

# Contextuele invloed van geur bij de terugkeer van aangeleerde angstassociaties.

15 juli 2008

Renée ter Horst 0334685  
Kyra van Houwelingen 0223700  
Docent: Monique Smeets  
Thesis: klinische en gezondheidspsychologie  
Cursuscode: 200600346

# Contextuele invloed van geur bij de terugkeer van aangeleerde angstassociaties.

R.L. ter Horst & K. van Houwelingen

Departement klinische en gezondheidspsychologie, Universiteit van Utrecht, Heidelberglaan 1, 3584 CS Utrecht

---

## Abstract

Het doel van de studie was te onderzoeken of geur als context van invloed is op het terugkeren van eerder aangeleerde angstassociaties bij mensen. Het proces van uitdoving is context gevoelig en heeft invloed op onbewust aangeleerde, sensorische lange termijn associaties. Het proces van acquisitie blijkt daarentegen ongevoelig voor context (Bouton & Ricker, 1994). De terugkeer naar de oorspronkelijke conditie (A) waarin de angst is aangeleerd, nadat deze in een andere conditie (B) is uitgedoofd, leidt in dierenstudies tot een terugkeer van de angst. Enkele studies naar de terugkeer van menselijke angst hebben de invloed van context op het acquisitieproces aangetoond (Vansteenwegen et al., 2005). *Renewal of fear* trad op wanneer de kleur van het licht de ruimte de context bepaalde. De huidige studie onderzocht de terugkeer van angst bij mensen waarbij de context geur betrof. Angst werd aangeleerd door middel van een via de vingers toegediende elektrische prikkel. Huidgeleidingsresponsen en zelfgerapporteerde (online) verwachting dienden als afhankelijke variabelen. Type CS (CS+, CS-), Tijd (aanbieding) en Conditie (controle groep AAA, BBB en experimentele groep ABA, BAB) dienden als onafhankelijke variabelen. De studie was opgedeeld in drie fasen: de acquisitiefase bestond uit 10 trails, de uitdovingfase bestond uit 10 trails en de testfase bestond uit 3 trails. In de testfase werd voor de experimentele conditie teruggekeerd naar de geur uit de acquisitiefase (ABA en BAB). De context bleef voor de controlegroep gelijk over alle fasen. De context werd bepaald door perzik dan wel anijs geurende oliën, welke direct in de neus van de proefpersonen werden toegediend. Het verloop van de angstreacties over de drie fasen werd tussen de condities vergeleken. De online verwachting toonde een ABA en BAB renewal of fear effect. De huidgeleidingsresponsen lieten gemengde resultaten zien; we vonden een duidelijk significant effect in de testfase, een mild effect in de acquisitiefase maar geen significant uitdovingeffect. Er kon daarom niet worden gesproken van een renewal of fear effect voor de fysiologische responsen.

In overeenstemming met de theorie van Bouton, ondersteunde de huidige studie dat het psychologische uitdovingproces (bij mensen) aan contextleren onderhevig is. Over het fysiologische uitdovingproces konden geen conclusies getrokken worden. Geur bleek evenzeer als licht voor de psychologische verwachting een betekenisvolle context te kunnen vormen die de angstrespons op de stimulus beïnvloedt. Echter, verder onderzoek moet uitwijzen of dit ook geldt voor de fysiologische reactie.

## Abstract

The purpose of this study was to investigate whether odour, presented as context, is of influence on the return of previously learned fear associations in humans. The process of fear extinction is

context dependent may affect the unconsciously learned, sensoric long term memory associations. The acquisition process, on the other hand, seems to be context independent (Bouton & Ricker, 1994). Returning to the original condition (A), in which the fear-association is learned, after it has extinguished in an other condition (B), leads to a renewal of fear in animal studies. Several studies examining the renewal of fear-effect in humans confirmed the influence of context on the extinction process (Vansteenwegen et al., 2005). Renewal of fear occurred when the context in the room was defined by light. This present study examined whether renewal of fear can occur when context is defined by odour. A fear association was established by administration of tactile electrical shocks to the participants. Electrodermal responses and online US expectancy ratings were taken up as dependent variables. CS type (CS+ and CS-), Time (number of trails) and Condition (experimental group and control group) were used as independent variables. This study contained three stages: acquisition phase which consisted of 10 trails, extinction phase which also consisted of 10 trails, and test phase which consisted of 3 trails. During the test phase, the experimental group returned to the context of the acquisition phase (ABA and BAB). The control group never changed context (AAA and BBB). A change in context was established by alternating between peach and anise scented oils, which were administrated directly into the noses of the participants. The courses of the fear responses, taken over the three stages, were compared within the two conditions. The online US expectancy ratings clearly showed evidence of a renewal of fear effect. The electrodermal responses showed mixed results; we found only a clear effect in the test phase and a mild effect in the acquisition phase, but no effects in the extinction phase. We can therefore not imply a renewal of fear effect for the electrodermal responses.

In line with Bouton's theory, the present findings support the context dependency of extinction in humans. No conclusions can be drawn for the physiological process of extinction. The modality of odour proved it self to be worthy to serve as a meaningful context for the expectancy ratings. Further investigation is required to examine if odour can influence physiological aspects of contextual fear learning.

---

## Inleiding

### *Klassiek conditioneren en angst*

Angststoornissen behoren tot de meest voorkomende groep van psychiatrische stoornissen. Eén op de vier personen voldoet volgens the National Comorbidity Study aan de diagnostische criteria voor een angstgerelateerde stoornis (Sadock & Sadock 2003). Drie grote invloedrijke stromingen hebben bijgedragen aan het ontstaan van theorieën over de oorzaken van angst: psychoanalyse, existentialisme en behaviorisme. De theorieën voortgebracht uit de stroming van het behaviorisme bleken het meest effectief als fundamenteen voor behandelingen voor angstgerelateerde stoornissen. De meest invloedrijke theorie binnen deze stroming, namelijk die van klassiek conditionering, is uitgewerkt door Ivan Petrovich Pavlov (Grey, 2002). Inmiddels heeft dierenonderzoek wereldwijd aangetoond dat angst via klassieke conditionering aangeleerd kan worden (Grey, 2002).

Conditionering verwijst naar het proces waar een voorheen neutrale stimulus (CS) wordt gecombineerd met een biologisch significante ongeconditioneerde stimulus (US). Deze kan zowel aversief (een schok) als belonend (voedsel) zijn. Het dier leert een associatie tussen de CS en de US en zal in het vervolg een geconditioneerde respons (CR) vertonen in aanwezigheid van de CS. Pavlov stelt dat wanneer een neutrale stimulus (CS) geconditioneerd is, deze de rol van de ongeconditioneerde stimulus (US) kan aannemen. De associatie tussen de ongeconditioneerde stimulus en de geconditioneerde stimulus wordt sterker en hardnekkiger naarmate deze twee

vaker gepaard worden aangeboden. De werking van dit mechanisme is later niet alleen bij dieren maar ook bij mensen aangetoond (Grey, 2002).

De pavlovianse vorm van conditionering is mede door de vele replicaties lang als hét onderliggende mechanisme gezien dat het ontstaan van elke vorm van angst kon verklaren. Rachman (1977) wijst er echter op dat niet elke persoon na blootstelling aan angst oproepende stimuli en traumatische ervaringen een vorm van angst ontwikkelt. Bovendien ontwikkelen angsten, welke buiten het laboratorium zijn verkregen, zich niet binnen een vacuüm van twee stimuli. Angst kan indirect verkregen worden door het overbrengen van informatie en instructie. Vrees voor een object kan ontstaan zonder dat er direct contact mee is geweest. De theorie van klassieke conditionering kan niet de etiologie van elke vorm van angst en angststoornissen verklaren maar geeft een inzicht in een belangrijk leerprincipe dat zowel voor het begrijpen van het ontstaan en vooral voor het verdwijnen van angst kan worden ingezet. Het verdwijnen van de angst wordt bewerkstelligd door het proces van uitdoving.

#### *Uitdoving van angst*

Uitdoving van angst vindt plaats wanneer de waarschijnlijkheid van het voorkomen van de geconditioneerde response vermindert als een gevolg van het herhaaldelijk aanbieden van de (onbekrachtigde) geconditioneerde stimulus (Pavlov, 1927, zoals beschreven in Corcoran, 2004). In plaats van het afleren en volledig uitwissen van de angst oproepende associatie, zorgt uitdoving voor een nieuw soort leren. De nieuwe verbanden die nu gelden voor de CS nemen het op tegen de oude herinneringen en kunnen de eerder aangeleerde geconditioneerde respons onderdrukken (Bouton 1988; 1994; 2000; 2002). Aangenomen wordt dat de aversieve en angst oproepende associatie die eens geleerd is, altijd in het geheugen bewaard wordt. De CS-US associatie blijft dus intact. Het proces van uitdoving werkt doordat er een nieuwe CS-geen US associatie beschikbaar is gekomen (Craske et al. 2008).

Zelfs wanneer een angstreactie is gevormd via een andere route dan die van de klassieke conditionering, kan men aannemen dat de mechanismen die achter de uitdoving verscholen gaan worden gemedieerd door het principe zoals hierboven beschreven (Rachman 1977).

Vanuit dit gezichtspunt zijn krachtige instrumenten ontwikkeld ter behandeling van angststoornissen. De meest gebruikte en effectieve therapievorm werkt volgens het principe van uitdoving (Vansteenwegen et al., 2005; Öst, 1997, Eysenck, 1981).

#### *Terugkeer van angst*

Ondanks het gegeven dat herhaaldelijke blootstellingen aan de CS de geconditioneerde angstrespons kan laten verdwijnen, kan dit proces de oorspronkelijk geleerde angstassociatie nooit helemaal uitwissen (Bouton, 2000; Rescorla, 2001). Terugkeer van de origineel aangeleerde CS-US associatie na uitdoving kan mede ontstaan door het verstrijken van tijd (spontaan herstel), blootstelling aan de US (reinstatement) of door renewal (Bouton 2002, Mineka, 1999). Renewal ontstaat wanneer een uitgedoofde CS opnieuw wordt aangeboden in een andere context dan waarin deze is uitgedoofd. Het proces van uitdoving is in tegenstelling tot acquisitie zeer contextafhankelijk. Aangenomen wordt dat de CS-geen US associatie afhankelijk is van de context waarin het geleerd wordt (Bouton & Ricker, 1994). Dit in tegenstelling tot de origineel geleerde geconditioneerde respons (CS-US). Onderzoek met dieren naar de invloed van context op de acquisitie fase wees uit dat het veranderen van context geen tot weinig invloed had op het geconditioneerde gedrag (Bouton & King, 1983). Dezelfde context verandering tijdens de fase van uitdoving was wel degelijk van invloed; het nieuw aangeleerde gedrag verdween en de oude associatie verscheen (Bouton, 2002).

De meest voorkomende vorm van contextafhankelijkheid van uitdoving is aangetoond door middel van ABA renewal. De geconditioneerde respons keert terug na uitdoving, wanneer deze wordt getest in dezelfde context waarin deze is aangeleerd. Hierbij is aangenomen dat de geconditioneerde respons in een andere context is 'afgeleerd' (Bouton & King, 1983). Dezelfde

soort effecten werden gevonden wanneer er na uitdoving getest werd in een derde andere context: ABC-renewal (Bouton & Brooks, 1993).

De derde vorm van renewal is gevonden in experimenten waar de acquisitie- en uitdovingfase in dezelfde context plaats vinden maar waar het testen na uitdoving in een verschillende context plaatsvindt (AAB-renewal) (Bouton & Ricker, 1994). Bovenstaande dierenonderzoeken wijzen uit dat de uitdovingfase zeer contextgevoelig is, in tegenstelling tot de acquisitiefase. De renewal of fear treedt bij dieren op zodra de context van de testfase afwijkt van de context van de uitdovingfase.

### *Humaan onderzoek*

Onderzoek naar de contextgevoeligheid van angst met mensen is in tegenstelling tot dier onderzoek een stuk schaarser. Menselijke angst is een ingewikkeld proces van allerlei ervaringen, leerprocessen en hersenstructuren en onderzoek bij mensen heeft vaak ethische implicaties. Daarom is pas recentelijk het fenomeen van renewal of fear bij mensen onderzocht. De angst is hier experimenteel aangeleerd. De meest voorkomende vorm van renewal of fear bij mensen is aangetoond door Vansteenwegen et al. (2005). Tijdens de acquisitiefase werden 2 neutrale afbeeldingen van gezichten vertoond, waar een plaatje (CS+) gepaard werd met een harde, aversieve toon (de US) en waar bij het andere plaatje de toon uit bleef (CS-). Tijdens de uitdovingfase werd de CS-US associatie afgeleerd door de beide plaatjes gedurende een lange tijd zonder de toon te laten voorkomen. Deze fase vond plaats in een andere context dan waarin de angst werd aangeleerd. De verlichting in de testruimte bepaalde de context. Het onderzoek toonde aan dat geconditioneerde angstrespons op de CS+ terugkeerde wanneer de proefpersoon werd blootgesteld aan de acquisitiecontext (ABA renewal). Effting en Kindt (2007) vonden naast ABA renewal ook bewijs voor ABC renewal (2007) bij mensen. In dit onderzoek werden dezelfde visuele stimuli gebruikt. Ook hier werd de modaliteit licht ingezet om de context te bepalen. In tegenstelling tot de harde, aversieve toon werd door deze onderzoekers een schok als US gebruikt. Bovengenoemde bevindingen bevestigden de ervaring uit de klinische praktijk; de effecten van een exposure therapie kunnen verloren gaan wanneer men het (voorheen) gevreesde object van de angst buiten de therapieruimte tegenkomt.

### *Context en modaliteit*

In de zojuist beschreven experimenten was er sprake van een visuele context, namelijk licht. In het huidige onderzoek is gebruik gemaakt van een geur als context.

