,9	9,6
Angst	13	12	81,8	83,3	13,4	7,2	13	12	80,6	75,0	10,8	10,8
Neutraal angst	13	12	73,4	74,1	8,6	7,7	13	12	74,4	72,5	8,1	7,1
Blij	13	12	83,1	79,4	12,5	9,4	13	12	80,2	75,0	9,9	9,5
Neutraal blij	13	12	75,6	74,3	8,8	7,3	13	12	75,8	71,6	8,7	8
Boos	13	12	82	83,9	12,8	7,7	13	12	80,7	76,7	11,2	10,3
Neutraal boos	13	12	74,4	74,4	8,4	7,4	13	12	74,1	72,4	9,8	8,6
Verdriet	13	12	81,5	79,9	14,7	9,2	13	12	79,8	75,4	12	8,2
Neutraal verdriet	13	12	74,3	75,2	8,4	8,8	13	12	75,0	72	9	7,1
Rust 2	13	12	72,6	71,3	7,5	8,9	13	12	73,9	71,0	9,1	7,2

*Nc = aantal proefpersonen in de controle groep; Ne = aantal proefpersonen in de experimentele groep; Mean c = gemiddelde controle groep; Mean e = gemiddelde experimentele groep; SDc = Standaardafwijking controle groep; SDe = Standaardafwijking experimentele groep.*



figuur18: Gemiddelden van de hartslag van de controle groep in de voor- en nameting



figuur 19: Gemiddelden van de hartslag van de experimentele groep in de voor- en nameting

De verschillen in gemiddelden van de hartslag tussen de controle- en de experimentele groep zijn zichtbaar in de nameting bij de experimentele groep, zowel in tabel 6 als in de grafische voorstellingen in de figuren 18 en 19. Voor de analyse van de hartslag data is het General Linear Model (GLM) design gebruikt. Met de Repeated Measures is een Tests of Within Effects toets uitgevoerd.

Voor hartslag is het hoofdeffect op de voor- en nameting niet significant:  $F(1,23) = 1,17$ ;  $p = 0,14$ . Het verschil in gemiddelden tussen de voor- en de nameting is bij de controle groep niet anders dan bij de experimentele groep. Er is ook geen interactie-effect op de voor- en nameting tussen de controle versus de experimentele groep:  $F(1,23) = 0,61$ ;  $p = 0,22$ . De 10 emotie-condities geven een hoofdeffect op hartslag:  $F(9,207) = 16,44$ ;  $p = 0,000$ . Het is duidelijk dat verschillende emoties, neutrale condities en rust verschillende hartslag gemiddelden laten zien. Er is geen interactie-effect gemeten tussen de 10 emotie condities van de controle versus de experimentele groep:  $F(9,207) = 0,615$ ;  $p = 0,32$ . Het effect van emoties op hartslag is voor de controle groep niet anders dan voor de experimentele groep. Dit is begrijpelijk, want negatieve emoties geven stress in het lichaam wat zich uit in een verhoogde hartslag. In dit onderzoek gaat het om drie negatieve emoties en een positieve emotie. Er zijn meer negatieve emoties die de hartslag beïnvloeden. Er is een interactie-effect gemeten van de voormeting versus de nameting op de 10 emotionele condities.  $F(9,207) = 3,05$ ,  $p = 0,008$ . Dit betekent in dit geval dat het algemene effect dat de factor emoties heeft op de hartslag in de voormeting groter is dan het algemene effect dat emoties heeft op de nameting. Er is geen significant drieweg interactie-effect van hartslag op voormeting/nameting, emotie en controle versus experimentele groep:  $F(9,207) = 1,019$ ;  $p = 0,21$ . Het effect dat de factor emotie heeft bij de voormeting versus het effect dat deze factor heeft bij de nameting is niet anders voor mensen in de controle groep dan voor mensen in de experimentele groep.

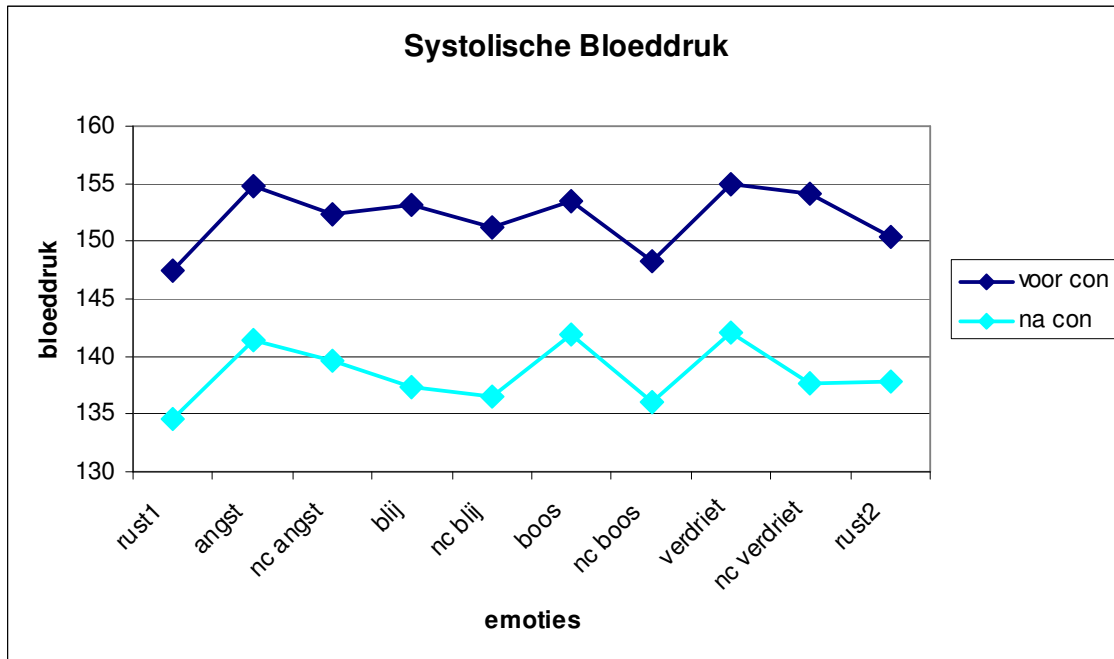
## 5.5 Systolische bloeddruk

De gemiddelden tussen de controle- en de experimentele groep in de voor- en de nameting zijn in tabel 7 weergegeven. In de figuren 20 en 21 zijn de verschillen in gemiddelden tussen de 10 condities zichtbaar gemaakt.

