



rijksuniversiteit
groningen

*De meerwaarde van serious computergames
en virtual reality bij de preventie en
behandeling van psychische klachten*

*The surplus value of serious games and virtual reality in the prevention and
treatment of mental disorders*

**Masterthese Klinische en Ontwikkelingspsychologie
Onderzoeksverslag**

Sarah H. Douma

S1349988

Juni 2008

Afdeling Psychologie

Rijksuniversiteit Groningen

Supervisor / Examinator: Dr. T. Bouman

Tweede beoordelaar: Dr. G. van der Pompe/Dr. J. Bouma

Instelling: UBASSERTIV (Psymens B.V.)



Voorwoord

Deze thesis is het resultaat van een zoektocht in de wetenschappelijke literatuur naar de meerwaarde van computergames en virtual reality bij de preventie en behandeling van psychische klachten ten opzichte van reguliere behandelmethoden.

Interessant aan deze zoektocht was dat gaming en virtual reality daadwerkelijk een grote bijdrage zou kunnen leveren aan de geestelijke gezondheidszorg. Het is een relatief nieuw gebied waar nog veel te onderzoeken valt.

De thesis is tot stand gekomen vanuit het UBASSERTIV project. Het UBASSERTIV project heeft als doel het verminderen van het risico op het ontwikkelen van depressie door mensen met een verhoogde kwetsbaarheid een computer gegenereerde trainingsomgeving te bieden. Naast het schrijven van deze thesis zijn er verschillende therapeutische scènes geschreven voor de UBASSERTIV game.

Een aantal mensen die ik graag wil bedanken zijn Gieta van der Pompe, Jelte Bouma, Theo Bouman, Gidi van Liempd en Wycher van den Bremen. Dankzij de adviezen en mentale ondersteuning van deze mensen is het mogelijk geweest om deze literatuurstudie en de therapeutische scènes voor UBASSERTIV tot stand te brengen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
Abstract	6
1. Inleiding	7
1.1 Introductie	7
1.2 Waarom VR en games zinvol zijn bij het behandelen van angst en depressie	8
1.3 Het doel van deze studie	9
1.4 Vraagstelling	10
2. Methode	11
2.1 Opbouw	12
3. Resultaten	13
3.1 Virtual reality: HMD & CAVE	13
3.1.1 Exposure	14
3.1.2 Presence & immersiveness	16
3.1.3 Validiteitsonderzoek: in hoeverre benadert VR “real life” situaties?	16
3.2 Overzicht van de effectiviteit van VR per specifieke fobie	19
3.2.1 Introductie	19
3.2.2 Spinfobie	19
3.2.3 Vliegangst	23
3.2.4 Hoogtevrees	25
3.2.5 Posttraumatische stressstoornis bij soldaten	28
3.2.6 Effectiviteit virtual reality exposure	29
3.2.7 De voordelen van VR ten opzichte van reguliere behandelmethoden	31
3.2.8 De nadelen van VR ten opzichte van reguliere behandelmethoden	32
3.3 Games	34
3.3.1 Introductie games	34
3.3.2 Gamecyclus	34
3.3.3 Motivatie	36

3.3.4 Verhaallijn	37
3.3.5 Fantasie	38
3.3.6 Interactiviteit	38
3.3.7 Adaptieve e-learning	39
3.4 Games voor psychische aandoeningen	40
3.4.1 Een game voor mensen met schizofrenie	40
3.4.2 UBASSERTIV	41
3.4.3 Effectiviteit van games	42
3.4.4 Voordelen games ten opzichte van reguliere behandelmethoden	43
3.4.5 Nadelen games ten opzichte van reguliere behandelmethoden	44
4. Aanbevelingen en discussie	45
4.1 Aanbevelingen voor virtual reality	45
4.2 Onderzoek naar virtual reality	46
4.3 Aanbevelingen voor games	46
4.4 Onderzoek naar games	47
4.5 Toekomst	48
5. Conclusie	49
Literatuurlijst	53

Samenvatting

Het onderwerp van deze masterthesis is een overzicht te geven van virtual reality en serious games bij de behandeling van psychische aandoeningen en wat deze voor meerwaarde kunnen bieden ten opzichte van reguliere behandelmethoden. Door middel van een literatuuronderzoek is er gezocht naar gecontroleerde en exploratieve studies met 10 of meer cliënten. De databases van PsychINFO en Pubmed zijn hiervoor gebruikt.

Virtual reality (VR) is een mens-computer interactie waarbij gebruikers actief deelnemen aan een computer gegenereerde 3d wereld. VR wordt gebruikt bij het behandelen van specifieke fobieën door middel van exposure. Een serious game is een computergame die zich richt op meer dan plezier door specifieke kennis of vaardigheid aan te leren. Games kunnen gebruikt worden om mensen met psychische klachten bepaalde gedragsvaardigheden aan te leren.

VR exposure blijkt uit verschillende onderzoeken effectief te zijn voor specifieke fobieën. De effectiviteit en toegevoegde waarde van games zal nog bewezen moeten worden. Een aantal voordelen van VR exposure zijn veiligheid en discretie. VR exposure kan met meer gemak verlengd worden dan in vivo exposure. Nadelen zijn contra-indicaties voor het gebruik van VR bij bijvoorbeeld epilepsiepatiënten. VR exposure blijkt ook minder effectief voor mensen met weinig fobische klachten. Voordelen van games zijn consistentie, veiligheid, motiverende werking, interactiviteit en directe feedback. Nadelen van games zijn dat de effectiviteit en de generalisatie naar de echte wereld nog niet bewezen is bij psychische klachten.