Het menselijk reukorgaan maakt, anatomisch gezien, deel uit van het limbisch systeem en de hypothalamus. Deze systemen en in het bijzonder de verbindingen tussen deze systemen zijn naast het verwerken van geur, betrokken bij het verwerken van onbewust en instinctief gedrag. Deze hersenstructuren reguleren bovendien emoties als angst en stemmingen en de lichamelijke reactie daarop. Daarnaast zijn deze systemen betrokken bij leren en geheugenverwerking. Er zijn dus belangrijke overeenkomsten tussen de wijze waarop angst aangeleerd wordt en de wijze waarop informatie afkomstig van het reukorgaan wordt verwerkt. Dit maakt geur interessant als stimulus (in dit geval context) voor angstleren.

Vermetten, Schmahl, Southwick en Bremner (2007) vonden een verhoogde activiteit van de amygdala wanneer veteranen met post traumatische stress stoornis werden blootgesteld aan een aversieve geur. De mediale kern van de amygdala ontvangt input van de bulbus olfactorus. Dit gedeelte is gevoelig voor geurprikkels en heeft output naar de hypothalamus. De amygdala staat hiernaast vooral bekend om zijn vermogen een situatie of stimulus op bedreiging te testen (LeDoux, 1996, 2000). Naast de verwerking van geur en dreiging wordt deze amandelvormige kern van neuronen in verband gebracht met alle fasen van klassieke conditionering. Beschadigingen aan deze kern tasten, naast het vermogen geur te verwerken, de mogelijkheid tot conditionering aan. FMRI studies bevestigden deze functie. (LaBar, Gatenby, Gore, LeDoux &

Phelps, 1998) Neutrale stimuli die met een aversieve prikkel werden gepaard, bleken de amygdala te activeren (Dolan & Morris, 2000).

Tussen geheugen en geuren kan dus een sterke en tegen uitdoving resistente relatie bestaan, dit geldt nog meer wanneer een geur aanwezig is bij heftige emotionele gebeurtenissen (Kirk-Smith, van Toller, & Dodd, 1982). Geur kan als een retrieval cue dienen voor een herinnering waarmee een emotie gepaard gaat. Dit hoeft niet een geur te betreffen die bewust wordt waargenomen. Het kan ook gaan om een onbekende of neutrale geur. Kirk-Smith et al. (1982) wezen erop dat als een onbekende geur geassocieerd wordt met een stressvolle situatie, er op een later tijdstip in een neutrale situatie veranderingen plaatsvinden in stemming en attitude bij blootstelling van deze geur. Ze verwezen in dit onderzoek naar Lawless and Cain (1975) en Lawless and Engen (1977), die stelden dat herinnering opgeroepen door specifieke geuren (via associatie) primitief is en erg resistent voor vervaging of latere interferentie.

Het volgende voorbeeld geeft aan hoe geur in de praktijk als context van angst kan optreden. In de Verenigde Staten bereiden militairen zich op de oorlog voor in speciaal gebouwde dorpen waarin de Irakese situatie is gesimuleerd. Een dergelijk replicadorp kan gebruikt worden om de oorlogsomstandigheden beter te leren kennen. Veteranen die inmiddels op locatie zijn geweest geven aan dat alles precies lijkt op hun ervaringen in het oorlogsgebied, behalve dat de voor de situatie zo typerende geur ontbreekt. De penetrerende geur die voortkomt uit een combinatie van lijken, kruid van wapens, een niet-werkend riool en afgescheiden lichaamsgeuren, zorgt volgens vele veteranen voor totale herbeleving van de traumatische ervaringen. Geur wordt door de veteranen als essentieel beleefd voor een correcte weerspiegeling van de werkelijkheid (P. Dalton, persoonlijke communicatie met Monique Smeets, april 2007).

Het bovenstaande zou kunnen betekenen dat de geur als context fungeert voor eventueel opgedaan trauma of angstleren. Als we hiervan uitgaan, zou het betekenen dat exposure therapie effectiever is wanneer de context dezelfde is als waar de angst is aangeleerd, omdat anders renewal of fear kan optreden. Dat wil zeggen dat het gesimuleerde dorp in de toekomst wellicht kan dienen als hulpmiddel bij exposure therapie voor militairen met PTSD, uitgaande van een CS-US associatie, maar dat daarbij de typische geur dient te worden toegevoegd als context. Dit impliceert een klinisch belang bij het onderzoeken van geur als context.

#### *Het huidige onderzoek: angst en geurcontext*

In het huidige onderzoek werd nagegaan of bij toepassing van geur als context bij klassieke conditionering renewal of fear optreedt. Als dit het geval is, dan volgt hieruit de conclusie dat het gebruik van geur een zinvolle toepassing is bij exposure therapie, als geur een rol speelde bij acquisitieprocessen. Hier werd geur ingezet als context, terwijl angst wordt aan- en afgeleerd.

In navolging van de opzet van Vansteenwegen (2005) werkten we in dit onderzoek met twee condities. Allereerst een ABA-conditie, waarmee we een renewal-effect wilden demonstreren na conditionering van angst, waarbij gebruik werd gemaakt van visuele stimuli als de CS en een schok als US (Effting & Kindt, 2007). Twee verschillende geuren zijn als context gebruikt. De drie fases van de AAA-conditie zijn doorlopen in een continue context (cq. een context die gedurende het experiment constant bleef). In de eerste plaats was het doel het ABA-renewal effect te demonstreren, waarbij we gebruik maakten van huidgeleidingsweerstand om de fysiologische angstrespons te meten. In navolging van Effting en Kindt (2007) is ook een online meting van verwachting dat de US zal optreden opgenomen. Deze methode bleek hoogst betrouwbaar en we hebben deze ook opgenomen in het huidige onderzoek middels een balk die gedurende het gehele experiment aan de onderkant van het scherm zichtbaar was en waarop men met de muis kon aangeven in hoeverre men de US (elektrische prikkel) verwachtte.

Het onderzoek van Vansteenwegen et al. (2005) is eerder in het lab van de universiteit Utrecht gerepliceerd. De resultaten van de replicatie kwamen niet overeen met die van Vansteenwegen et al. (2005), met als voornaamste reden dat de auditieve US onvoldoende sterk was om tot CS-US

acquisitie te leiden. In navolging van Effting en Kindt (2007) was besloten een elektrische prikkel als US te gebruiken. De elektrische prikkel was aan de pijngrens van de proefpersonen aangepast. Hierdoor had de US voor ieder individu dezelfde betekenis, namelijk onplezierig maar net niet pijnlijk

#### *Onderzoeksvragen:*

De hoofdvraag van dit onderzoek was: Treedt er bij gebruik van geur als context, renewal of fear op na uitdoving wanneer er wordt teruggekeerd naar de context van de acquisitiefase? Met andere woorden: kunnen geuren als context gelden bij klassieke conditionering van angst, en dus ook renewal of fear veroorzaken?

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden is het noodzakelijk dat er aan een aantal voorwaarden werd voldaan. Ten eerste diende er in de acquisitiefase een geconditioneerde angstrespons op te treden voor de CS+ door paring met de US. Dit verwachtten we te zien door zowel een toegenomen verwachting als een verhoogde huidgeleidingsweerstand bij aanbieding van de CS+ t.o.v. de CS-. In deze fase werd geur A als context aangeboden.

Ten tweede was het noodzakelijk dat er tijdens de uitdovingfase een daling in de verwachting en de huidgeleidingsweerstand op zou treden, wanneer zowel de CS+ als de CS- werden aangeboden in de afwezigheid van de US. In deze fase werd geur B als context aangeboden.

In de testfase tenslotte werd door terugkeer naar de acquisitiecontext verwacht dat er een verhoogde huidgeleidingsweerstand en verwachtingspatroon op de CS+ op zou treden, in afwezigheid van de US.

Ter controle van dit effect verwachtten we bij het aanbieden van een AAA- en BBB-conditie dat er een geconditioneerde angst respons zou optreden tijdens de acquisitiefase voor de CS+. In tegenstelling tot de ABA- en BAB-fase werd er na de uitdovingfase geen renewal of fear verwacht.

## **Methode**

### *Pilotstudie*

Er is een pilotstudie uitgevoerd om geschikte geuren te selecteren om als context toe te passen in het onderzoek. Deze geuren dienen aan de volgende criteria te voldoen: 1) onderscheidbaarheid, zodat de proefpersonen de contexten konden onderscheiden en zich konden herinneren welke geur bij welke fase van het experiment behoorde, 2) intensiteit, zodat beide geuren even sterk en goed geroken konden worden. In de praktijk bleek dat geuren die goed onderscheidbaar waren, verschilden in aangenaamheid. Er is daarom gekozen voor een aangename en een onaangename geur.

Bij de opzet van deze studie werden twee verschillende geuren aan de proefpersoon gepresenteerd, waarbij vragen gesteld werden over verschillende aspecten van de geuren. Deze vragen omvatten intensiteit, kenmerken (fruitig, zoet, zuur etc.) en de hedoniek (prettig vs onprettig) geassocieerd met de geur, en de onderscheidbaarheid van de twee aangeboden geuren. Intensiteit werd op een schaal van 5 beoordeeld (1 = licht, 2 = matig, 3 = intens, 4 = enorm 5 = onhoudbaar). Aangenaamheid werd op een schaal van -10 (onaangenaam) naar +10 (aangenaam). De onderscheidbaarheid werd voornamelijk getoetst door acht maal een combinatie van de twee geuren aan te bieden (AA, BB, AB en BA). De proefpersoon diende aan te geven of hij/zij twee verschillende dan wel twee dezelfde geuren waarnam. Indien twee verschillende geuren werden waargenomen, was de vraag hoe sterk men het onderscheid vond (schaal van 1-10). Tijdens het testen werd steeds 30 tot 60 seconden pauze genomen, nadat er aan een geur geroken was, om

habituaatie te voorkomen. Daarnaast werd de proefpersoon gevraagd aan de blote arm te ruiken, om de reukreceptoren te neutraliseren.

Twintig proefpersonen zijn getest waarbij de voornaamste voorwaarde was dat de proefpersoon niet verkouden mocht zijn. Daarnaast werd gevraagd of er geen sprake was van overgevoeligheid of allergie voor bepaalde geuren.

De aanbieding van de geuren gebeurde middels een constructie met een aquariumpomp, die met slangetjes verbonden was aan een valve en twee flesjes met geurstoffen. Deze flesjes waren weer verbonden met een bij de neus opgesteld trechtertje, waar de geur uitgepompt werd. Het trechtertje was verbonden aan een kinsteun. Door een extra slang in een fles water in het mechanisme op te nemen kon de druk op de pomp verhoogd worden. Met behulp van E-prime kon met een druk op het toetsenbord gekozen worden welke valve geopend of gesloten moest worden, waardoor de verschillende geuren vlak na elkaar in verschillende volgordes aangeboden konden worden.

De geuren gekozen voor de pilot zijn geselecteerd op duidelijk verschil in kenmerken en onderscheidbaarheid. Als geuren zijn geuroliën van de winkel De Tuinen gebruikt.

Twee pilotstudies zijn uitgevoerd. De eerste studie maakte gebruik van de combinatie café/mint, en de tweede studie toetste met perzik/anijs.

Het bleek al snel lastig om de café geur van de mint geur te onderscheiden. Dit leek echter voort te komen uit een technisch mankement tijdens het aanbieden van de geuren. Door de vele wisselingen in het openen van de verschillende valves bleken de geuren te gaan mengen voordat ze de trechter uitkwamen. Daarnaast bleven de geuren in het materiaal van de slangen hangen, waardoor er zelfs een geur geroken kon worden wanneer de pomp helemaal uit stond. Tot slot bleek de mintgeur zo heftig te zijn dat na het ruiken van de mint de neus ongevoeliger leek te zijn, waardoor het de cafégeur overstemde. Deze pilotstudie werd voortijdig afgebroken.

Bij de tweede pilotstudie werd een aanpassing in het mechanisme aangebracht. De slangen werden vernieuwd en verkort, waardoor de geuren zoveel mogelijk hun eigen slang hadden voordat beide slangen via een T-stuk op de trechter waren aangesloten. De geuren werden in een luchtstroom van 5 liter per minuut aangeboden. De precieze oplossing van de geuren wordt beschreven bij *contextmanipulatie*. Dit nieuwe mechanisme bleek een succes. De intensiteit van de geuren perzik en anijs bleken vrij goed vergelijkbaar en de aangenaamheid verschilde duidelijk (zie tabel 1). De geuren werden als goed onderscheidbaar gekwalificeerd: Bij volgorde A/B bleek een gemiddelde onderscheidbaarheid van 6.43, op een schaal van 1-10. Het gemiddelde bij volgorde B/A was 6.22.

Tabel 1  
*Gemiddelde intensiteit en prettigheid van de geuren Perzik en Anijs*

	Intensiteit	Prettig/Onprettig
Perzik (A)	5.25	4.53
Anijs (B)	6.44	-0.08

Noot: Intensiteit is gemeten op schaal van 10 (1 = nauwelijks ruikbaar, 10 = sterkste ooit geroken) Prettig/Onprettig is gemeten op schaal van -10 (onprettig) naar +10 (prettig).

*Onderzoek: Terugkeer van Angst en de rol van Context*

*Proefpersonen*



Zestig proefpersonen hebben deelgenomen aan het experiment, waarvan 24 mannen met een gemiddelde leeftijd van 22.38 jaar (SD = 4.16) en 36 vrouwen met een gemiddelde leeftijd van 21.03 jaar (SD = 3.32). Dertig proefpersonen studeerden psychologie aan de universiteit van Utrecht, 26 mensen rapporteerden een andere studie te volgen.