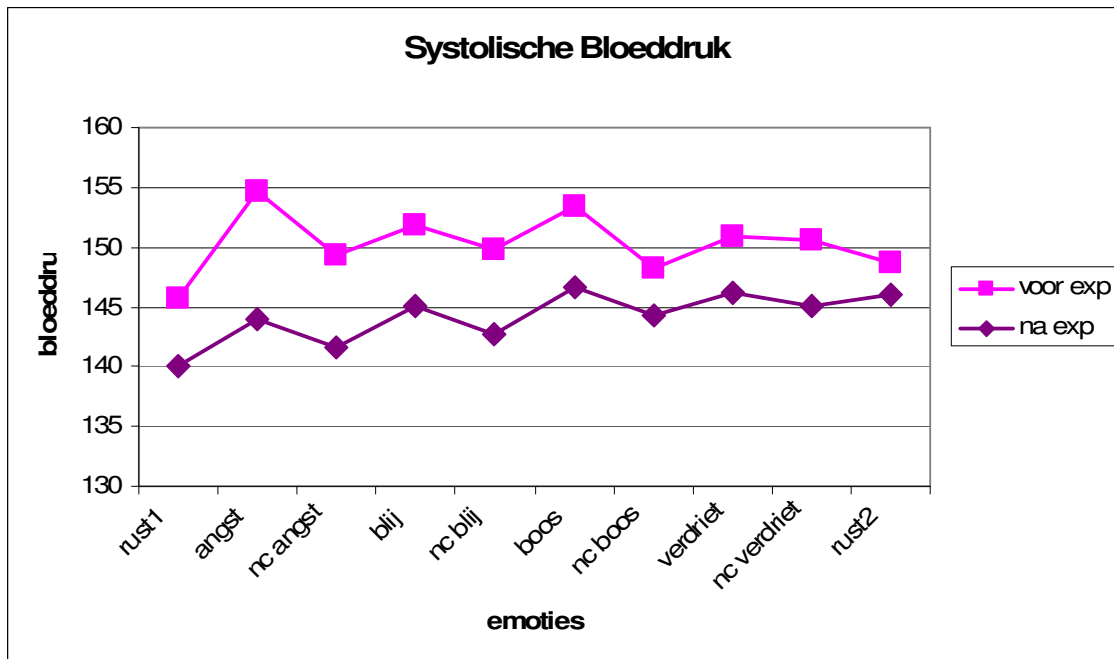
**Tabel 7. Systolische Bloeddruk**

Bron	Voormeting						Nameting					
	controle vs experimenteel						controle vs experimenteel					
	Nc	Ne	Mean c	Mean e	SDc	SDe	Nc	Ne	Mean c	Mean e	SDc	SDe
Rust 1	12	11	147,4	145,6	22,5	12,6	12	11	134,5	140,0	14,4	15
Angst	12	11	154,7	154,6	23,1	16,1	12	11	141,3	143,9	15,3	22,6
Neutraal angst	12	11	152,3	149,3	20	14,2	12	11	139,6	141,6	15	22,6
Blij	12	11	153,1	151,8	21	12	12	11	137,3	145,1	13,6	20,2
Neutraal blij	12	11	151,1	149,7	22,6	12,8	12	11	136,5	142,7	13,2	20,1
Boos	12	11	153,5	153,3	18,6	14,9	12	11	141,8	146,6	13,9	22,8
Neutraal boos	12	11	148,2	148,2	16,5	15,3	12	11	136,0	144,2	13,3	21,1
Verdriet	12	11	154,9	150,8	20,9	15,1	12	11	142,04	146,2	16,2	22,5
Neutraal verdriet	12	11	154,1	150,5	21,4	14,5	12	11	137,73	145,1	14,4	19,3
Rust 2	12	11	150,4	148,7	22,3	13,2	12	11	137,8	145,9	13,5	21

*Nc = aantal proefpersonen in de controle groep; Ne = aantal proefpersonen in de experimentele groep; Mean c = gemiddelde controle groep; Mean e = gemiddelde experimentele groep; SDc = Standaardafwijking controle groep; SDe = Standaardafwijking experimentele groep.*



figuur 20: Gemiddelden van de systolische bloeddruk van de controle groep in de voor- en nameting



figuur 21: Gemiddelden van de systolische bloeddruk van de experimentele groep in de voor- en nameting

De verschillen in gemiddelden van de systolische bloeddruk tussen de controle- en de experimentele groep is duidelijk zichtbaar, zowel in tabel 7 als in de grafische voorstellingen van de figuren 20 en 21. De waarden van de systolische bloeddruk hebben een overschatting van ongeveer 10%, in absolute waarde, wat veroorzaakt wordt door de gekozen apparatuur. Voor de analyse van de systolische bloeddruk data is het General Linear Model (GLM) design gebruikt. Met de Repeated Measures is een Tests of Within Effects toets uitgevoerd

Voor systolische bloeddruk is het hoofdeffect op de voor- en nameting significant.  $F(9,189) = 4,27$ ;  $p = 0,022$ . Het verschil in gemiddelden tussen de voor- en de nameting is bij de controle groep anders dan bij de experimentele groep. Er is geen interactie effect:  $F(9,189) = 0,64$ ;  $p = 0,22$ . De 10 emotie condities geven een hoofdeffect. Het is duidelijk dat verschillende emoties, neutrale condities en rust verschillende waarden van systolische bloeddruk laten zien.  $F(1,21) = 42,1$ ;  $p = 0,000$ . Er is geen interactie effect gemeten tussen de 10 emotie-condities van de controle versus de experimentele groep:  $F(1,21) = 0,004$ ;  $p = 0,47$ . Het effect van emoties op systolische bloeddruk is voor de controle groep niet anders dan voor de experimentele groep. In dit onderzoek gaat het om drie negatieve emoties en een positieve emotie. Er is een interactie-effect gemeten van de voormeting versus de nameting op de 10 emotionele condities:  $F(9,189) = 4,08$ ;  $p = 0,000$ . Dit betekent dat het algemene effect dat emoties heeft op de voormeting verschillend is van het algemene effect dat emoties heeft op de nameting. Er is geen significant drieweg interactie-effect van voormeting/nameting, emotie en controle versus experimentele groep. Het effect dat emotie heeft bij de voormeting versus het effect dat emotie heeft bij de nameting is niet anders voor mensen in de controle groep dan mensen in de experimentele groep:  $F(9,189) = 1,04$ ;  $p = 0,20$ .