De proefpersonen zijn geworven middels posters en oproepen via Internet, volgens de procedures die zijn voorgelegd aan de medische ethische commissie van het Universitair Medisch Centrum Utrecht. Bij aanmelding van een proefpersoon werd eerst een screening afgenomen. Deze diende ervoor risico's uit te sluiten omtrent allergieën of hypergevoeligheid voor bepaalde geuren en de elektrische prikkels. Vragen werden gesteld over eventuele gediagnosticeerde of behandelde stoornissen, over een mogelijke zwangerschap, eventuele beperkingen in reukzin of zicht (en ook kleurenblindheid), en overgevoeligheid voor een reeks geuren. Ook mensen met een heftige allergie (hooikoorts, astma) waar zware medicijnen voor worden genomen, werden uit veiligheidsredenen niet toegelaten tot deelname.

Indien de proefpersoon aan de inclusiecriteria voldeed, werd een korte uitleg gegeven over de taak van het experiment. Er werd benadrukt dat de elektrische prikkel niet pijnlijk maar wel onaangenaam diende te zijn, maar dat de proefpersoon bij aanvang zelf controle zou hebben over de sterkte van de prikkel. Wanneer de proefpersoon akkoord ging met dit onderzoek, kreeg hij een formulier met de deelnemersinformatie mee om thuis door te nemen, voor aanvang van het werkelijke onderzoek. Er werd een afspraak gemaakt voor een datum en tijd, waarbij er een minimale marge van 24 uur gehanteerd werd, tussen het meegeven van de deelnemersinformatie en de aanvang van het experiment. Op deze manier konden de proefpersonen niet onder druk worden gezet en een vrijwillige keuze maken over de deelname. Er was een enkele persoon die voor aanvang van het experiment af heeft gezegd vanwege een te grote angst voor de elektrische prikkel.

Er is één proefpersoon uitgevallen. De elektroden bleken niet goed aangesloten waardoor er geen meting was geregistreerd. Voor deze persoon zijn de data van de psychologische verwachting verwijderd. Van de 59 proefpersonen zijn 28 aan de controlegroep en 31 aan de experimentele groep toegewezen.

De proefpersonen werden willekeurig verdeeld over vier condities, waarvan twee controle- en twee experimentele condities.

#### *Apparatuur en stimuli*

In navolging van Vansteenwegen et.al (2005) en Effting en Kindt (2007) had gekozen kunnen worden voor twee plaatjes met hoofden van zeemannen. Echter uit een replicatie in eigen lab is gebleken dat deze plaatjes zodanig op elkaar lijken dat proefpersonen moeite hadden de CS- en CS+ van elkaar te onderscheiden. Orr et al. (2000) gebruikt in zijn onderzoek naar exposure bij PTSD een gele cirkel en een blauwe cirkel welke goed onderscheidbaar zijn. De keuze is daarom op deze stimuli gevallen.

De US werd toegediend met een Coulbourn Current Stimulator. De hoogte van de prikkel in mA kon variëren tussen de volgende standen: 0.2 -0.4 – 0.6 – 0.8 – 1.1 – 1.6 – 2.0 – 2.3 – 4.0. De duur van de prikkel was 500 ms.

De fysiologische angstrespons werd gemeten door middel van huidgeleidingsweerstand. Met behulp van elektroden, aangebracht op de middel- en ringvinger, konden pulsen worden geregistreerd. De huidgeleidingsweerstand werd op de proefpersoon afgestemd via een calibratieprocedure om ervoor te zorgen dat de aversiteit ervan vergelijkbaar was over de proefpersonen. Er is gemeten met de National Instruments NI USB 6259 A/D unit en de Coulbourn meetunits voor Skin Conductance. Alle meet-, analyse- en conversieprogrammatuur is ontwikkeld met National InstrumentslabWindows/CVI.

De psychologische verwachting werd in navolging van Effting en Kindt (2007) gemeten via een verwachtingsbalk gepresenteerd in E-prime, onderin beeld. Hiermee kon worden aangegeven in

hoeverre een US werd verwacht bij het zien van een CS+ of CS-. Deze balk stond gedurende het experiment onafgebroken in beeld. De instructie van de balk werd gegeven tijdens de oefening. De proefleider legde uit dat hoe meer de proefpersoon verwachtte een prikkel te krijgen, hoe verder hij naar rechts op de balk moest klikken. Er werd benadrukt dat de proefpersoon bij elke cirkel minimaal een keer op de balk moest.

Er zijn eveneens vragenlijsten afgenomen. Deze bestonden uit drie onderdelen. De eerste lijst vroeg naar demografische gegevens en bevatte vragen betreffende roken, alcohol- en cafeïnegebruik. De tweede vragenlijst betrof vragen over de door de proefpersoon verwachte hypothesen van het onderzoek. Ook werd gevraagd prettig of onprettig elk van de twee cirkels bevonden werden, en hoe intens men de prikkels vond. Tijdens de derde vragenlijst kwamen vragen aan bod over de herkenning, aangenaamheid en intensiteit van de geuren.

### *Conditities*

Er is gebruikt gemaakt van vier verschillende condities: De condities AAA en BBB dienden als controlegroepen, waarbij de proefpersonen slechts 1 geur te ruiken kregen gedurende de drie fases (A = Perzik, B = Anijs). De overige twee condities ABA en BAB functioneerden als de experimentele condities, waarbij de geur tijdens de uitdovingfase verschilde van de gepresenteerde geur in de acquisitie- en testfase. Met contextconditie zal in het vervolg worden bedoeld op zowel AAA als BBB (geen contextwijziging) en ABA en BAB (contextwijziging). Het onderscheid tussen de 4 condities AAA, BBB, ABA en BAB zal als subconditie worden aangeduid.

### *Contextmanipulatie*

De context werd gemanipuleerd met behulp van de twee in de pilot geselecteerde geuren: perzik en anijs. Deze werden in een oplossing van 30 ml met DPG in afsluitbare flesjes aangeboden. Er werd 10 ml van de pure geuroolie gebruikt. Beiden hadden een eigen formule voor de oplossing. Perzik had de verhouding 1:2. Bij de perzikolie werd 20 ml DPG toegevoegd. De anijsolie was wat sterker en vergde daarom een verhouding van 1:3. Er werd 30 ml DPG toegevoegd, waar na het mengen weer 10 ml werd uit gehaald, om een zelfde hoeveelheid als de perzikgeur te krijgen.

Dezelfde constructie werd gebruikt als in de pilotstudie. Middels slangen en een aquariumpomp konden de geuren uit een metalen trechtertje geblazen worden. De proefpersoon zat met zijn kin in een afgestelde steun, welke zich 70 cm van het beeldscherm af bevond. Het trechtertje waar de geuren uitkomen was vlak onder de neus bevestigd.

Om de kwaliteit van de geuren zoveel mogelijk gelijk te houden tussen de verschillende proefpersonen, werd elk flesje slechts vijf keer gebruikt. Daarnaast is een roulatiesysteem ontworpen. Er waren altijd twee flesjes per geur beschikbaar, welke na elk experiment omgewisseld werden, zodat de lucht boven de oplossing weer op sterkte kan komen.

### *Procedure*

Bij aanvang van het onderzoek werd de proefpersoon gevraagd of alles uit de deelnemersinformatie duidelijk was. Zo nodig werden nog extra vragen beantwoord. Daarna werd tweemaal een toestemmingsverklaring ondertekend door zowel de proefleider als de proefpersoon. Na deze formaliteiten konden de proefleider en proefpersoon plaats nemen in het lab, een geluidsdichte cabine met een ingebouwde klimaatstabilisator. Er werd de proefpersoon gevraagd om de hoogte van de stoel en de kinsteun op elkaar aan te passen, voor een comfortabele houding tijdens het experiment.

De elektroden voor de elektrische prikkel werden aangebracht aan de hand waarmee de muis bediend wordt, bij alle 60 proefpersonen was dit de rechterhand. Er werd een uitleg gegeven waarin benadrukt werd dat de prikkel niet pijnlijk mocht zijn. Daarentegen was het belangrijk dat de prikkel sterk genoeg was om een duidelijke schrikreactie teweeg te brengen, en daarom moest de grens opgezocht worden waar de prikkel duidelijk onaangenaam was, maar nog niet pijnlijk.

Er werd informatie verschaft over de habituatie die tijdens het experiment op kan treden, zodat de proefpersoon daar rekening mee kon houden. Om de hoogte van de US vast te stellen is een strikt protocol gevolgd (zie Bijlage 1). De proefpersoon kreeg de prikkel op de laagste stand (0,2 mA) gedurende 500 ms aangeboden. Daarna werd gevraagd of hij/zij een stapje hoger wilde gaan. Dit proces herhaalde zich tot de duidelijke grens bereikt was. Wanneer een proefpersoon wat angstig leek werd deze gerustgesteld en gevraagd of hij niet nog een stapje verder wilde proberen, en dat de sterkte altijd weer omlaag kon worden gezet. De proefpersonen hadden een gemiddelde prikkel van 2.3 mA, waarbij de laagste stand 0.8 en de hoogste stand 4.0 was.

Na het instellen van de elektrische prikkel werden de elektroden aangesloten aan de vrije hand, om de huidgeleidingsweerstand te meten. Door de proefpersoon diep in en uit te laten ademen, eventueel te laten kuchen, kon nagegaan worden of de elektroden goed bevestigd waren. Het was vooral belangrijk om te benadrukken dat de proefpersoon deze hand tijdens het onderzoek zo stil mogelijk liet liggen, om false alarms te voorkomen, en om de kin gedurende het experiment in de kinsteun te houden. Hierna werd een oefening van het experiment met de proefpersoon doorgenomen. Zowel een blauwe als een gele cirkel werden gepresenteerd, terwijl de proefleider demonstreerde hoe de verwachtingsbalk bediend moest worden. Na de oefening verliet de proefleider de cabine, waarna de taak begon. Middels een babyfoon kon contact gehouden worden, zodat de proefpersoon kon aangeven als er iets fout zou gaan.

Gedurende de taak (aangeboden met E-prime) werden in totaal drie fasen doorlopen: de acquisitiefase, de uitdovingfase, en de testfase.

Tijdens de drie fasen werden de CS+ en de CS- aangeboden gedurende 8 s (waarin de kleur van de CS+ gecounterbalanced was). De intertrial intervallen varieerden tussen 16 en 24 s (gemiddeld 20 s). De huidgeleidingsweerstand werd gemeten vanaf 4 s voor CS aanbieding tot 4 sec na de CS aanbieding. Tijdens de acquisitiefase zijn de CS+ en de CS- 10 keer aangeboden in een semiwillekeurige volgorde waarbij gold dat de CS+ en CS- elk nooit vaker dan drie keer achter elkaar vertoond werden. Acht van de tien aanbiedingen van de CS+ werd onmiddellijk gevolgd door een elektrische prikkel (US) gedurende 500 ms. Binnen elk blok van vijf trials werd één CS+ niet gevolgd door de US. De US volgde nooit op een aanbieding van de CS-. Tijdens de acquisitiefase werd geur A dan wel geur B (afhankelijk van de subconditie) voortdurend aangeboden via de trechter.

Tijdens de uitdovingfase werden opnieuw de CS+ en CS- tien keer gerandomiseerd aangeboden, waarbij dit keer de CS+ niet meer gevolgd wordt door aanbieding van de US. Indien de proefpersoon zich in de ABA of BAB-fase bevond werd een nieuwe geur als context aangeboden. Tenslotte tijdens de testfase, werden de CS+ en de CS- elk drie keer gerandomiseerd aangeboden, in afwezigheid van de US.

Er zijn vier verschillende volgordes opgesteld waarin de CS+ en CS- werden gepresenteerd.

Een vooropgesteld schema van de proefpersoonnummers werd bijgehouden om te verzekeren dat elke conditie even vaak werd toegepast, verdeeld over alle condities (zie Bijlage 2).

Alle oneven proefpersoonnummers kregen als CS+ een gele cirkel, en de blauwe cirkel als CS+ kwam voor bij alle even nummers.

Na de computertaak werd de proefpersoon gevraagd op de gang de vragenlijsten in te vullen.

Tot slot werden de proefpersonen gevraagd nogmaals in de cabine plaats te nemen, waar men opnieuw aan de geuren mocht ruiken. Hierbij werd de vraag gesteld of men de geuren ook geroken had tijdens het onderzoek, en over de waardering en intensiteit van de geuren.

Na afloop van het experiment werd de proefpersoon uitgelegd dat de debriefing later per e-mail zou volgen, samen met een samenvatting van de uitkomsten. Tot slot werd er €9,- of 1,5 proefpersoonuur uitgereikt. Het onderzoek is volgens strikt protocol uitgevoerd (zie bijlage 3). De proefpersoon werd gevraagd met niemand inhoudelijk te spreken over het experiment.

## Resultaten

### *US eigenschappen.*

De door de proefpersonen gekozen intensiteit van de US varieerde van 0.8 tot 4.0mA met een gemiddelde van 2.23 mA ( $SD=0.92$ ). Na afloop van het experiment beoordeelden de proefpersonen de US als redelijk vervelend op een schaal van -10 tot 10 ( $M= -5.14$ ,  $SD=3.2$ ). De intensiteit van de US werd gemiddeld beoordeeld als matig tot intens met een  $M= 2.80$  en een  $SD= 0.58$  op een 5 puntsschaal waar 1=licht, 2=matig, 3= intens, 4=enorm en 5=onhoudbaar. Tussen de condities is geen verschil gevonden in geselecteerde intensiteit van de US,  $F>1$ . Ook zijn er geen significante verschillen gevonden in de wijze hoe de proefpersonen de US beoordelen. Zie tabel 2 voor de gemiddelden behorende bij de US.