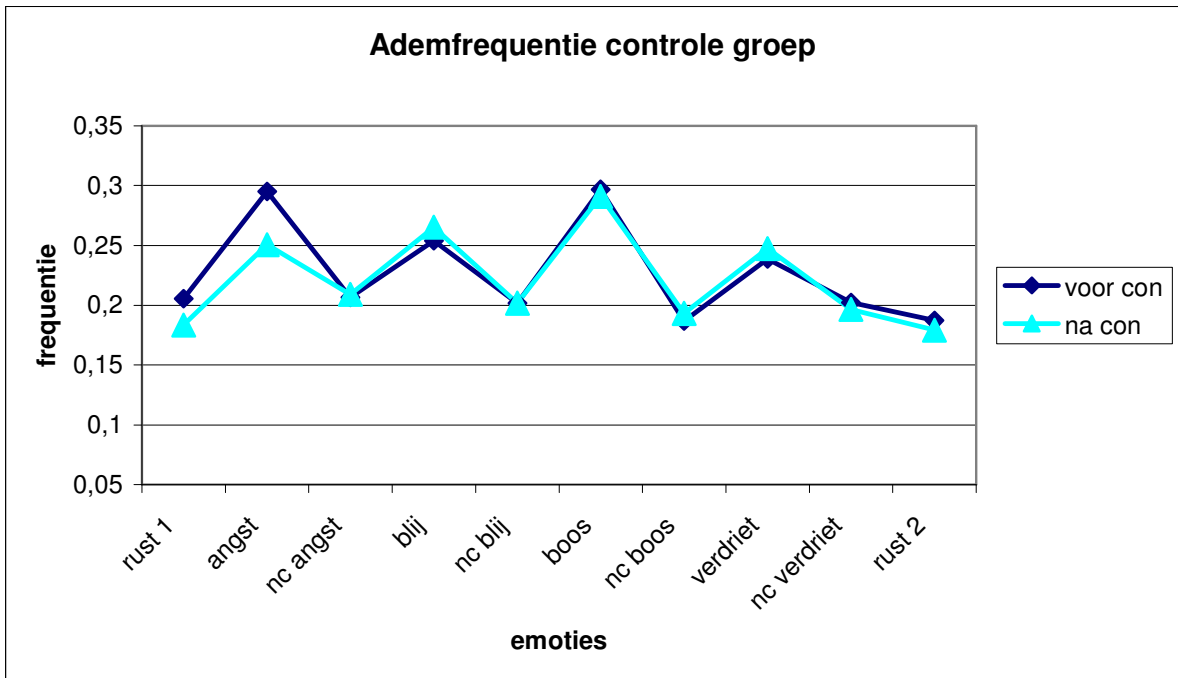
## 5.6 Ademhaling

In tabel 8 zijn de gemiddelden tussen de controle- en de experimentele groep in de voor- en de nameting weergegeven. In de figuren 22 en 23 zijn de verschillen in gemiddelden tussen de 10 condities zichtbaar gemaakt.

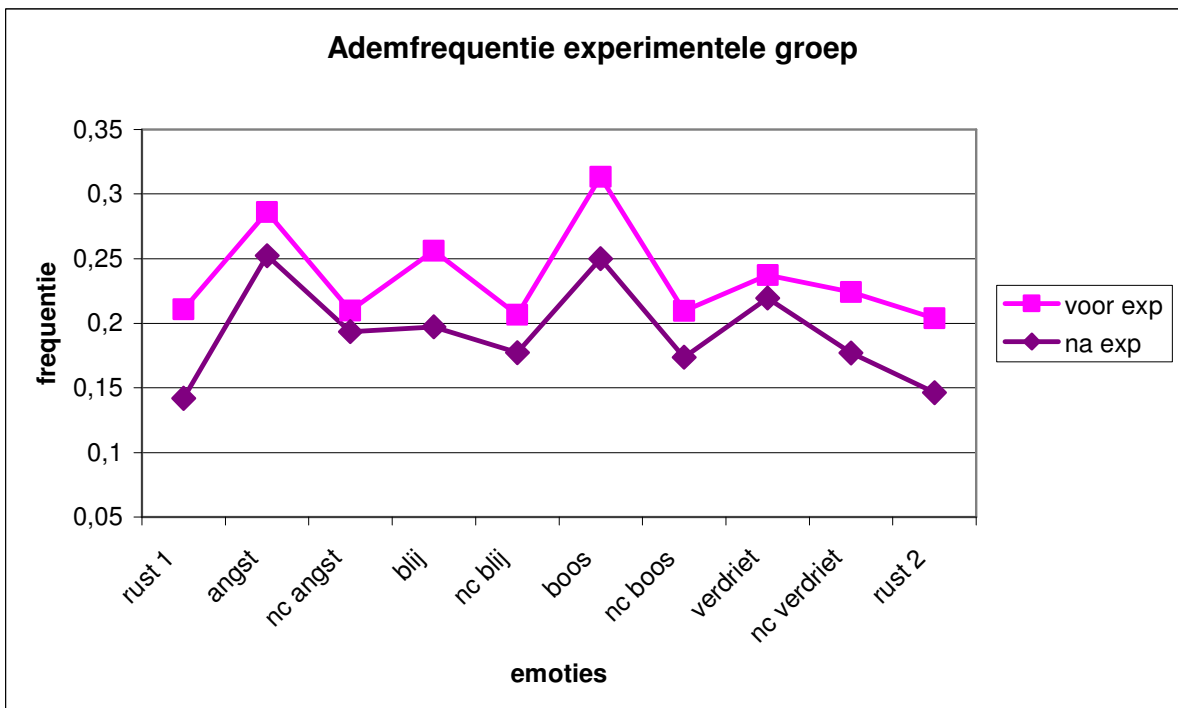
**Tabel 8. Ademfrequentie**

Bron	Voormeting						Nameting					
	controle vs experimenteel						controle vs experimenteel					
	Nc	Ne	Mean c	Mean e	SDc	SDe	Nc	Ne	Mean c	Mean e	SDc	SDe
Rust 1	12	12	0,20	0,21	0,05	0,04	12	12	0,18	0,14	0,04	0,04
Angst	12	12	0,29	0,28	0,07	0,09	12	12	0,25	0,25	0,04	0,10
Neutraal angst	12	12	0,20	0,20	0,05	0,05	12	12	0,20	0,19	0,03	0,06
Blij	12	12	0,25	0,25	0,03	0,08	12	12	0,26	0,19	0,04	0,07
Neutraal blij	12	12	0,20	0,20	0,03	0,05	12	12	0,20	0,17	0,04	0,06
Boos	12	12	0,29	0,31	0,07	0,13	12	12	0,29	0,25	0,06	0,09
Neutraal boos	12	12	0,18	0,20	0,04	0,05	12	12	0,19	0,17	0,04	0,05
Verdriet	12	12	0,23	0,23	0,03	0,06	12	12	0,24	0,21	0,05	0,08
Neutraal verdriet	12	12	0,20	0,22	0,04	0,06	12	12	0,19	0,177	0,03	0,06
Rust 2	12	12	0,18	0,20	0,04	0,04	12	12	0,17	0,14	0,04	0,05

*Nc = aantal proefpersonen in de controle groep; Ne = aantal proefpersonen in de experimentele groep; Mean c = gemiddelde controle groep; Mean e = gemiddelde experimentele groep; SDc = Standaardafwijking controle groep; SDe = Standaardafwijking experimentele groep.*



figuur 22: Gemiddelden van de ademfrequentie van de controle groep in de voor- en nameting



figuur 23: Gemiddelden van de ademfrequentie van de experimentele groep in de voor- en nameting

De verschillen in gemiddelden van de ademprequentie tussen de controle- en de experimentele groep zijn zichtbaar, zowel in tabel 8 als in de grafische voorstellingen, de figuren 22 en 23. Voor de analyse van de ademprequentie data is het General Linear Model (GLM) design gebruikt. Met de Repeated Measures is een Tests of Within Effects toets uitgevoerd.

Voor ademprequentie is het hoofdeffect op de voor- en nameting significant.  $F(1,22) = 6,2$ ;  $p = 0.011$ . In de experimentele groep is er een afname in ademprequentie in de nameting versus de voormeting; dit effect is niet zichtbaar in de controle groep. Er is een interactie effect:  $F(1,22) = 3,65$ ;  $p = 0,0345$ . De 10 emotie-condities geven een hoofdeffect op ademprequentie. Het is duidelijk dat verschillende emoties, neutrale condities en rust verschillende ademp frequenties laten zien:  $F(9,198) = 26,14$ ;  $p = 0.000$ . Er is geen interactie effect gemeten tussen de 10 emotie condities van de controle versus de experimentele groep:  $F(9,198) = 0,48$ ;  $p = 0,443$ . Het effect van emoties op ademp frequenties is voor de controle groep niet anders dan voor de experimentele groep. In dit onderzoek gaat het om drie negatieve emoties en een positieve emotie. Er is een interactie-effect gemeten van de voormeting versus de nameting op de 10 emotie -condities:  $F(9,198) = 1,89$ ;  $p = 0,05$ . Dit betekent dat het algemene effect dat de factor emoties heeft op de voormeting verschillend is van het algemene effect dat deze factor heeft op de nameting. Er is geen significant drieweg interactie-effect van voormeting/nameting, emotie en controle versus experimentele groep:  $F(9,198) = 1,26$ ;  $p = 0,129$ . Het effect dat emotie heeft bij de voormeting versus het effect dat emotie heeft bij de nameting is niet anders voor deelnemers in de controle groep dan voor deelnemers in de experimentele groep.

## 6. Discussie

### 6.1 Biofeedback training

De proefpersonen in dit onderzoek hebben een training ontvangen van 16 uur groepstraining verspreid over twee weken en daarnaast 4 x 1,5 uur = 6 uur individuele training. Totaal 22 uur. Tijdens de groepstraining werd steeds 20 minuten ingelast voor een biofeedback oefening. De proefpersonen hebben geen biofeedback systeem ter beschikking gehad tussen de trainingen door.

Peniston en Kulkosky (1989, 1990, 1995) hebben protocollen ontwikkeld voor EEG alfa-theta neurofeedback-training met een steekproef van chronische alcoholisten, en later met Vietnam veteranen met posttraumatisch stress syndroom en alcohol misbruik. Een behandeling met biofeedback omvat vaak 6 -8 weken biofeedback-training en daarna 30 sessies, twee keer per dag, vijf dagen per week. Het neurofeedback therapeutisch protocol omvat temperatuur biofeedback, geleide visualisaties, ritmische ademhaling en autogene training welke de alfa-theta (3 – 7 Hz neurofeedback therapie incorporeert. (Blankenship, 1996); Peniston & Kulkosky, 1989, 1990, 1991, 1992; Saxby & Peniston, 1995). Inmiddels zijn er positieve resultaten met patiënten met depressies, posttraumatische stress stoornis, leerproblemen, ADD, eetproblemen en psychosomatische gezondheidsproblemen. Dit protocol wordt meer en meer toegepast door psychologen en psychiaters.

In verschillende onderzoeken van het instituut van HeartMath ( 2001) zijn de volgende trainingstijden aangehouden, in onderzoeken met de volgende onderwerpen:

- ❖ arbeidsomstandigheden: 6 weken, 5 dagen per week;
- ❖ hoge bloeddruk: 3 maanden, 5 dagen per week;
- ❖ diabetes: 6 maanden, 5 dagen per week;
- ❖ hartklachten: 10 uur training, 8 weken, 75 minuten per sessie, verspreid over 10 weken in kleine groepjes van 6 – 8 deelnemers. Daarnaast 2 x 15 minuten per dag Heart-Lock-In oefening en 3x per dag met het HRV-biofeedbacksysteem oefenen.

Uit bovenstaande kan geconcludeerd worden dat de proefpersonen aan dit onderzoek een minimale tijdsinvestering hebben gekregen. Dat neemt niet weg dat er veel tijd gevraagd is van proefpersonen voor dit onderzoek.

## 6.2 Effecten van de training

Alle proefpersonen hebben de training positief ervaren. Er was grote betrokkenheid en iedereen heeft enthousiast geoefend. Er was openheid over de eigen emotionele gevoelens aanwezig tijdens de training. Sommige proefpersonen waren in het begin sceptisch, maar uit de evaluatie is gebleken dat iedereen ervaren heeft dat er veranderingen merkbaar waren door de oefeningen, waardoor het sceptische gevoel verdween. De veranderingen betreffen vooral dat de proefpersonen meer innerlijke rust ervaren.

Tijdens de individuele training konden proefpersonen met individuele stressoren aan de slag onder begeleiding. Hier werd op verschillende wijze mee omgegaan. Met 7 van de 14 proefpersonen is zeer intensief gewerkt met zeer persoonlijke onverwerkte ervaringen. Door anderen is oppervlakkig omgegaan met de oefeningen. Met de wensen van de proefpersonen is respectvol omgegaan. Het is ook niet de bedoeling geweest dat proefpersonen 'behandeld' zouden worden. Daar waar proefpersonen de wens kenbaar maakten, om met persoonlijke onverwerkte gevoelens aan de slag te gaan, is de HeartMindFlowMotion techniek toegepast. Uit de vele dankbetuigingen en e-mail na afloop van de training kan opgemaakt worden dat de training als waardevol beschouwd werd door de deelnemers.

Uit de resultaten blijkt dat er meer rust en herstel van stress opgetreden is bij de nametingen voor de experimentele groep. Het vermogen om van stress te herstellen voorkomt chronische stress, dat op den duur kan leiden tot psychische- en/of fysieke klachten. Ook relevant te noemen is dat het emotionele gevoel van boosheid in grote mate afgenomen is (zie figuur 10). Uit onderzoeken van Sapolsky (1998) blijkt dat juist boosheid veel nadelige gevolgen heeft voor het lichaam.

## 6.3 De metingen

Door diverse omstandigheden is enig data verlies opgetreden; van de 580 perioden zijn er 16 perioden afgevallen. Bij elke emotie is er een keer een periode niet bruikbaar gebleken en bij de rustperioden is dit een paar keer voorgekomen. In de meeste van deze gevallen is gebleken dat er van een of enkele meetinstrumenten geen juiste weergave aanwezig was. Binnen de gekozen analyses in SPSS betekent dit dat de totale gegevens van een proefpersoon weggelaten worden. Hierdoor geven de statistische analyses van de steekproefaantallen zelden 29 proefpersonen aan (15 controle; 14 experimentele). Wanneer er bij een periode (bijvoorbeeld boosheid) een van de meetinstrumenten niet goed functioneert, vervallen in de

toets alle emotionele gevoelscondities, neutrale condities en rustcondities. Hierdoor gaan bij een standaard multivariate toets een aantal gegevens verloren die wel gebruikt zouden kunnen worden. Een oplossing hiervoor zou kunnen zijn om aparte toetsen per emotie uit te voeren. Een ander voordeel hiervan zou zijn dat er hierdoor een beter inzicht in de diverse emoties verkregen kan worden. Het nadeel ervan is minder power. Om die reden is er niet voor aparte toetsen gekozen maar is er naar correlaties gekeken tussen de intensiteit en de hartcoherentie per emotie, met significante resultaten voor de experimentele groep in de nameting voor de emoties angst en verdriet. Ook zijn correlaties berekend tussen cardiovasculaire variabelen per emotie conditie: HC-HRVm; HC-Resp; en HRVm-Resp. Hierdoor is er beter inzicht in de diverse emoties verkregen en konden alle (hier relevante) verkregen data gebruikt worden.