Tabel 2. *Gemiddelden in US niveau, aangenaamheid, intensiteit en schrikreactie*

	Niveau Prikkel	<i>SD</i>	US Hedoniek	<i>SD</i>	US Intensiteit	<i>SD</i>	US Schrik	<i>SD</i>
Cntrl. groep	2.41	.98	-5.29	2.44	2.79	.57	3.68	.77
AAA	2.44	1.06	-6.14	2.41	2.71	.61	3.93	.83
BBB	2.39	.93	-4.43	2.24	2.86	.54	3.43	.65
Exp. groep	2.31	.86	-5.00	3.80	2.81	.60	3.45	.77
ABA	2.37	1.08	-5.53	2.47	2.80	.56	3.40	.63
BAB	1.91	.53	-4.50	4.76	2.81	.66	3.50	.89

Noot: Cntrl = Controle. Exp = Experimentele. Niveau prikkel = op schaal van 0.2 tot 4.0 mA. US hedoniek = Gemiddelden in aangenaamheid van US op schaal van -10 (onaangenaam) naar +10 (aangenaam). US intensiteit = Gemiddelden van intensiteit van US op schaal van 1-5 (1=licht 2=matig 3=intens 4=enorm 5=onhoudbaar). US schrik = schrikreactie van US op schaal van 1-5 (1=licht 2=matig 3=intens 4=enorm 5=onhoudbaar).

### *Geur herkenning en intensiteit*

Op het oog leken er alleen verschillen te zijn in onaangenaamheid en intensiteit van de twee geuren. Bestudering van tabel 3 suggereert dat geur B ( $M=3.25$ ,  $SD= 0.68$ ) voor alle condities als iets intenser werd beleefd dan geur A ( $M=2.76$ ,  $SD=0.71$ ). Proefpersonen konden na afloop van het experiment over het algemeen betrouwbaar beoordelen welke geuren ze dan wel niet in het onderzoek hadden geroken. Slechts 4 van de 59 proefpersonen herkenden geur A niet of bevestigden ten onrechte de geur te hebben geroken. Dit zelfde gold bij 5 proefpersonen bij geur B. Geur B werd over het algemeen als meer onaangenaam beoordeeld. Wanneer de geur in de acquisitiefase was aangeboden werd deze na het experiment als meer onaangenaam beoordeeld dan wanneer de proefpersonen deze geur niet toegediend hadden gekregen in de acquisitiefase,  $t(57)= 6.75$ ,  $p<0.05$ . Geur A werd, of deze wel of niet was toegediend tijdens de acquisitiefase, steeds als redelijk aangenaam beoordeeld met een  $M=4.97$ ,  $SD= . 4.072$ . Dit suggereert, dat een aversieve geur zoals anijs, na paring met een angstproepende stimulus, een meer negatieve lading krijgt dan een geur die gewoonlijk als prettig wordt beschouwd.

Tabel 3: *Herkenning en gerapporteerde kenmerken in gemiddelden van geur A en B.*

	GEUR A					GEUR B				
	Herkenning fout	Hedoniek	SD	Intensiteit	SD	Herkenning Fout	Hedoniek	SD	Intensiteit	SD
Cntrl. groep	2	5.07	4.30	2.86	.71	3	-2.18	4.46	3,46	.69
AAA	2	4.21	1.49	2.93	.73	3	-1.00	4.19	3.50	.86
BBB	-	5.93	2.40	2.79	.70	-	-3.36	4.57	3.43	.51
Exp. groep	2	4,87	3.92	2.65	.71	2	-2.19	4.83	3.1	.63
ABA	1	5.33	3.33	2.67	.82	-	-1.47	5.06	3.13	.52
BAB	1	4.44	4.47	2.63	.62	2	-2.88	4.67	3.00	.73
Totaal contrl/exp	4	4.97	4.02	2.75	.71	5	-2,19	4.62	3.25	.69

Noot: Cntrl = Controle. Exp = Experimentele. Herkenning fout = Aantal onterechte herkenning of ontkenning van de geur bij het ruiken na het experiment. Hedoniek = Gemiddelden in aangenaamheid van geur op schaal van -10 (onaangenaam) naar +10 (aangenaam). Intensiteit = Gemiddelden van intensiteit van geur op schaal van 1-5 (1=licht 2=matig 3=intens 4=enorm 5=onhoudbaar).

*Statistische analyses:*

Zowel de huidgeleidingsdata als de online verwachtingsdata tijdens de acquisitiefase zijn onderworpen aan een 2 (CStype: CS+ en CS-)x10(Tijd: 10 acquisitie cirkels voor beide CSen)x2(Hoofdconditie: controle groep en experimentele groep) repeated measures ANOVA waar hoofdconditie als een between-subjects factor en CStype en Tijd als within- subjects factoren zijn opgenomen.

Om het acquisitie-effect aan te tonen werd een interactie verwacht voor CS x Tijd. Er werd geen interactie met de conditie verwacht aangezien een verhoogde spanning voor de CS+ voor zowel de controle als experimentele groep werd verwacht. Het verwachte interactie-effect houdt in dat er aan het begin van de fase nog geen verschil in verwachting wordt verwacht tussen de CS+ en CS-, maar aan het einde van de acquisitie wel, waarbij de verwachting voor de CS+ hoger zal liggen dan die op de CS-. Overige analyses zijn uitgevoerd om te testen of het acquisitie-effect generaliseerde naar de volgende context. Data van de eerste aanbieding van de uitdovingfase is vergeleken met de laatste aanbieding uit de acquisitie fase. Hiertoe is 2(CS:CS+ en CS-) x 2(Tijd:Acquisitie10 en Uitdoving 1) x 2(Hoofdconditie=experimentele en controle groep) repeated measures ANOVA uitgevoerd.

Voor de uitdovingfase was dezelfde analyse van toepassing. Ook voor de uitdovingfase werd een effect voor CS en Tijd verwacht, en niet voor conditie. De aard van de interactie wees op een groot verschil tussen de CS+ en CS-, waarbij de verwachting van of respons op de CS+ hoger zal liggen dan die voor de CS- tijdens de eerste aanbieding in de uitdovingfase. Aan het einde van de uitdoving zal de verwachting voor beide cirkels echter dicht bij elkaar liggen.

In de testfase zijn de verwachtingsscores onderworpen aan een 2(CS) x 2(Tijd=uitdoving 10, test 1) x 2(Hoofdconditie) repeated measures ANOVA. Naast een CS x Tijd interactie werd ook een effect voor de hoofdconditie verwacht, aangezien de wisseling van context in de ABA en BAB condities mogelijk de angstrespons beïnvloedt. Er werd een significante toename van de CS+ ten opzichte van de CS- verwacht in de eerste aanbieding van de testfase. De Greenhouser Geisser

correctie voor vrijheidsgraden is toegepast wanneer de assumptie van sphericiteit was geschaad. Deze correctie gaat inflatie van de  $p$ -waarde tegen als gevolg van correlaties tussen herhaalde metingen. Voor alle uitgevoerde statistische analyses is een Alpha niveau van 0.05 aangehouden.

#### *Datapreparatie Online verwachting*

De verwachtingsscores zijn gefilterd alvorens deze aan een statische analyse te onderwerpen. Alleen de laatste waarde en daarmee dus de laatste verwachting die een persoon geeft bij het zien van een cirkel is opgenomen in de analyse.

#### Acquisitiefase

##### *Online verwachting*

Er was een significante interactie tussen CS(CS- en CS+) en Tijd (Acq1-acq10),  $F(6.26, 356.94)=42.42, p<.05$ . Dit impliceerde een toename in verschil tussen CS+ en CS- over de tijd van de eerste tot de laatste aanbieding in de acquisitiefase. Figuren 1 en 2 lieten zien dat er op tijdstip 1 geen verschil bestond tussen de waardes van CS+ en CS-. Verwachtingsscores voor de CS+ lagen aan het einde van de acquisitiefase significant hoger dan de CS-. In de acquisitie fase werd nog geen onderscheid gemaakt in context, er werd dan ook geen verschil verwacht tussen de verschillende condities. Deze verwachting is bevestigd door de niet significante CS x Tijd x Conditie interactie,  $F>1$ . Dit suggereert dat zowel de CS+ als de CS- betrouwbare voorspellers werden voor het al dan niet voorkomen van de US in beide condities.

##### *Generalisatie van het acquisitie effect.*

De ANOVA wijst op een significante interactie tussen CS(CS- en CS+) en Tijd (Acquisitie10 en Uitdoving1),  $F(1,57)=9.97, p<0.05$ . Daarnaast werd er een significante CS x Tijd x Conditie interactie gevonden;  $F(1,57)=6.84, p<0.05$ . Een effect van generalization decrement wordt vaker gevonden en duidt op verlies van de verwachtingsdifferentiatie tussen CS- en CS+ tijdens de overgang van context (geur) A naar context B. De verwachtingsscores voor de CS+ daalden terwijl de verwachtingsscores voor de CS- stegen. De generalisatie van het acquisitie-effect verdween dus gedeeltelijk voor de experimentele condities, door de wisseling van context. Voor de condities in de controlegroep werd geen significant verschil tussen de laatste aanbieding van de acquisitiefase en de eerste aanbieding van de uitdovingfase gevonden.

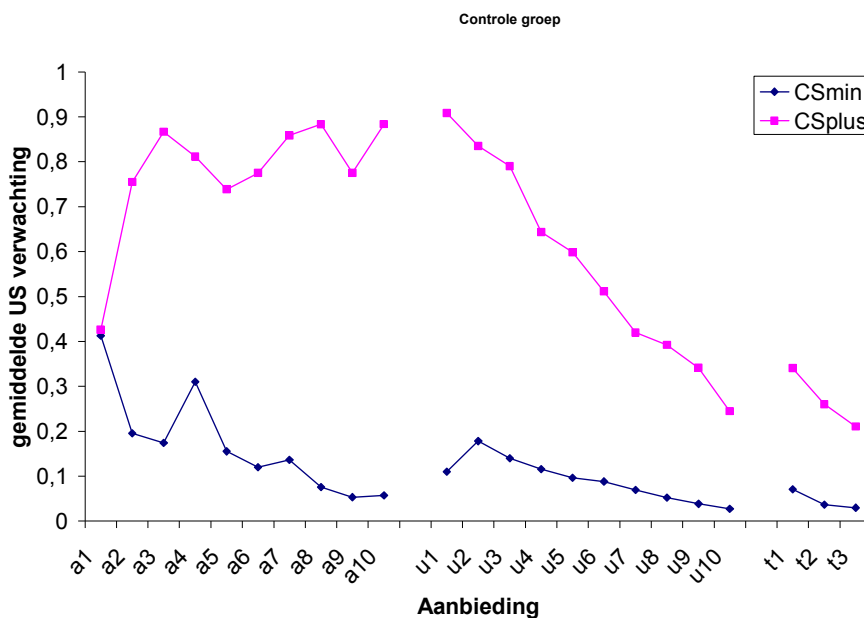


Fig 1. Gemiddelde online verwachting voor de CS+ en CS- voor de acquisitie (a), uitdoving (u) en testfase (t), berekend voor de controlegroep.

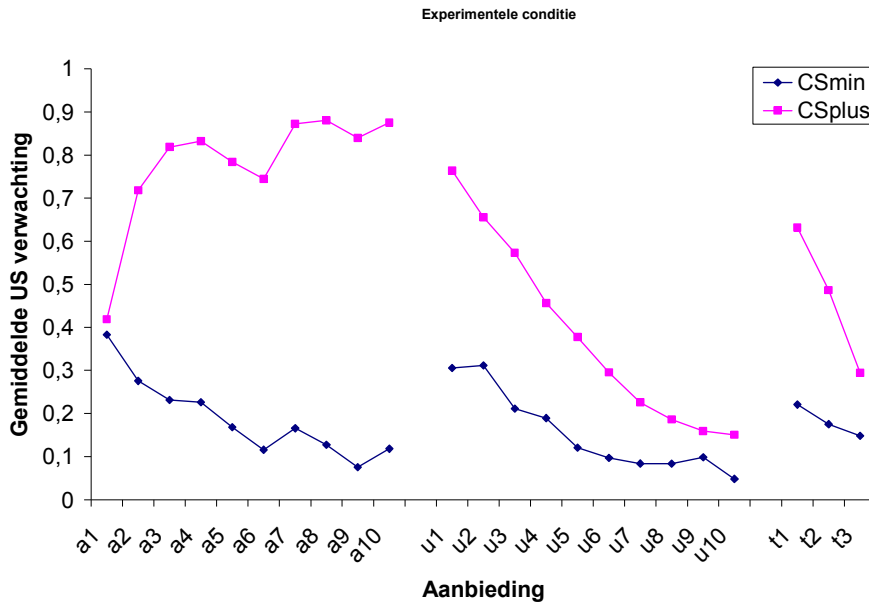


Fig 2. Gemiddelde online verwachting voor de CS+ en CS- voor de acquisitie (a), uitdoving (u) en testfase (t), berekend voor de experimentele groep

### Uitdovingfase.

#### *Online verwachting:*

De repeated measures ANOVA toonde in lijn met de verwachting een significante CS-Tijd interactie;  $F(3.16, 180.36) = 27.84, p < .05$ . De interactie impliceerde een daling van het verschil in verwachtingsscores voor de CS+ en de CS-, waar de scores tegen het einde van de uitdovingfase voor beide CS dicht bij elkaar lagen. De CS+ voorspelde nu niet langer de US. Dit is het uitdovingeffect. Er is geen verschil gevonden in de daling over de twee condities; zoals verwacht is de CS x Tijd x Conditie interactie niet significant,  $F < 1$ . Dit suggereerde dat er geen significant verschil was tussen de controle groep en de experimentele groep wat betreft de afname van het verschil tussen de verwachtingsscores. De context wisseling leek niet van invloed te zijn op het uitdovingproces.

### Testfase

#### *Online verwachting:*

Analyses van de data uit de testfase bevestigden de verwachte interacties. Zowel een CS x Tijd (uitdoving10-test1) interactie;  $F(1, 57) = 16.05, p < .05$  als een CS x Tijd x Conditie interactie,  $F(1, 57) = 8.09, p < .05$  zijn evident. De CS x Tijd interactie wijst op een significant verschil tussen de hoogte van de CS verwachtingsscores vergeleken over de twee tijdstippen (uitdoving-test). De CS x Tijd x Conditie interactie suggereert dat de toename/daling van de CS- en CS+ verschilt per conditie. Dit verschil werd verwacht, aangezien een wisseling van context mogelijk invloed heeft op het terugkeren van de angst. De interactie wees op een grotere toename van de CS+ verwachtingsscore ten opzichte van de CS- verwachtingsscore. Deze toename deed zich voor na de context wisseling; van de laatste aanbieding in de uitdovingfase naar de eerste aanbieding in de testfase.

Post-hoc testen wezen voor zowel de CS+ als de CS- significante toenames aan in vergelijking met de uitdovingfase, resp.  $t(57) = -3.94, p < 0.05$  en  $t(57) = -2.52, p < 0.05$ . Dit wees erop dat context wisseling voor beide CS een toename van de verwachtingsscores teweeg bracht, echter voor de CS+ in de experimentele groep was deze toename significant hoger dan voor de CS-, wat kan wijzen op een terugkeer van angst.

### *Datapreparatie fysiologische respons*

Van de 60 geteste proefpersonen is fysiologische data van 1 persoon weggelaten wegens het niet registreren van de fysiologie door een storing in de apparatuur.

De huidgeleidingsrespons voor de CS werd ondergebracht in twee intervallen. Responsen welke binnen de criteria van de eerste en tweede respons intervallen vielen werden opgenomen in de statistische analyse. Responsen welke buiten deze criteria vielen zijn nulresponsen. Zij werden meegenomen in de analyse.

Een maximale respons welke tussen de 1 en de 4 seconden na aanbieding van een CS begon, werd opgenomen in het first interval respons (FIR) mits er sprake was van een minimum respons van 0.05 Microsiemens met een minimale tijdsstijging van 400ms. Een aanvulling op Vansteenwegen et al. (2005) is dat de stijging van de reactie nu ook na 4 sec van CS onset mag plaatsvinden om toch gescoord te worden (zoals in Effting & Kindt, 2007).

Responsen welke tussen de 4 en de 9 seconden na aanbieding van een CS begonnen, werden opgenomen in het second interval respons (SIR) mits er sprake was van een minimum respons van 0.05 Microsiemens en een minimale tijdsstijging van 400 ms (Prokasy & Kumpfer, 1973, zoals beschreven in Effting & Kindt 2007). Wanneer er meerdere responsen optraden binnen een interval werd de respons met de hoogste stijging gekozen.

De ongeconditioneerde respons, veroorzaakt door de US, werd opgenomen in een derde interval. Een respons in reactie op de US welke begon tussen de 9 en 15 seconden en een minimale reactie van 0.05 Microsiemens vertoonde bij een tijdsstijging van minimaal 400 ms, werd opgenomen in het unconditioned interval respons UIR.

Er zijn een aantal criteria opgesteld om te bepalen hoe de pulsen in de intervallen werden opgenomen. De stijging mocht niet al voor de vertoning van de cirkel zijn begonnen. Wanneer er meerdere pulsen binnen een interval voorkwamen werd de puls met de hoogste amplitude gekozen. Wanneer een stijgende puls na een daling weer verder stijgt wordt het gedeelte na de daling niet meer meegeselecteerd. Stijgende pulsen met een daling werden zowel in de SIR als in de FIR onderscheiden. Het eerste deel van de stijgende puls, tot aan de daling werd dan in het FIR opgenomen. Het tweede deel van de puls werd na de daling, mits het binnen de juiste tijd viel, in het SIR opgenomen. Een stijgende puls met een korte daling werd dus nooit in zijn geheel zowel in de FIR als in de SIR opgenomen. Dit is gedaan om meerdere, op elkaar volgende reacties te kunnen onderscheiden.

De grootste ongeconditioneerde respons, veroorzaakt door de US, die tijdens de acquisitiefase is opgetreden, werd vervolgens per proefpersoon bepaald. Om de ratiowaarde te verkrijgen is de respons na elke CS gedeeld door de grootste US. De waardes waar de analyses op werden uitgevoerd waren de wortels van deze ratiowaarde. Deze bewerking is voltrokken om de verdeling van de ruwe data te normaliseren. (Lykken & Venables, 1971, zoals beschreven in Effting & Kindt 2007).

Een probleem is opgetreden tijdens het omzetten van de huidgeleidingsresponsen naar SPSS data. De exacte volgorde waarin de proefpersonen de stimuli aangeboden kregen was niet de volgorde zoals deze in SPSS geregistreerd stond. De twee onbekrachte CS+en werden per abuis in de SPSS file als de twee laatste aanbiedingen van de acquisitiefase geregistreerd, terwijl de meeste proefpersonen een bekrachte CS+ als laatste stimulus ontvingen. Om deze reden zijn de twee onbekrachte CS+ weggelaten uit de analyses. Deze zouden het beeld dusdanig verstoren dat er een valse interpretatie aan de data zou worden ontleend. De analyses werden nu op 8, in plaats van de originele 10, aanbiedingen in de acquisitiefase uitgevoerd.



## Acquisitiefase

### *Fysiologische respons*

FIR (0-4s): Er is geen aanwijzing voor een acquisitie effect gevonden in de FIR. In tegenstelling tot de US verwachtingsdata toonde de analyse van de fysiologische data, in het eerste interval van 0-4 seconden, geen CS x Tijd( acq1-acq8) interactie,  $F > 1$ . In additie is er geen significante lineaire CS x Tijd x Conditie interactie gevonden voor conditie,  $F > 1$ .

SIR (4-9s): Ook in dit interval zijn er geen significante interacties gevonden tussen CS en Tijd (Acq1-acq8), en tussen CS, Tijd en Conditie.  $F > 1$

### *Acquisitiefase, differentiatie van de CS+ en de CS-*

Bovenstaande zou betekenen dat er geen acquisitie effect zou zijn opgetreden. We verwachtten een patroon te zien waar uit zou blijken dat de huidgeleidingsrespons aan het begin van de acquisitiefase voor beide Csen laag was en dicht bij elkaar lag. Gedurende de fase zou de huidgeleidingsrespons voor de CS+ toenemen, en voor de CS- afnemen. Bij nadere bestudering van de figuren van het FIR en het SIR (Figuren 3,4,5 en 6) bleek een ander patroon. De beginwaarden van de huidgeleidingsrespons lagen voor beiden Csen vrij hoog. Proefpersonen rapporteerden vrij angstig te zijn bij binnenkomst bij het experiment. Deze angst werd vooral veroorzaakt door de procedures die door de medische commissie zijn opgelegd en door de onwetendheid over wat er precies zou volgen. Dit uitte zich in een sterk verhoogde huidgeleidingsrespons aan het begin van de acquisitiefase. Zodra deze spanning afnam, werd pas de ware reactie gemeten. Het dalende patroon voor beide Csen was niet wat we hoopten te zien. Een betere bestudering van de figuren wees ons op het volgende; een acquisitie-effect kenmerkt zich mede ook door het vermogen onderscheid te maken tussen de betekenis van de CS+ en de CS-. In Figuren 3 tot en met 6 was te zien dat de huidgeleidingsrespons gedurende de gehele acquisitiefase hoger bleef voor de CS+ dan voor de CS- voor elke conditie. Om te onderzoeken of er sprake is geweest van differentiatie tussen de 2 Csen is er gekeken of er hoofdeffecten voor CS zijn gevonden.

*FIR*: analyses van de data uit de acquisitiefase bevestigden een hoofdeffect voor de factor CS;  $F(1,57)=28.28$ ,  $p < 0.05$ . Een T-toets wees aan dat er op tijdstip 1 in de acquisitie fase geen significant verschil bestond tussen CS+ en CS-;  $t(58)=-.58$ ,  $p=.56$ . Dit suggereert dat de proefpersonen tijdens de eerste aanbieding van de acquisitiefase nog niet konden differentiëren tussen de CS+ en de CS-, ook al was de huidgeleidingsweerstand hoog. De T-toets wees daarentegen wel een significant verschil tussen CS+ en CS- aan voor de laatste aanbieding in de acquisitiefase (acq8);  $t(58)=-3.32$ ,  $p=.002$ . Deze resultaten suggereren dat er toch van een acquisitie effect gesproken kan worden in het FIR, aangezien er bewijs is gevonden voor differentiatie tussen de CS+ en de CS-. De fysiologie van de proefpersonen liet een duidelijk verhoogde respons op de CS+ zien ten opzichte van de CS- aan het einde van de acquisitie fase. Dit gold voor zowel de controle, als de experimentele conditie.

*SIR*: Hetzelfde hoofdeffect voor de factor CS is gevonden in het SIR;  $F(1,57)=10.97$ ,  $p < 0.05$ .

Wederom is ook in dit interval gebleken dat er tijdens de eerste aanbieding in de acquisitie fase geen significant verschil bestond in de respons op de CS+ en de CS-,  $t(58)=-.42$ ,  $p=.68$ .

Er is daarentegen ook geen significant verschil gevonden in de responsen op de beide Csen tijdens de laatste aanbieding in de acquisitiefase (acq8),  $t(58)=-1.14$ ,  $p=.26$ . Deze resultaten suggereren dat de proefpersonen gedurende de hele acquisitiefase een hogere respons op de CS+ vertoonden dan op de CS-, maar dat dit verschil niet groot genoeg was aan het einde van de fase om van stimulus differentiatie te kunnen spreken.

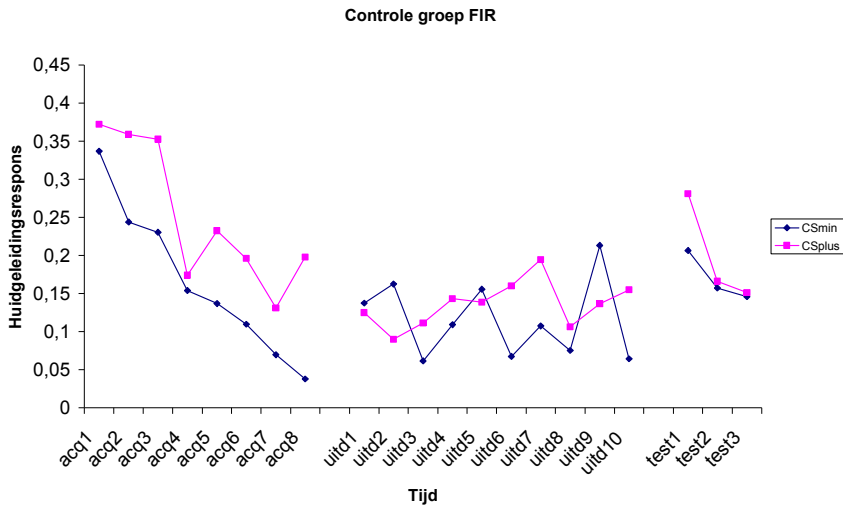


Fig 3. Gemiddelden van de huidgeleidingsrespons voor de CS+ en CS- voor de acquisitie (acq), uitdoving (uit) en testfase (test), berekend voor de controle groep in de FIR

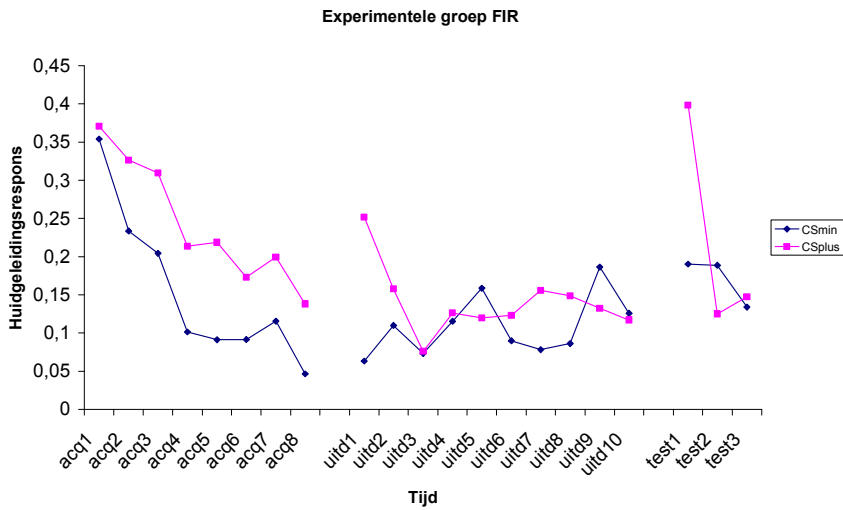


Fig 4. Gemiddelden van de huidgeleidingsrespons voor de CS+ en CS- voor de acquisitie (acq), uitdoving (uit) en testfase (test), berekend voor de experimentele groep in de FIR

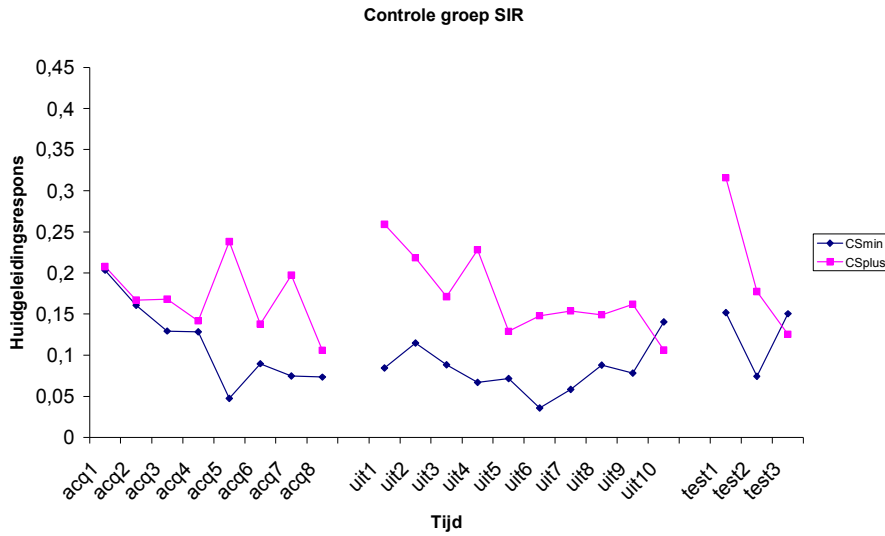


Fig 5. Gemiddelden van de huidgeleidingsrespons voor de CS+ en CS- voor de acquisitie (acq), uitdoving (uit) en testfase (test), berekend voor de controle groep in de SIR

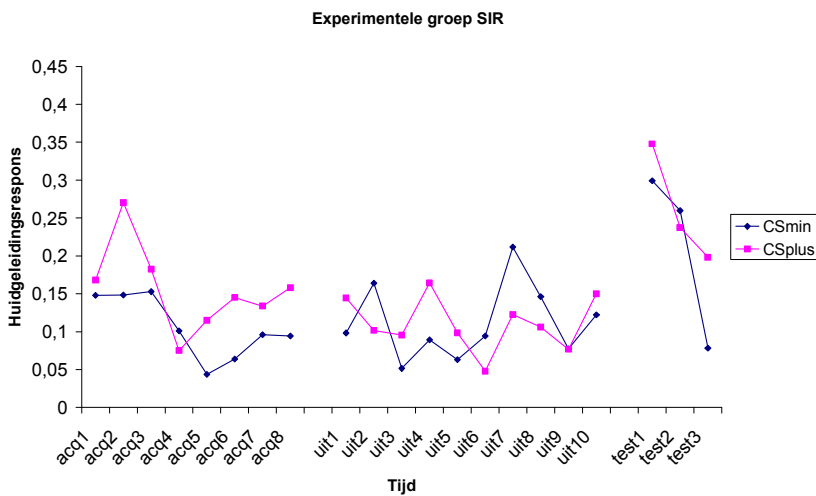


Fig 6. Gemiddelden van de huidgeleidingsrespons voor de CS+ en CS- voor de acquisitie (acq), uitdoving (uit) en testfase (test), berekend voor de experimentele groep in de SIR

### Generalisatie van het acquisitie effect.

Voor zowel het FIR als het SIR zijn geen CS x Tijd (acq10-uit1) gevonden  $F > 1$ .