De proefpersonen hebben een grote betrokkenheid getoond bij het onderzoek. Tijdens het halfgestructureerde interview dat na afloop van het experiment afgenomen werd, zijn regelmatig tranen gevloeid. Toch verliet iedereen na afloop weer gerustgesteld het laboratorium. Bij het bestuderen van de benoemde emotie en intensiteit in vergelijking met de fysiologische gegevens, valt het op dat wanneer proefpersonen bijvoorbeeld aangeven heel blij te zijn, de fysiologische gegevens juist stress aangeven. Ook andersom wordt waargenomen. De vraag die hierbij gesteld kan worden is: hoe goed kunnen mensen hun gevoelens benoemen? Uit ervaringen blijkt dat mensen veel over gevoelens nadenken, maar zich minder bewust zijn van de fysiologische effecten. Fysiologische interpretaties van emotionele gevoelens zijn vaak niet in overeenstemming met de benoemde emotionele gevoelens, de cognitie van gevoelens. Er is dan geen synchroniciteit tussen gedachten, emoties en de bijbehorende lichamelijke reacties. De training is voor een belangrijk deel gebaseerd op het beter leren voelen, en lichaam en geest met elkaar in verbinding te brengen. Bij de resultaten in tabel 4 is een overzicht gegeven van individuele ervaringen van de emotionele gevoelens zoals deze verwoord zijn tijdens het interview, de ervaren intensiteiten en de hartcoherentie. Hieraan is een overzicht van correlaties toegevoegd van de ervaren intensiteiten en hartcoherenties van de experimentele groep en de controle groep over de nameting.

#### **6.4 De resultaten samengevat**

Welke antwoorden zijn er gevonden op de vraagstellingen?

1. Brengt het ervaren van positieve gevoelens het organisme naar een homeostatisch evenwicht, een toestand van gezondheid en welbevinden, en kan dit bevorderd worden

door de Heart-Lock-In, Cut-Thru en HeartMindFlowMotion techniek tijdens de training?

Uit zich dit in hartcoherentie, een ritmische HRV activiteit rond de 0.10 Hz.?

2. Lukt het om via de training positieve gevoelens te bewerkstelligen, die ook na de training, weer opgeroepen kunnen worden?

Uit de analyses van het onderzoek blijkt dat de experimentele groep tijdens de nameting een significant hogere hartcoherentie laat zien dan tijdens de voormeting. Dit geldt niet voor de controle groep. Dit wordt ondersteund door significante resultaten in de HRV-middenband en ademfrequentie. De experimentele groep toont een significant effect op hartcoherentie tijdens de nameting op de 10 emotionele condities. Tijdens de emotie-condities is de hartcoherentie lager dan tijdens de rustmetingen en de neutrale condities na de ervaren emoties. Voor de experimentele groep en ook voor de controle groep zijn er significante resultaten op de 10 emotionele condities op de cardiovasculaire variabelen: HRV-middenband; hartslag; systolische bloeddruk en ademfrequentie. Ook in deze variabelen is er een duidelijk onderscheid zichtbaar tussen de emotievolle condities en de rust- en neutrale condities. Dit algemene patroon treedt zowel op in de experimentele- als in de controle groep, maar het verband lijkt sterker bij de experimentele groep tijdens de nameting. De experimentele groep toont tijdens de nameting met name een significant hogere hartcoherentie tijdens de neutrale condities, die volgen op de emotionele condities en tijdens de rustcondities, wat zich ook weerspiegelt in de HRV-middenband, hartslag, bloeddruk en ademfrequenties. Tijdens de nameting toont de experimentele groep sterkere correlaties tussen de *ervaren gevoelens*, *intensiteiten*, *hartcoherentie en emoties* dan de controle groep. Dit kan duiden op meer synchroniciteit tussen gedachten over emoties en de fysiologische toestand die deze emotionele gevoelens weergeven. De experimentele groep toont significante correlaties op de cardiovasculaire variabelen: HC-HRVm en HRVm-Resp en de positieve emotionele gevoelens tijdens de nameting; dit geldt niet voor de controle groep.

3. Lukt het, om via de training, negatieve gevoelens die ervaren worden, en die het organisme uit een homeostatisch evenwicht, in een toestand van stress brengen, om deze gevoelens te reguleren door de training?

Er zijn significante correlaties gevonden tussen de de intensiteit van de emotionele gevoelens van angst ( $r = -0,56$ ) en verdriet ( $r = -0,56$ ) en hartcoherentie, bij de experimentele groep tijdens de nameting. Dit betekent dat er negatieve verbanden gevonden zijn tussen de intensiteit en de hartcoherentie voor de betreffende emoties. Hoe intenser de angst en het verdriet ervaren worden, hoe lager de hartcoherentie. Daarna herstellen de proefpersonen op

alle negatieve emotionele gevoelens met significante hartcoherentie resultaten op de neutrale condities die behoren bij de negatieve emotionele gevoelens. Dit geldt niet voor de controle groep. Het vermogen tot herstel betekent dat de proefpersonen door de training in staat zijn deze negatieve emotionele gevoelens oprecht te ervaren en dat zij zich snel kunnen herstellen.

4. Lukt het om via de training, sneller te herstellen van negatieve emotionele gevoelens, gevoelens van stress, en uit zich dit in een hogere hartcoherentie? En lukt het om via de training een hogere hartcoherentie te bereiken tijdens rust?

Zowel bij de neutrale condities als bij de rustcondities zijn er significante hartcoherentie resultaten tijdens de nameting van de experimentele groep. De training heeft ervoor gezorgd dat stress niet in het lichaam achterblijft, en dat de proefpersonen zich snel kunnen herstellen. Hierdoor wordt mogelijk chronische stress in de toekomst te voorkomen.

5. Resulteert dit na de training, tijdens de nameting, in een beter homeostatisch evenwicht op cardiovasculair niveau?

In de HRV-middenband zijn significante verschillen te zien tussen de emotionele condities en de neutrale condities. Tijdens rust en herstel is er een toename te zien in de HRV-middenband en tijdens het ervaren van negatieve emotionele gevoelens is er een afname van de HRV in deze frequenties. Verschillende emoties, neutrale condities en rust laten verschillende hartslagpatronen zien. De hartslag neemt bij alle emoties toe, en af bij de neutrale- en rustcondities, bij zowel de experimentele- als bij de controle groep. De experimentele groep toont tussen de voor- en de nameting een significant verschil in gemiddelden van de HRV-middenband. Bij de experimentele groep is de hartslag lager tijdens de nameting bij de 10 emotionele condities, wat duidt op verminderde activatie, minder arousal. Deze hartslagverlaging treedt op bij zowel de rustmetingen en de neutrale condities, maar lijkt het sterkst bij de emotievolle condities. Ook de resultaten van de ademfrequentie zijn significant voor de experimentele groep in de nameting: er is een afname in ademfrequentie in de nameting versus de voormeting voor de 10 emotionele condities. Dit geldt niet voor de controle groep voor al deze 3 effecten. Uit bovenstaande gegevens blijkt dat er een verband lijkt te bestaan tussen de effecten van de hartcoherentie en de verschillende cardiovasculaire data. Bij alle 4 emoties neemt de hartcoherentie en HRV af en de HR, SBD en ademfrequentie toe. Bij de neutrale condities en de rustcondities neemt de hartcoherentie en de HRV toe, de HR, SBD en ademfrequentie worden lager. Dit algemene patroon treedt zowel op in de experimentele- als in de controle groep, maar het verband lijkt sterker bij de experimentele



groep tijdens de nameting. Dit wordt weerspiegeld in de correlaties van de HC-HRVm: 8 van de 10 emotionele condities zijn significant voor de experimentele groep. Opgemerkt moet worden dat de correlatie bij HC-HRVm voor rust niet significant is, maar dat hier de hoogste hartcoherentie gemeten is van het onderzoek ( gemiddeld 139,4). Er zijn 4 significante correlaties in de nameting voor de controle groep. Ook wordt dit weerspiegeld in de correlaties van de HC-Resp: 6 van de 10 emotionele condities van de experimentele groep zijn significant; 2 van de 10 voor de controle groep. Tevens wordt dit weerspiegeld in de correlaties van de HRVm-Resp: 9 van de 10 correlaties zijn significant voor de experimentele groep en 4 van de 10 voor de controle groep.

Volgens Philippot, Chapelle & Blairy (2002) is de ademhaling van boosheid onregelmatig met tremoren ( zie 2.2.6 ademhaling en emotie), waardoor de hartcoherentie en ademhaling mogelijk minder sterk correleren. En de ademhaling bij verdriet is het meest onregelmatig van alle emoties en heeft veel zuchten, dit wordt wellicht weerspiegeld in de zwakke correlaties van de hartcoherentie met de ademhaling bij deze condities.

De systeembenadering die in dit onderzoek nagestreefd is, stelt dat wanneer een component in een systeem verandert, het hele systeem verandert. Dit is zichtbaar in de metingen van verschillende meetinstrumenten die verschillende systemen in het lichaam weerspiegelen. De componenten van het cardiovasculaire systeem blijken allemaal op elkaar in te werken. Tijdens het herbeleven van emotionele gevoelens neemt de hartcoherentie en de HRV in de middenband af; de hartslag, systolische bloeddruk en ademfrequentie nemen toe. Tijdens rust en herstel van stress gebeurt het omgekeerde. Fluctuaties in de cardiovasculaire componenten zijn niet willekeurig maar laten een onderlinge afhankelijkheid zien tijdens het ervaren van de verschillende emotionele gevoelens. Onderzoeken naar mentale inspanning tonen dezelfde onderlinge afhankelijkheid aan. Het baroreflexmodel van Van Roon, Mulder, Mulder en Althaus (2004) laat zien dat bloeddruk variabiliteit (BPV), de ademhaling, lichaamstemperatuur en taakgeïnduceerde ritmen allemaal bijdragen aan de HRV.

## **6.5 Positieve gevoelens: blijheid als gevolg van zelfacceptatie**

Volgens Damasio (2003) is het doel van mensen: streven naar homeostase, een betere levenstoestand verwerkelijken dan de neutrale, een toestand van gezondheid en welbevinden zien te vinden. Lukt dit, dan voelen we ons blij, lukt dit niet, dan voelen we ons bedreefd. Wat wordt eigenlijk verstaan onder positieve gevoelens? In de training is hieraan onder andere door middel van psychologische theorieën aandacht besteed. Rogers (1989) en

Maslow (1987) benadrukken *zelfacceptatie* met betrekking tot werkelijke behoeften, emoties en interesses en Berne (1974) stelt dat psychologische- en biologische aandacht een levensbehoefte is. De gevoelens over onszelf komen volgens Damasio (2003) voort uit reeksen homeostatische reacties. De medicus, psychiater en thanatoloog Kubler-Ross heeft haar werkbare leven voor een groot deel besteed aan het begeleiden van het stervensproces bij kinderen, aids patiënten en oude mensen. Het stervensproces kent volgens haar een aantal emotionele fasen: woede, ontkenning, onderhandelen, neerslachtigheid, aanvaarding. Aanvaarding komt overeen met de *zelfacceptatie* van Rogers en Maslow. Wanneer de voorgaande emotionele fasen goed doorlopen zijn, ontstaat er vreugde: een gevoel van liefde en vrede, waarin iemand zich volwaardig voelt. Maar dit is het eindresultaat. Neerslachtigheid komt overeen met depressie/angst. Zij schrijft in haar boek: 'de cirkel van het leven' (1997), dat we eerst duizend angsten moeten doorstaan voordat we in liefde en vrede kunnen sterven en de dood aanvaarden. Deze invalshoek is niet alleen werkzaam tijdens het stervensproces, dezelfde samenhang is ook in dit onderzoek te zien. De dood kan ook vergeleken worden met onderdrukte gevoelens: ze mogen niet meedoen, ze zijn er wel maar we doen net of ze dood zijn.

Uit onderzoeken is gebleken dat de *Hartritm Variabiliteit* (HRV) een van de beste indicatoren is voor je emotionele status. (Childre, 1999). Wanneer de sympathische tak van AZS domineert door stress, zal iemand de stressroute volgen, zoals beschreven door LeDoux (1996), die stelt dat stimuli die geassocieerd worden met gevaar de amygdala activeren. Wanneer iemand in een negatieve emotie blijft hangen, bereikt de informatie *niet* de prefrontale cortex, waar redeneren en beslissingen plaatsvinden. Uit de resultaten van dit onderzoek kan afgeleid worden dat de proefpersonen van de experimentele groep mogelijk hebben geleerd om angst- en verdrietherinneringen zonder gevoelens van 'bedreiging' opnieuw te kunnen beleven. Wanneer we voldoende coherentie bereikt hebben en moed verzameld hebben, om onze angsten onder ogen te zien, begint het proces van zelfacceptatie. Maar hieraan vooraf gaat woede en ontkenning. Woede, dat 'eigenwaarden' van onszelf door anderen ontkend zijn en daardoor niet door onszelf. Risico's die mensen nemen wanneer ze meer naar hun 'eigenwaarden' gaan leven brengt gevolgen met zich mee. De omgeving accepteert deze verandering niet altijd (meteen). Het risico is uitgelachen te worden en kritiek te moeten incasseren. Er is moed voor nodig om een winnaar te worden, geen winnaar in de zin van competitie door iemand anders te verslaan, maar een winnaar in de betekenis van vrijheid om authenticiteit te verkiezen boven het ondervinden van goedkeuring door anderen, om de verantwoordelijkheid op ons te nemen voor de eigen keuzes.

In de inleiding van het leeronderzoek is een citaat van Johann Olaf Koss (1997) gebruikt als metafoor voor dit onderzoek. Voor Koss bleek dat het meest beslissend voor zijn overwinning het moment van grote spanning was, dat de medespelers van zijn team precies wisten hoe ze hem moesten helpen om zijn focus zo te sturen dat het gericht werd op wat hij zelf wilde! Het was ongelooflijk belangrijk geweest dat zij al lang van te voren getraind waren elkaar competent te maken. Die oefening had jaren geduurd en was bijzonder inspannend geweest! Koss had zijn teamgenoten zijn recept gegeven en hen nauwkeurig verteld wat hij nodig had. Zij, op hun beurt, hadden het recept woord voor woord opgevolgd. Het behalen van de gouden medailles op de Olympische Spelen was waarschijnlijk niet het doel, maar een middel voor Johann Olaf Koss om zichzelf te overwinnen. Er is moed voor nodig om het unieke wezen te zijn die iemand werkelijk is. Iemand die een autonoom bewustzijn ontwikkelt, spontaan is en intiem kan zijn en zijn/haar 'conditioneringen' herkent en tot het besluit komt er iets aan te doen, komt waarschijnlijk tot de ontdekking dat hij/zij alles wat er voor nodig is om te kunnen winnen al in zijn/haar hart aanwezig is. Een training kan hierbij ondersteuning geven. Uiteindelijk levert dit een grote beloning op: een volwaardig leven waarin iemand zijn 'eigenwaarden' leeft en zichzelf accepteert, een betere levenstoestand verwerkelijkt wordt dan de neutrale, een toestand van gezondheid en welbevinden. Er wordt hartcoherentie bereikt. Dit kan zichtbaar gemaakt worden met het HRV-biofeedback systeem. De HeartMindflowMotion techniek is erop gericht de negatieve emotionele gevoelens uit de herinnering onder ogen te zien, zonder een gevoel van 'bedreiging' te ervaren, zodat het fight/flight mechanisme, dat stress veroorzaakt, minder in werking treedt en het homeostatisch evenwicht beter gehandhaafd blijft. De training heeft geen jaren geduurd, maar een groepstraining van 4 dagdelen en 4 individuele trainingen van 1,5 uur.