### Uitdovingfase

FIR: Er zijn geen significante CS x Tijd(uit1-uit10) of CS x Tijd x Conditie interacties gevonden,  $F > 1$ .

Bij de bestudering van de figuren 3 en 4 viel echter op dat de responsen op de CS+ en CS- in het FIR tijdens het begin van de uitdovingfase ver uit elkaar lagen. Tegen het einde van de uitdovingfase lagen de waarden van de CS+ en CS- weer dicht bij elkaar. De differentiatie tussen de CSen leek aan het einde van de uitdovingfase dus gedeeltelijk verdwenen te zijn.

SIR: De ANOVA gaf een significante interactie weer tussen CS en Conditie (controle groep en experimentele groep),  $F(1,57)=8.08, p < 0.05$ . Er is echter geen significante interactie gevonden

zoals verwacht werd voor de uitdoving. De CS x Tijd (uitd1-uitd10) en de CS x Tijd x Conditie interacties bleven uit,  $F > 1$ .

Dit suggereerde dat er geen uitdovingeffect is gevonden. Bestudering van figuur 5 en 6 liet echter een interessant verschil in patroon tussen de twee condities zien. In de controle groep van het SIR was duidelijk te zien dat de CS+ en CS- aan het begin van de uitdovingfase verder uit elkaar lagen dan aan het einde van de uitdoving. De waarden voor de CS+ lagen duidelijker hoger dan voor de CS-. In lijn met de CS x Conditie interactie is er ook een hoofdeffect gevonden voor CStype:  $F(1,57) = 7.73$ ,  $p < .05$ . Dit hoofdeffect, samen met het effect voor conditie verklaarde het beeld wat te zien was voor de controlegroep van het SIR. Gedurende de gehele uitdovingfase is er gedifferentieerd. Aan het einde van de fase echter, was te zien dat de CS+ en CS- elkaar kruisen. Op dit punt leek de differentiatie te zijn verdwenen. Uitdoving leek hier (redelijk laat) te zijn bewerkstelligd.

De experimentele groep liet een ander beeld zien; de waarden voor de CS- namen na wisseling van context toe. De CS+ en CS- lagen dicht bij elkaar in de buurt en er was geen duidelijk dalend dan wel stijgend patroon te zien, wat erop kon duiden dat de nieuwe context verwarring bracht over de betekenis van de beide CSen. Er is dan ook geen hoofdeffect voor de factor CS gevonden,  $F > 1$ . Dit betekende dat er geen significante differentiatie bestond tussen de CS- en de CS+ in de uitdovingfase.

Kijkend naar de uitkomsten van de analyses mag er niet van echte uitdoving worden gesproken. Wanneer alleen de figuren worden bestudeerd wordt er wel een patroon zichtbaar: er is een vorm van uitdoving zichtbaar voor de experimentele groep in het FIR en voor controle groep in het SIR.

#### Testfase

FIR: Analyses van de data uit de testfase bevestigden de verwachte interacties voor de FIR.

Zowel een CS x Tijd (uitdoving 10-test1) interactie;  $F(1,57) = 3.12$ ,  $p < .05$  als een CS x Tijd x Conditie interactie,  $F(1,57) = 4.21$ ,  $p < .05$  waren evident.

De CS x Tijd interactie wees op een significant verschil tussen de hoogte van de CS verwachtingsscores vergeleken over de twee tijdstippen (uitdoving-test). De CS x Tijd x Conditie interactie suggereerde dat de toename/daling van de CS- en CS+ verschilt per conditie. Dit verschil werd verwacht, aangezien een wisseling van context mogelijk invloed heeft gehad op het terugkeren van de angst. Beide condities lieten een toename zien van de huidgeleidingsresponsen, echter de toename van de CS+ ten opzichte van de CS- was voor de experimentele conditie meer evident (zie figuur 3 en 4). Samengevoegd wezen de interacties op een stijging van het verschil in huidgeleidingsresponsen voor de CS+ en de CS- in de experimentele conditie, waar de waarden tijdens de eerste aanbieding in de testfase voor beide CSen verder uit elkaar lagen.

SIR: De ANOVA met herhaalde metingen toonde geen enkele significante interactie aan voor een renewal of fear effect.  $F > 1$ .

## Discussie

In navolging van Vansteenwegen et. al. (2005) en Effting en Kindt (2007) is gekeken naar de terugkeer van angst (renewal of fear) en de rol van context. Door middel van geurwisseling werd de context gemanipuleerd.

De psychologische verwachtingsdata zijn in lijn met de verwachtingen van de hypotheses. De analyses laten een significant acquisitie- en uitdovingseffect zien. Analyses van de testfase wijzen in de richting van RENEWAL OF FEAR. Hoewel de context wisseling in de experimentele groep voor beide CS een toename in verwachting laat zien, is er een significante toename van de CS+ ten opzichte van de CS-. Er is geen significante toename gebleken voor de controlegroep. Dit duidt op een renewal of fear effect.

De fysiologische data zijn moeilijker te interpreteren. Voor een overzichtelijke interpretatie is het noodzaak de analyses per fase door te nemen.

### *Acquisitie*

Verwacht werd een significant effect voor acquisitie te vinden in een of beiden intervallen. De SIR laat echter geen significant interactie effect zien, maar uit de analyses blijkt wel voortdurend een hogere respons op de CS+ dan op de CS-. Hoewel niet van stimulus differentiatie gesproken mag worden, lijken de proefpersonen wel een onderscheid te hebben kunnen maken. De FIR laat tevens geen significante acquisitie zien, maar in tegenstelling tot de SIR is er wel sprake van een significante stimulus differentiatie. Aan de fysiologie was dus wel te zien dat de proefpersonen konden differentiëren, men kon dit beter in de FIR dan in de SIR. Dit toont aan dat er wel angst is aangeleerd en dat de CS+ een voorspeller voor de US is.

Er moet opgemerkt worden dat de baseline bij de start van het experiment erg hoog lag omdat de proefpersonen angstig waren. Dit patroon liep af naar mate het experiment vorderde: er kwam een steeds lager respons voor beide CS, al bleef de in waarde dalende CS+ wel altijd boven de CS- liggen. Door dit gegeven moeten de kansen van een plafondeffect in overweging genomen worden: wellicht hadden de pulsen van de CS+ hoger gelegen ten opzichte van de CS- als de baseline niet zo hoog lag bij aanvang van het experiment.

### *Uitdoving*

In tegenstelling tot de hypotheses, is zowel in de FIR als in de SIR geen uitdovingseffect gevonden. Echter, wanneer gekeken wordt naar de figuren (fig. 4 en 5), doen deze wel een soort uitdoving vermoeden bij de experimentele groep van de FIR en de controle groep van de SIR. Hoewel de figuren interessante patronen laten zien, wijzen de analyses uit dat er niet gesproken mag worden van ware uitdoving. Dit suggereert dat de proefpersonen de angst nooit werkelijk hebben afgeleerd. Echter, de psychologische verwachtingsdata gaven blijk van uitdoving. De proefpersonen konden de kans op gevaar dus wel beredeneren maar de fysiologische spanning blijft (onbewust) toch bestaan. In het SIR is een groot verschil te zien tussen de uitdoving van de controlegroep en die van de experimentele groep. De fysiologie van de controlegroep laat een patroon zien waarin de respons voor de CS+ geleidelijk terugzakt naar het niveau van de CS-. Daarentegen geeft de grafiek van de experimentele groep de indruk dat de contextwisseling voor veel verwarring zorgt; alsof de proefpersonen verwachtten dat ineens alles weer mogelijk was.

Hoe het komt dat er geen fysiologisch maar wel psychologisch uitdovingseffect is gevonden, kan louter gespeculeerd worden. Wellicht lag de temperatuur in het testlab erg hoog en kregen de proefpersonen te warme handen voor een registreerbare uitdoving. Ook kan het komen door het effect van een eventueel plafondeffect wat zich al in de acquisitiefase had voorgedaan. Ook kan het zijn dat de proefpersonen te veel gespannen waren. Hier wordt later op terug gekomen bij de kritiekpunten van dit onderzoek.

### *Test*

De hoofdvraag van het onderzoek betrof of er renewal of fear op zou treden na uitdoving wanneer er wordt teruggekeerd naar de geur van de context gepresenteerd in de acquisitiefase. De SIR laat geen renewal of fear effect zien. Uit de analyses van de FIR blijkt wel een renewal of fear -effect. Hier mag echter niet van gesproken worden omdat er geen significante uitdoving is gevonden in de FIR of SIR. Het volgende dient in ogenschouw te worden genomen; de uitdoving zet zeer snel in: de huidgeleidingsrespons was al zeer laag aan het einde van de acquisitiefase, al was er differentiatie tussen de CS+ en CS- aanwezig. Tijdens de uitdovingfase verdwijnt die differentiatie heel snel, veel lager kon de puls niet worden dan hij al was. Dit sluit het bestaan van een CS x Tijd interactie al bij voorbaat haast uit, omdat er überhaupt geen Tijd effect is tijdens de uitdovingfase

Het is opvallend dat de resultaten tussen beide intervallen zo verschillen. Dit kan verklaard worden door de analyse van de pulsen: een puls die is opgenomen in de FIR is niet nogmaals opgenomen in de SIR, en visa versa. Dit verklaart echter niet waarom in geen van beide intervallen een uitdovingeffect gevonden is. Door het uitblijven van uitdoving is er uitgaande van de fysiologische gegevens niet overtuigend een renewal of fear effect aangetoond, alhoewel de richting van de significante verschillen tussen uitdoving- en testfase dit effect wel ondersteund.

Het uitblijven van een overtuigend renewal of fear effect in de fysiologie ten opzichte van het significante effect in de psychologische verwachting komt overeen met de resultaten van Effting en Kindt (2007). Voor een ABA-context werden geen effecten voor de FIR gevonden. De SIR liet in hun onderzoek een licht maar niet overtuigend effect zien. Effting en Kindt (2007) geven als mogelijke verklaring dat habituatie kan optreden als gevolg van herhaaldelijke stimuluspresentatie. Responses op de CS+ in de eerste test trial in de ABA zijn wellicht lager door een habituatie effect dat in de acquisitiefase al opgetreden is.

### Waarom alleen renewal of fear in het FIR?

De vraag is nu hoe verklaard kan worden dat het renewal of fear effect alleen in het FIR is waargenomen. Het renewal of fear effect in de FIR duidt erop dat de pulsen binnen 0 en 4 s zijn begonnen. De reactie is dus sneller dan in de fases van SIR. Wellicht gaat het hier om een snellere verwerking van dreiging. Het kan duiden op herkenning omdat de associatie niet is afgeleerd. Craske et al. (2008) beschrijven de structuur van angst (Lang, 1971, zoals beschreven in Craske et al, 2008). Deze structuur is een set van proposities van een stimulus (e.g., spin), een respons (e.g., hartkloppingen) en hun betekenis (e.g., ik zal vergiftigd worden) die opgeslagen zijn in het geheugen. De angststructuur wordt geactiveerd door inputs die met een deel van de structuur overeenkomen. Deze structuur kan de oorzaak zijn van de snelle reactie. De proefpersonen zijn in de acquisitiefase geconditioneerd op de CS+. Bij het zien van de CS+ in de testfase wordt de angststructuur geactiveerd, waardoor een snelle fysiologische reactie plaatsvindt.

Wanneer vanuit deze interpretatie naar de resultaten in de testfase van de controlegroep in de SIR gekeken wordt (zie grafiek 5), kan een interessante nieuwe hypothese ontstaan. Hoewel het verschil tussen de experimentele- en controlegroep niet significant is, vertoont de grafiek toch een opvallend effect bij de controlegroep. Het suggereert dat een renewal of fear heeft plaatsgevonden. Dit is echter niet mogelijk omdat contextwisseling alleen plaatsvond in de experimentele groep. Bij het wisselen van de fases (van acquisitie naar uitdoving en van uitdoving naar testfase) was daarentegen wel een duidelijke klik te horen, die afkomstig was van het pompsysteem om de geuren aan te bieden. Zowel de controle- als de experimentele groep hoorden deze klik, maar waar de experimentele groep een daadwerkelijke verandering in context ervoer, was dit niet het geval bij de controlegroep. Toch gaven de proefpersonen achteraf aan door die klik alerter te zijn voor een eventuele nieuwe schok. Dit effect is licht waarneembaar bij de psychologische verwachting: het niveau van de CS+ in de testfase van de controle groep toont

een lichte stijging ten opzichte van het niveau van de laatste trial in de uitdovingfase. Er is echter een duidelijk significant verschil tussen het effect in de experimentele groep en de controle groep.