In een vervolgonderzoek zou er meer tijd geïnvesteerd kunnen worden in de training, zodat de proefpersonen nog meer de gelegenheid krijgen hiermee te oefenen. Immers, de proefpersonen hebben een minimale tijdsinvestering gehad ten opzichte van andere onderzoeken met biofeedback-systemen, zoals aangegeven door Peniston en Kulkosky (1989, 1990, 1995) en het instituut van HeartMath (2001). Er zou al veel bereikt kunnen worden, wanneer de proefpersonen van de experimentele groep tussen de trainingdagen door in de gelegenheid gesteld worden om te oefenen met het biofeedback-systeem.

Bij proefpersonen met een gerichte problematiek, zoals angststoornissen, kan in een vervolgonderzoek meer nadruk gelegd worden op de behandelmethodiek, waardoor meer inzicht verkregen kan worden op specifieke emoties en interventies met behulp van HRV-biofeedback.

## 6.6 Conclusies

Het doel van dit onderzoek is vier emotionele gevoelens uit de eigen ervaring van proefpersonen te meten met behulp van psychologische- en fysiologische voor- en nametingen, en in de tussenliggende periode de experimentele groep te trainen om hun gevoelens te leren reguleren door middel van theoretische inzichten en oefeningen met een biofeedback systeem op de HRV (de Freeze Framer: Childre 1999).

Uit de resultaten kan geconcludeerd worden dat de training gewerkt heeft. De experimentele groep is na de training beter in staat zijn/haar gevoelens te reguleren.

Samengevat blijkt dit uit de volgende effecten:

- ❖ het effect dat emotie heeft op hartcoherentie bij de voormeting versus het effect dat emotie heeft op hartcoherentie bij de nameting is ten gunste van de experimentele groep. De gemiddelde hartcoherentie bij de experimentele groep is significant hoger tijdens de nameting dan tijdens de voormeting.
- ❖ Het ervaren van de intensiteit van de negatieve emotionele gevoelens heeft significante correlaties opgeleverd voor de emotionele gevoelens angst en verdriet.
- ❖ De herstel- en rustcondities tonen significante resultaten:
  - het verschil op hartcoherentie tussen de voor- en nameting bij herstel van stress, tijdens de neutrale condities, is groter bij de experimentele groep dan bij de controle groep.
  - Ook het verschil in hartcoherentie tussen de voor- en nameting van rust is groter bij de experimentele groep dan bij de controle groep.
  - In deze condities ligt de hartcoherentie op een aanzienlijk hoger niveau tijdens de nameting dan tijdens de voormeting voor de experimentele groep.
- ❖ Er is een beter homeostatisch evenwicht bereikt op cardiovasculair niveau door de training:
  - er zijn 22 (van de 30) significante correlaties van 3 cardiovasculaire variabelen op de 10 emotionele gevoelscondities gevonden voor de experimentele groep.
  - Bij de controle groep zijn er 10 significante correlaties, waarvan 6 voorkomen in de voor- en na rustcondities.
- ❖ De HRV en de ademfrequentie tonen significante resultaten tijdens de nameting ten gunste van de experimentele groep.

In de figuren 9 t/m 15 (blz 45 en 46) van de hartcoherentie metingen is te zien dat ook de controle groep betere hartcoherentie resultaten heeft tijdens de nameting dan de voormeting,

terwijl de verwachting is dat dit hetzelfde zal zijn, hoewel dit net niet tot significante resultaten heeft geleid ( $p = 0.06$ ). Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat het oproepen van emotionele gevoelens voor de meeste mensen spanning oproept. In dit geval zijn de proefpersonen ook nog verbonden met vele sensoren aan apparatuur. Bij de nameting speelt de ervaring van de voormeting hier wellicht een rol: het valt allemaal wel mee. Uit de resultaten van dit onderzoek kan afgeleid worden dat de proefpersonen van de experimentele groep mogelijk hebben geleerd om angst en verdrietherinneringen zonder gevoelens van 'bedreiging' opnieuw te kunnen beleven. Dit is ook te zien in het snelle herstel van stress, tijdens de neutrale condities.

Bovenstaande geeft tevens de overeenkomsten en het verschil van benadering aan met die van het instituut van HeartMath. Het verwerken van emotionele gevoelens zoals angst en verdriet komt niet voor in de Heart-Lock-In en Cut-Thru technieken. Deze technieken van HeartMath zijn in de training beschouwd als belangrijk fundament, om de HeartMindFlowMotion techniek te kunnen leren. Zo hebben de proefpersonen van de experimentele groep tijdens de training wellicht geleerd hun emoties te reguleren door controle te krijgen over hun negatieve emoties met behulp van theorieën en oefeningen. Ook zijn zij getraind in het zichzelf competent maken door de focus te richten op hun 'eigenwaarden' en met behulp van het HRV-biofeedback systeem. Zonder de basis van de technieken van HeartMath, waarbij de aandacht op het hart gericht is en een rustige ontspannen ademhaling gebruikt wordt waarna positieve gevoelens opgeroepen worden, had de HeartMindFlowMotion techniek zich niet kunnen ontwikkelen.

De ademhaling kan beschouwd worden als een belangrijk hulpmiddel om controle te behouden over emoties, maar het lijkt onvoldoende om emoties op lange termijn te reguleren. Gezien de sterke inwerking van hartslagpatronen verdient de ademhaling wel meer aandacht te krijgen dan gebruikelijk in de onderzoeken en trainingen van het instituut van HeartMath.

De grootte en complexiteit van dit onderzoek heeft beperkingen opgelegd aan het analyseren van de grote hoeveelheid gegevens die door dit onderzoek ter beschikking zijn gekomen. Wellicht dat er in de toekomst een vervolgonderzoek kan plaatsvinden, zodat er nog meer inzicht kan komen in wat gevoelens op hart en hersenen voor ons als mens doen en zal er groot inzicht verworven kunnen worden in de interactie van emotionele gevoelens en de fysiologische componenten hiervan en welke interventies gepleegd kunnen worden om de gezondheid en welbevinden te bevorderen. Dat kan de wetenschap verder brengen m.b.t. de kennis van gevoelens in relatie tot gezondheid en welbevinden. Daarnaast kan dit inzicht bieden in interventiemogelijkheden voor de psychologische- en medische praktijk.

Bij het afsluiten van dit onderzoek krijg ik het gevoel dat ik een belangrijk levenswerk voltooid heb. Hoewel er nog veel werk te doen valt voordat alle statistische analyses uitgevoerd zijn en er een compleet onderzoek afgerond kan worden voel ik een diepe dankbaarheid dat ik een bijdrage heb mogen leveren aan de bevordering van gezondheid en welbevinden van de mensen.

## 7. Lijst met gebruikte afkortingen

AZS: Autonome Zenuw Stelsel

BIS/BAS: Behavioral Inhibition System / Behavioral Activation System

BP: Blood Pressure

BPV: Blood Pressure Variability

BRS: BaroReflex Sensitivity (baroreflex gevoeligheid)

CARSPAN: Cardiovascular Spectral Analysis

DBD: Diastolische Bloeddruk

ECG: electrocardiogram

ECP: Ethische Commissie Psychologie

EEG: electroencephalogram

FFPI: Five Factor Personality Inventory

GLM: General Linear Model

HC: Hartcoherentie

HR; hartslag

HRV: Hartritme Variabiliteit

NTS: Nucleus Tractus Solitarius

RSA: respiratoire sinusaritmie

SBD: Systolische Bloeddruk

SF-12: Short Format

## 8. Literatuurlijst

- Armour, A en Ardell, J. (1994). *Neurocardiology*. New York, Oxford University Press, Inc.
- Berne, E. (1974). *Mens erger je niet. De psychologie van de intermenselijke verhoudingen*. Den Haag, Bakker.
- Boiten, F., Frijda, N., Wientjes, C. (1994). Emotions an respiratory patterns: review and critical analyses. *International Journal of Psychophysiology*, 17, 103-128.
- Carver, C.S. , & White, T.L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 319-333.
- Childre, D (1999). Freeze Framer. Emotional Management Enhancer. Biofeedbacksystem. Planetary, Boulder Creek
- Childre, D., Martin, H. (2000). *The HeartMath Solution*. San Francisco, HarperCollins Publishers Inc .
- Clots, J.P. (2005). Model potilab5 systeem. Rijksuniversiteit Groningen.
- Damasio, A. (2003). *Het gelijk van Spinoza. Vreugde, verdriet en het voelende brein*. Amsterdam, Wereldbibliotheek bv,.
- Fowles, D.C. (1980). The three arousal model: Implications of Gray's two-factor learning theory for heart rate, electrdermal activity, and psychopathy. *Psychophysiology*, 17, 87-104.
- Fowles, D.C. (1987). Application of a behavioral theory of motivation to the concepts of anxiety and impulsivity. *Journal of Research in Personality*, 21, 417-435.
- Gray, J.A. (1981). *A critique of Eysenck's theory of personality*. In H.J. Eysenck (Ed.), *A model for personality* (pp.246-276). Berlin, Springer-Verlag.
- Gray, J.A. (1982). *The neuropsychology of anxiety*. An enquiry into the functions of the septo-hippocampal system. New York, Oxford University Press.
- Gray, J.A. (1987). Perspectives on anxiety and impulsivity: a commentary. *Journal of Research in Personality*, 21, 493-509.
- Hendriks, A.A.J., Hofstee, W.K.B. & Raad, de B.(1999). *FFPI: Five Factor Personality Inventory*. Lisse, Swets & Zeitlinger BV.
- Koss, J.O., & Ihlen, H. & Ihlen, B, (1997). *Effect, over communicatie en teambuilding*. Rijswijk, Elmar BV.
- Lacey, J., en Lacey, B (1970). Some autonomic-central nervous system interrelationships. *Physiological Correlates of Emotion*. New York, Academic Press, 1970: 205-227.



- LeDoux, J. (1996). *The emotional brain*. New York: Touchstone.
- Maslow, A. (1987). *Motivation and Personality*. Ne York, Addison-Wesley.
- Matthews, G. (1998). *Personality Traits*. Cambridge, University of Cambridge.
- McCraty, R., Atkinson, M., Tomasino, D. (2001), *Science Of The Heart*. HeartMath Research Center, Instutue of heartMath, Boulder Creek, California.
- McCraty, R, Atkinson, M, Tiller, W, Rein, G, Watkins, A. (1995), The Effects of Emotions on Short-Term Power Spectrum Analyses of heart Rate Variability. *American Journal of Cardiology*, 76 (14): 1089-1093.
- Mulder, L.J.M., Roon, A.M. van en Schweizer, D.A. (1995). Deel van niet-gepubliceerde versie van handleiding CARSPAN: cardiovascular spectral analyses; hoofdstuk 1: signal processing. Groningen, Rijksuniversiteit Groningen.
- Olovor, M. , Kwong, M.F.A. and L ( 1999-2000). *Medical Illustrations*. Anatomical Chart Company, Uiniversity of Michigan Medical School
- Pearsall, P. (1998). *Tapping the Wisdom and Power of Our Heart Energy*. New York Broadway Books.
- Peniston, E. , Kulkosky, P. (1989, 1995). The Peniston/Kulkosky Brainwave Neurofeedback Therapy for Alcoholism and Posttraumatic Stress Disorders. *Medical Psychotherapist Manual , Certificate of Copyright Office. The Library of Congress, 1-25.*
- Peniston, E. , Kulkosky, P. (1998), The Peniston/Kulkosky Brainwave Therapeutic Protocol: The Future Psychotherapy for Alcoholism/PTSD/Behavioral Medicine. *The American Academy of Experts in Traumatic Stress, Inc.*
- Philoppot, P, Chapelle, G en Blairy, S. (2002), Respiratory Feedback In Emotion. *Universite de Louvain, Belgique.*
- Raad, B. (2000). *The Big Five Personality Factors; The Psycholexical Appraoch to Personality*. Gottingen, Hogrefe & Huber Publishers.
- Rogers, C.R. (1989). *The necessary and sufficient conditions of therapeutic personality Change. In H. Kirschenbaum & V.L. Henderson (Eds.), The Carl Rogers reader (pp. 219-235). Boston: Houghton Mifflin.*
- Roon, A. Van, Mulder, L., Althaus, M., Mulder, G. (2004). Introducing a baroreflex model for studying cardioasculair effects of mental workload. *Psychophysiology*, 41.
- Sanders, M.M.A. (2006). *Werkboek training 'FlowMotion'. Een training behorende bij het onderzoek: 'de effecten van gevoelens op hart en hersenen'*. Groningen, Rijksuniversiteit Groningen.
- Sanders, M.M.A. (2006). *HeartMindFlowMotion, een transformatiemethode.*

- Trainingsmethodiek als onderdeel van de training behorende bij het onderzoek: 'de effecten van gevoelens op hart en hersenen'*. Groningen, Rijksuniversiteit Groningen.
- Sapolsky, R. (1998). *Why Zebras Don't Get Ulcers, An Updated Guide to Stress, Stress-Related Diseases, and Coping*. Freeman and Company, USA.
- Servan-Schreiber, D. (2005), *Uw brein als medicijn. Zelf stress, angst en depressie overwinnen*. Utrecht/Antwerpen, Kosmos-Z&K Uitgevers.
- Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Elektrophysiology (1996), Heart Rate Variability, Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. *Circulation*. 1996; 93: 1043-1065.
- Veldman, J. (1992), *Hidden effects of noise as revealed by cardiovascular analyses*. Groningen, Universiteitsdrukkerij, Rijksuniversiteit Groningen.
- Ware et al. (2002), *How to score versions 2 of SF-12 Health Survey*. Lincoln: Quality Metric.
- Wesseling en Settels (1985), Baromodulation explains short-term Blood Pressure Variability. *Psychophysiology of cardiovascular control*. J.F. Orlebeke, G. Mulder, L.J.P. van Doornen, London, Plenum Press New York.