Als het renewal of fear effect in de FIR verklaard kan worden door de theorie van de angststructuur, hoe past het effect in de controlegroep hier dan in? Aangenomen dat de FIR (first interval respons) snel optreedt, waarna de SIR (second interval respons) later volgt, kan de hypothese gesteld worden, dat het renewal of fear effect van de experimentele groep een snelle onbewuste reactie is op de contextwisseling via de aangeleerde angststructuur in de hersenen, waar het effect van de controlegroep in de SIR een meer bewuste en trage reactie is op de klik, die geen angstassociatie heeft maar louter de proefpersoon opnieuw alert maakt voor een eventuele US. De vergelijking kan worden doorgetrokken naar de resultaten in de uitdoving, waar de figuren (maar niet de waarden van de statistische analyses) een uitdovingeffect voor de controle groep in de SIR suggereren en in de FIR dit voor de experimentele groep geldt.

#### *Geur als context*

In dit onderzoek zijn andere modaliteiten gebruikt voor de US (elektrische prikkel i.p.v. luide toon) dan in Vansteenwegen et al. (2005). De modaliteiten voor de CS (cirkels i.p.v. zeemannen), en context (geur i.p.v. licht) verschillen met die van Effting en Kindt (2007) en Vansteenwegen et al. (2005). Dit blijkt succesvol. De cirkels waren goed onderscheidbaar en de elektrische prikkel heeft voor een significante acquisitie gezorgd. Er is gebleken dat geur in de rol van context geschikt is om een sterk psychologisch renewal of fear effect te creëren. Dit kan mede verklaard worden doordat de conditionering met aandacht werd gemeten. Door de setting, waarbij de proefpersoon het hoofd in een kinsteun had met vlak onder de neus een trechter, gecombineerd met een hoorbare klik bij contextwisseling, was het voor de proefpersonen een bewust proces, waarbij de geur goed was op te merken. Veel proefpersonen gaven aan hun verwachting duidelijk aan de context te linken. Daarnaast lijkt geur nog een extra toegevoegde waarde te hebben ten opzichte van licht. Er is een significant verschil in aangenaamheid met betrekking tot de toegediende geur in de acquisitiefase. Dit betekent dat door het proces in de acquisitiefase de context zelf een andere beleving kan krijgen. Een geur die present is in de situatie waarin de angst wordt aangeleerd, kan op zichzelf een negatievere betekenis krijgen. Hiermee kan een link worden gelegd met het praktijkvoorbeeld wat in de inleiding is gegeven, betreffende de militairen die terugkomen uit een oorlogsgebied. De geur die daar geroken is wordt geassocieerd met nare gebeurtenissen, en wordt daarom op zichzelf als minder prettig beleefd in de toekomst.

Er kan niet geconcludeerd worden dat geur *niet* als context kan dienen om een fysiologisch renewal of fear effect te creëren. Echter, er zullen wel aanpassingen in de methode moeten worden gemaakt. Wellicht is voor een fysiologische terugkeer van angst een onbewustere conditionering vereist, waarbij de geur onopvallend verspreid wordt.

#### *Kritiekpunten*

Er zijn een aantal punten waar aandacht aan moet worden besteed bij het interpreteren van de resultaten. Het aantal aanbiedingen van de acquisitiefase in de fysiologie zijn teruggebracht tot 8, omdat besloten werd de twee onbekrachte trials niet mee te rekenen in de analyses. Bij nader inzien is hier enige discrepantie ontstaan tussen de fysiologie en de psychologische verwachting, waarbij de volledige tien aanbiedingen zijn meegerekend. In de toekomst moeten in de fysiologie toch ook de onbekrachte aanbiedingen opgenomen worden ter optimalisering van het vergelijken van beide resultaten. Er dient in het vervolg kritisch gekeken te worden dan het gebruik van zowel een FIR als een SIR. Vansteenwegen (persoonlijke communicatie, juli 2008) heeft voorgesteld FIR en SIR te combineren en de hoogste piek uit beiden te analyseren. Dit geeft wellicht een meer realistisch beeld van de ware reponsen, aangezien sommige

proefpersonen verschillende snelheden vertoonden waarin hun lichamelijke reacties werden geproduceerd.

Daarnaast kunnen de afwijkende resultaten in de acquisitiefase waarschijnlijk verklaard worden door een spanning die een aantal proefpersonen in een meer of minder ernstige mate ervoeren. Door de officiële aanpak die wegens toestemming van de medische ethische commissie vereist was (de screening, deelnemersinformatie, een dag wachten) rapporteerden de proefpersonen een toename van angst nog voordat het experiment begonnen was. Omdat ze niet goed wisten wat ze konden verwachten van de elektrische prikkels, werd het gevaar bij voorbaat hoger in geschat dan dat het in werkelijkheid bleek te zijn. Door de omgeving van het laboratorium experiment waren de proefpersonen meer op hun hoede, alsof ze verwachtten dat er elk moment iets onvoorspelbaars kon gebeuren. Dit werd achteraf ook veel aangegeven. Deze verwachting is niet overtuigend zichtbaar in de psychologische verwachting, maar kan wel meespelen in de betekenis van de wat onverwachte uitslagen van de fysiologie (cq. de hoge baseline bij start van het experiment). Wanneer gekeken wordt naar het patroon van de acquisitiefase van het FIR, wordt duidelijk dat deze daalt in plaats van de verwachte stijging. De huidgeleidingsrespons van proefpersonen heeft sneller het plafond bereikt (plafondeffect) door de angst waarmee het experiment begonnen werd. Later leren de proefpersonen dat het minder spannend is dan gedacht, en daalt het niveau.

Gedurende het experiment bleek de temperatuur in het testlab per proefpersoon sterk te stijgen, door een defect in de klimaatstabilisator. Na een meting bij verschillende proefpersonen bleek de temperatuur aan het einde van het experiment gemiddeld twee tot drie graden Celsius hoger te liggen dan bij aanvang. Dit verschil in temperatuur was zichtbaar op de ruwe fysiologiedata. Het niveau van de huidgeleiding lag bij een aantal proefpersonen beduidend hoger aan het einde van een onderzoekssessie dan aan het begin, wat de illusie in de data creëert dat de proefpersoon aan het einde angstiger zou zijn dan toen hij of zij begon. Dit verschijnsel kwam voor in zowel de controle- als experimentele conditie. Het effect kan versterkt zijn doordat het experiment in de winter is gedraaid, en veel proefpersonen net van buiten kwamen en koude handen hadden. Voor de analyses van deze ruwe data hoeft de temperatuurstijging geen probleem te zijn omdat deze zijn geconcentreerd op de pulsen. Hoewel de ruwe data niet doet vermoeden dat dit effect zich heeft voorgedaan, kan het niet met zekerheid uitgesloten worden dat zweterige handen invloed hebben gehad op de data en moet het in overweging genomen worden bij het interpreteren van de resultaten.

Samenvattend verschaft dit onderzoek steun voor de theorie dat context een belangrijke rol speelt in het aan- en afleren van angst, waarbij de resultaten de hypothesen ondersteunen dat geur als context kan dienen om psychologisch een terugkeer van angst teweeg te brengen.

Daarnaast is er ook een fysiologisch effect gevonden in de testfase, maar niet geheel volgens de vooropgestelde verwachtingen, en er kan niet met zekerheid van een renewal of fear -effect gesproken worden. Toekomstig onderzoek zou uit kunnen wijzen of, met aangepaste experimentele- en meetmethoden, geur als context kan dienen voor een lichamelijke terugkeer van angst. Verder is de vraag wat deze uitkomsten (met name het psychologische renewal of fear -effect) kunnen betekenen voor de klinische praktijk. Wanneer geur een sterke associatie met angst heeft, is het wellicht lucratief om dit aspect op te nemen in behandeling, voor het optimaliseren van het resultaat. Door een met angst geassocieerde geur te gebruiken in de therapeutische setting waarin de werkelijke angst wordt afgeleerd, zou dit het risico op een renewal of fear effect kunnen verkleinen.

Uit verder onderzoek zal moeten blijken of geur inderdaad kan bijdragen aan een verbeterde behandelvorm van angst.



## Referenties

- Bouton, M. E. (1988). Context and ambiguity in the extinction of emotional learning: Implications for exposure therapy. *Behaviour Research and Therapy*, 26, 137–149.
- Bouton, M. E. (1994). Conditioning, remembering, and forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 20, 219–231.
- Bouton, M. E. (2000). A learning theory perspective on lapse, relapse and the maintenance of behavior change. *Health Psychology*, 19, 57–63.
- Bouton, M. E. (2002). Context, ambiguity, and unlearning: Sources of relapse after behavioral extinction. *Biological Psychiatry*, 52, 976–986.
- Bouton, M. E., & Brooks, D. C. (1993). Time and context effects on performance in a Pavlovian discrimination reversal. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 19, 165–179.
- Bouton, M. E., & King, D. A. (1983). Contextual control of the extinction of conditioned fear: Tests for the associative value of the context. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 9, 248–265.
- Bouton, M. E., & Ricker, S. T. (1994). Renewal of extinguished responding in a second context. *Animal Learning and Behavior*, 22, 317–324.
- Corcoran, K.A. & Maren, S. (2004) Factors regulating the effects of hippocampal inactivation on renewal of conditional fear after extinction. *Learning and memory*. 11, 598-603
- Craske, M.G., Kircanski, K., Zelikowsky, M., Mystkowski, J., Chowdhury, N. & Baker, A. (2008). Optimizing inhibitory learning during exposure therapy. *Behaviour Research and Therapy*, 46 (1), 5-27.
- Dolan, R. & Morris, J.S. (2000). The functional anatomy of innate and acquired fear: perspectives from neuroimaging. *Cognitive Neuroscience of Emotion*, 225-241.
- Effting, M. & Kindt, M. (2007). Contextual control of human fear associations in a renewal paradigm. *Behaviour Research and Therapy*, 45, 2002-2018.
- Eysenck, H. J. (1981). Behavior therapy and the conditioning model of neurosis. *International Journal of Psychology*, 16, 343–370.
- Grey, P. (2002). *Psychology*. Worth Publishers, 4<sup>th</sup> ed., 98-105.
- Kirk-Smith, M.D., van Toller, C. & Dodd, G.H. (1982). Unconscious odour conditioning in human subjects. *Biological Psychology*, 17, 221-223.
- LaBar, K.S., Gatenby J.C., Gore J.C., LeDoux J.E., Phelps E.A. (1998). Human amygdala activation during conditioned fear acquisition and extinction: a mixed-trial fMRI study. *Neuron* 20:937-945.
- Lawless, H.T. & Cain, W.S. (1975). Recognition memory for odours. *Chemical Senses and Flavour*, 1, 331-337.
- Lawless, H.T. & Engen, T. (1977). Associations to odours: Interference mnemonics and verbal labeling. *Journal of Experimental Psychology*, 3(1), 52-59.
- LeDoux J.E. (2000) Emotion circuits in the brain. *Annual Review Neuroscience* 23:155-184.
- LeDoux, J.E. (1996). *The Emotional Brain*. New York: Simon & Schuster.
- Mineka, S., Mystkowski, J. L., Hladek, D., & Rodriguez, B. I. (1999). The effects of changing contexts on return of fear following exposure therapy for spider fear. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 67, 599–604.
- Orr, S. P., Metzger, L. J., Lasko, N. B., Macklin M., L., Peri, T., Pitman, R., K. (2000) De novo conditioning in trauma-exposed individuals with and without posttraumatic stress disorder. *Journal of abnormal psychology* 109, 290-298
- Öst, L. G. (1997). Rapid treatment of specific phobias. In G. Davey (Ed.). *Phobias: A handbook of theory, research and treatment* (pp. 227–246). Chichester: Wiley.
- Rachman, S. (1977). The conditioning theory of fear-acquisition: a critical examination. *Behaviour Research and Therapy*, 15, 375-387.

- Rescorla, R. A. (2001). Experimental extinction. In R. R. Mowrer, & S. B. Klein (Eds.), *Handbook of contemporary learning theories* (pp. 119–154). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sadock, B.J. & Sadock, V.A. (2003). *Kaplan and Sadock's Synopsis of psychiatry*. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins.
- Vansteenwegen, D., Hermans, D., Vervliet, B., Francken, G., Beckers, T., Baeyens, F., & Eelen P. (2005). Return of fear in a human differential conditioning paradigm caused by a return to the original acquisition context. *Behaviour Research and Therapy*, *43*, 323–336.
- Vermetten, E., Schmahl, C., Southwick, S.M, & Bremner, J.D. (2007). Positron tomographic emission study of olfactory induced emotional recall in veterans with and without combat-related posttraumatic stress disorder. *Psychopharmacol Bulletin*, *40*, 8-30.

## Bijlage 1 (Protocol: Vaststellen van de US)

### Procedure bepaling sterkte van US-schok via “work-up”

#### *Aanbrengen elektroden*

“Dit is het apparaat waarmee je tijdens het onderzoek elektrische prikkels worden toegediend. De prikkels worden gegeven op de wijs- en middelvinger van de hand waar je normaal mee schrijft. Is dat je rechter hand?”

“Ik ga nu de elektroden aanbrengen op je vingers. (*Pulselektroden aanbrengen*).”

“Omdat niet iedereen even gevoelig is, bepalen we nu eerst de hoogte van de elektrische prikkel die het beste bij jou past. Voor dit onderzoek is het belangrijk dat jij de elektrische prikkel niet pijnlijk vindt, maar wel **duidelijk onaangenaam**. Dus het moet enige inspanning kosten om de prikkel te verdragen. Ik begin met een lichte prikkel en zal deze met kleine stapjes verhogen. Ik kondig iedere keer aan wanneer er een volgende prikkel komt. Het is de bedoeling dat je aangeeft wanneer de elektrische prikkel voor jou niet pijnlijk is, maar nog wel **duidelijk onaangenaam**. Dit geeft je aan door “stop” te zeggen.”

- Pulsniveau selecteren: beginnen met 0.2 mA en vervolgens ophogen naar de volgende waarde op de knop totdat de proefpersoon “stop” zegt. Het maximum is 4.0 mA.
- Instructies: “De volgende prikkel komt eraan. Is deze onaangenaam, en ook duidelijk onaangenaam? Is hij pijnlijk?”
- Noteer het gekozen pulsniveau en stel het in. Zet de schakelaar op remote.

Gekozen prikkel: \_\_\_\_\_

## Bijlage 2 (Schema proefpersoonnummers)

101	202	303	404
102	203	304	405
103	204	305	406
104	205	306	407
105	206	307	408
106	207	308	409
107	208	309	410
108	209	310	411
109	210	311	412
110	211	312	413
111	212	313	414
112	213	314	415
113	214	315	416
114	215	316	417
115	216	317	418

100 = AAA

200 = BBB

300 = ABA

400 = BAB

Even = CS+ blauw

Oneven = CS+ geel

Volgorde:

1. 101, 105, 109, 113, 205, 209, 213, 305, 309, 313, 317, 405, 409, 413, 417
2. 102, 106, 110, 114, 202, 206, 210, 214, 306, 310, 314, 406, 410, 414, 418
3. 103, 107, 111, 115, 203, 207, 211, 215, 303, 307, 311, 315, 407, 411, 415
4. 104, 108, 112, 204, 208, 212, 216, 304, 308, 312, 316, 404, 408, 412, 416

## Bijlage 3 (Protocol: Het experiment)

### *Procedure voor binnenkomst proefpersoon*

- Start tenminste 15 minuten van te voren.
- Doe de lichten aan. Op de grond liggen verstekbakken. Zet hiervan de beide schakelaars aan. De lampjes worden rood. Dit geeft aan dat alle apparatuur stroomvoorziening heeft.
- Voordat de computers worden aangezet moet gecheckt zijn dat de stekker van de pomp ERUIT is. Op deze manier zal er geen geur vrijkomen in het lab.
- Zet beide computers aan. Vul vervolgens op beide computers het wachtwoord 'kgplab' in. Beeldschermen moeten aanstaan.
- Klik dan op 'Task' op de Testcomputer, waarna F7 ingetoetst moet worden om de taak op te starten.
- Vul subjectnummer in aan de hand van de lijst. Kruis ook op de lijst het gekozen ppnr aan. Zet deze ook alvast op alle andere papieren die bij deze pp horen.
- Vul na het subjectnummer ook het sessienummer in. Klik door tot je bij het beginscherm van de E-prime taak komt.
- Zet vervolgens de schakelaar **achterop** de Coulbourn aan, alvorens de knop [linksboven] **voorop** het apparaat aangezet kan worden. Een groen lampje zal dan gaan branden.
- Alle andere apparaten mogen nu ook worden aangesloten. Let erop dat alle stekkers zijn aangesloten. Alleen bij het schokapparaat blijft de switch op *off* staan.
- Na het aanzetten van de apparatuur worden de geuren aangesloten. De vloeistof wordt in de flesjes gegoten tot maximaal 50 ml. De slangetjes mogen absoluut niet in de vloeistof hangen. Anders zal de vloeistof in de neus van de proefpersoon sproeien. Kijk ook altijd even of de slangetjes niet verstopt zijn met andere vuiligheid.
- Let op de zwarte rubberen ringetjes die bij de flesjes horen. Deze moeten altijd in de dop zitten. Is dit niet het geval, dan sluiten de flesjes niet goed af.
- Klik op 'MxDAQUSB' [het groene icoon links op het scherm] op de linker Proefleidercomputer. Verschuif dan het niet-geselecteerde gedeelte van het scherm naar de rechter Proefleidercomputer, door er blijvend met rechts op te klikken om het vervolgens naar rechts te slepen.
- Klik dan op de 'File'. In het linker tabblad [skin conductance setup] mag alleen de blauwe knop [sensitiviteit range in Siemens] bediend worden, indien de impuls grootte veranderd dient te worden. Dit kan gedaan worden door er met de muis op te klikken en te draaien; naar rechts voor een hogere standaard impuls grootte, naar links voor een lagere standaard impuls grootte. De standaard grootte is nu 500 [20  $\mu$ s]. Wanneer dit getal op de computer wordt veranderd, moet dat ook op de Coulbourn zelf veranderd te worden. Deze dienen altijd gelijk te zijn. Laat in principe deze instelling altijd zo staan. Dit is een check. Mocht blijken dat de proefpersoon een afwijkende waarde vertoont zodra de elektroden zijn bevestigd en andere oorzaken zijn uitgesloten, kan altijd worden teruggegaan naar de skin conductance setup.
- In de File set-up wordt het 'Subjectnummer' ingevuld [hetzelfde nummer als op de Testcomputer ingevuld wordt bij aanvang taak!!!!]. Vul bij 'File template' een relevante naam in: geur. Klik dan op 'select', selecteer d:\ en selecteer vervolgens geur/ experiment of geur/pilot (afhankelijk van de test die uitgevoerd wordt) Klik dan op 'OK'.
- Klik op 'start'. Verschuif dit scherm dan naar de rechter monitor. De waarden worden nu zichtbaar. De data wordt echter nog niet opgeslagen; dit komt pas in een later.
- Op het linker scherm zie je in het bovenste kanaal de skin conductance weergegeven en in de onderste kanalen de CS, US (zelfde als SCHOK), ODORA en ODORB. Deze zijn

- van belang voor het onderzoek. Bij de presentatie van een CS tijdens de taak, zie je dat terug in dit scherm. De lijn zal hoger komen te liggen. Hetzelfde geldt zowel bij de presentatie van de US, als bij het veranderen van de geurconditie.
- Na elke sessie met een proefpersoon moet gecheckt worden of de SCR op de linker Proefleidercomputer nog op 10 staat. Is dit niet het geval moet dit gekalibreerd worden;
  - Zet de schakelaar rechts op de Coulborn op 10u Siemens. Trek ook de bovenste grijze stekker aan de rechter zijkant uit het apparaat. Vervolgens kan de waarde naar 10 veranderd worden door op de Coulbourn het knopje 'Balance Control' naar links of naar rechts te draaien.
  - Staat de waarde weer op 10 dient de schakelaar van 10u Siemens weer terug gezet te worden naar RUN. Ook dient de grijze stekker weer terug gezet te worden. **Dit is erg belangrijk!!!!!!!!!!!!!!**
  - Ontsmet de kin steun met een geurloze vloeistof.
  - Sluit de babyfoon aan en check of deze duidelijk hoorbaar is.
  - Leg een handdoekje klaar op de tafel waar de test wordt afgenomen. (dit tegen het koude metaal van de tafel en de invloed daarvan op huidgeleiding)
  - **Nu kan de proefpersoon worden ontvangen.**

### ***Vorbereiding voor binnenkomst proefpersoon***

- Twee toestemmingsformulieren
- Vragenlijst geurwaarneming
- Vragenlijst geurcontext
- Vragenlijst pagina 1
- Debriefing
- Belangstelling informatie
- Geld en stempels voor vergoeding proefpersoon
- Ontvangstformulier
- Toewijzen proefpersoonnummer en op de lijsten aangeven
- Invullen op proefpersoonformulier

### ***Procedure gedurende de sessie***

- Ontvangst proefpersoon.
- Vraag of de proefpersoon de deelnemersinformatie heeft gelezen en begrijpt wat de bedoeling is van de taak. Zo niet, leg dan kort de belangrijkste aspecten van het formulier uit.
- Vul samen met hem of haar de toestemmingsformulieren in [tweevoudig]. Één formulier meegeven aan de persoon en één goed bewaren in de map.
- Leg bij het begin van de sessie uit dat het de bedoeling is dat de proefpersoon blijft zitten gedurende het uitvoeren van de taak, vanwege de elektroden op de hand van de persoon. Zeg vervolgens dat als er wat is, hij of zij dit via de babyfoon kenbaar kan maken, maar dat de persoon niet op knopjes dient te gaan drukken.
- Vraag of de pp links- of rechtshandig de muis bedient. Deze hand krijgt de schok toegediend.
- Pas, voor het bevestigen van de elektroden, de stoel en de hoofdsteun goed aan op de proefpersoon.
- Vraag de proefpersoon zonodig ringen, horloges of andere sieraden af te doen i.v.m. de schokapparatuur.
- Bevestig de elektroden: Maak de ring- en middelvinger schoon met gedestilleerd water op watten. Doe de dop er direct weer op i.v.m. knoeien op de testapparatuur. Zorg er voor dat de handen goed droog zijn door ze aan de lucht te laten drogen, voor er elektroden op worden geplakt. Pak dan de elektroden uit de kast, elektrode SC. **Let op:** pak de elektroden slechts bij de behuizing vast, niet aan de snoertjes. Plak het plakkertje zorgvuldig op de elektrode, waarna de pasta, tot iets boven de rand, in de elektrode kan worden gedaan. Maak het mooi egaal door er met het papiertje van het plakkertje voorzichtig overheen te schuiven. Haal vervolgens het bovenste plakkertje van de elektroden er af en plaats ze dan op de binnenkant van de ring- en middelvinger [op het middenkootje]. Plak er dan tape omheen [niet te strak]; over de elektroden zelf en boven aan de vingers over de snoertjes heen.
- Sluit vervolgens de elektroden aan, door de snoertjes in de poorten L en R te doen. Het maakt niet uit welk snoertje in welke poort wordt aangesloten.
- Laat de proefpersoon goed in- en uitademen, zodat er gezien kan worden of de SCR op de linker Proefleidercomputer verschil laat zien. Zo ja, dan zijn de elektroden goed aangesloten. **Let op** numerieke waarde, er moet ongeveer 10 % verschil te zien zijn.

- Check altijd of de Coulbourn op 'Run' staat.
  - Hierna word samen met de pp de intensiteit van de US bepaald. Let erop dat het apparaat op off staat. Ook moet de draaiknop op het laagste niveau staan. Dus geen 4.0!!!
  - De vingerbandjes worden aan de twee middelste vingers van de proefpersoon bevestigd. Zorg dat het zilveren plaatje goed tegen het middenkootje is bevestigd.
  - De schokinductie begint met 0.2 mA. Dit wordt naargelang de 'pijngrens' van de proefpersoon opgehoogd. Het ophogen gaat met een stapje per keer. Het maximum is 4.0 mA. De schok wordt toegediend door de schakelaar even kort naar beneden te duwen (manual)
  - Instructies: "De volgende prikkel komt eraan. Is deze onaangenaam, en ook duidelijk onaangenaam? Is hij pijnlijk?"
  - Stop wanneer de proefpersoon dit aangeeft. Noteer het gekozen pulsniveau en stel het in. Zet de schakelaar op remote.
  - De proefpersoon is nu klaar voor het onderzoek. Schuif de stoel aan en zorg dat de pp in de juiste positie zit.
  - Leg kort uit wat de bedoeling is van de informatiebalk en hoe dit werkt
  - Benadruk het belang de hand met de elektroden stil te houden. Zorg dat de handdoek onder deze arm ligt.
  - Geef nogmaals aan dat de pp tijdens elk moment van het experiment de proefpersoonleider kan roepen via de babyfoon. Dit dient ook de gebeuren wanneer de pp klaar is met het experiment.
  - Zet het licht in de ruimte op de laagste stand.
- 
- Zorg ervoor dat de knop van 'check data' naar 'save data' wordt verschoven, zodat alle data wordt opgeslagen.
  - Dan begint de taak.
  - Wanneer de taak beëindigd is, zet de knop van save data naar check data.
  - Maak dan voorzichtig de elektroden los van de proefpersoon.
  - Maak de vingers van de proefpersoon schoon.
  - Laat de proefpersoon de overgebleven vragenlijsten in de andere ruimte invullen [o.a. contextbeoordeling]. Laat de debriefing lezen en het formulier voor het emailadres wanneer de proefpersoon de resultaten wil ontvangen. Geef een toestemmingsverklaring mee en een stempel voor een anderhalf proefpersoonuur of geld. Laat proefpersoon het ontvangstformulier ondertekenen.
  - Nadat de proefpersoon de testruimte heeft verlaten: druk op de letter **Q** om de e-prime taak te verlaten. Op deze manier wordt ook informatie in e-prime opgeslagen. Druk nooit ctrl alt shift! Dan gaat info verloren!
  - Maak de elektroden en de kinsteun goed schoon en leg deze weer terug in de kast.

### ***Procedure bij het afsluiten van de computers***

- (Verschuif de knop van 'save data' naar 'check data', zodat er niet meer wordt opgeslagen.) Klik dan op 'Exit' en dan op 'Yes'.
- Maak een back-up met behulp van 'Easy CD & DVD Creator' [icoon rechtsonder]. Klik op 'Creator Classic' en selecteer vervolgens de data: geur onder de D schijf. Stop een DVD in de computer en noem deze GeurExp. Sleep dan het bestand, dat gebrand dient te worden naar deze disc. Ga dan naar het icoon rechts onderin: burn to disc. Zet de write speed op 8.0 of langzamer. Klik dan op 'OK'



- Doe dit voor beide computers.
- Sluit vervolgens de computers af.
- Zet de Coulbourn uit door eerst het knopje voorop het apparaat uit te zetten, waarna de schakelaar achterop het apparaat uitgezet kan worden.
- Schakel ook alle andere test apparaten uit.
- Opruimen en check de voorraad.