Een aanbeveling voor VR is het gebruik maken van bestaande computergames en deze aan te passen om kosten te besparen. Het is belangrijk om bij VR exposure de contra-indicaties in acht te nemen. Voor het ontwikkelen van serious games kan het nuttig zijn om gebruik te maken van de motiverende componenten die gevonden zijn bij online gamers (Yee, 2006). Een aanbeveling die gedaan kan worden voor serious games is debriefing. Debriefing kan bestaan uit een discussie over de fouten die gemaakt zijn binnen de game door de spelers. Debriefing zorgt daarbij voor een link tussen de simulatie en de echte wereld.

In de toekomst zullen VR exposure en games grafisch steeds realistischer worden waardoor cliënten de gesimuleerde omgeving als echt zullen ervaren wat de behandeling ten goede komt.

Abstract

The goal of this masterthesis is to give an overview of virtual reality and serious games in the treatment of mental disorders and the surplus value of these treatments against regular treatment.

By means of a literature study, controlled and exploratory studies with 10 or more clients have been found by searching the databases of PsychINFO and Pubmed.

Virtual reality (VR) is a human-computer interaction in which users actively participate in a computer generated 3d world. VR is used in the treatment of specific phobias by using it as an exposure device. A serious game is a computergame that focuses on more than pleasure by teaching users specific knowledge or a skill. Games can be used to learn people with mental disorders certain behaviour skills.

The effectiveness of the use of VR exposure with specific phobias has been demonstrated in several studies. The effectiveness and surplus value of serious games has yet to be determined.

Several advantages of VR exposure are safety and confidentiality. VR exposure can be lengthened more easily than in vivo exposure. Disadvantages are contraindications for the use of VR such as epileptic patients. VR exposure also seems less effective for people with less phobic tendencies.

Advantages of games are consistency, safety, motivating action, interactivity and direct feedback. Disadvantages are that the effectiveness and generalisation to the real world are not studied.

A recommendation for VR is the use of existing computergames and modifying them to save expenses. It is important to take notice of the contraindications for VR exposure. For developing serious games it can be useful to use the motivating factors found by online gamers (Yee, 2006). A recommendation that can be made for serious games is debriefing. Debriefing can consist of discussing the errors that have been made in the game by the user. Debriefing brings a link between simulation and the real world.

In the future the graphics of VR and games will be even more realistic than they are today. Clients will experience simulated environments as almost real which can benefit the treatment of their disorders.

1. Inleiding

1.1 Introductie

Computergames zijn een miljardenindustrie die groter is dan de filmindustrie.

Conferenties in verschillende landen zoals Japan en Duitsland waar mensen de nieuwste games kunnen uitproberen worden drukbezocht. Er zijn zelfs wedstrijden waarbij mensen geld kunnen verdienen door het spelen van een game. In de literatuur wordt er veel aandacht besteed aan de negatieve gevolgen van gaming. Gewelddadige computergames zouden zorgen voor agressieve gevoelens, gedachten en gedragingen bij kinderen en adolescenten (Anderson & Bushman, 2001). Games zoals Manhunt waarbij de hoofdpersoon moet ontsnappen uit een psychiatrische inrichting door mensen op een zo brutaal mogelijke wijze te vermoorden dragen bij aan dit negatieve imago. In het artikel van Anderson & Bushman (2001) wordt de vraag gesteld of er ook spannende games gemaakt kunnen worden die niet-agressief gedrag aanleren. Een antwoord hierop zijn serious games. Onder een serious game wordt verstaan: Een game die zich richt op meer dan plezier, door te proberen spelers specifieke kennis of vaardigheid te leren (van Kranenburg et al, 2006). Algemeen bekend zijn de virtual reality vliegsimulators waar piloten in opleiding verschillende vliegsituaties oefenen. In het bedrijfsleven zijn er games die zorgen voor teambuilding. In de gezondheidszorg zijn er onder andere games voor astma, diabetes en rookpreventie. Packy & Marlon, een game voor diabetici is een interactief avonturen spel waarbij kinderen en adolescenten leren door ervaring. De spelers van de game moeten de bloedglucose van het spelkarakter in de gaten houden, insuline gebruiken en juiste voeding selecteren voor 4 gesimuleerde dagen. De game werd geëvalueerd in een 6 maanden gecontroleerde studie en liet bij de spelers een vermindering van urgente zorg zien van 77 % (Howell, 2005).

Een ander voorbeeld is brandveiligheid aanleren bij kinderen met foetaal alcohol syndroom door middel van een computersimulatie. Kinderen met foetaal alcohol syndroom ervaren moeilijkheden met leren inclusief moeilijkheden met grove en fijne motoriek. Hierdoor lopen zij een hoog risico op verwondingen en zou het ingewikkeld kunnen zijn om deze kinderen brandveiligheid aan te leren. In een multiplebaseline onderzoek konden de kinderen (n=5) 1 week na de computersimulatie alle veiligheidsstappen uitvoeren in een echte wereld simulatie (Padgett et al., 2006).

Het onderwerp van deze masterthese is te beschrijven in hoeverre VR en games effectief zijn bij het behandelen van psychische stoornissen in het bijzonder angst en depressieve stemmingsstoornissen. Zijn er games op het gebied van diagnostiek, behandeling en preventie voor de geestelijke gezondheidszorg? Games zouden een bijdrage kunnen leveren door middel van een 3d omgeving te creëren waarin een cliënt eindeloos kan oefenen. VR kan gebruikt worden om rollenspellen en onderdelen van cognitieve gedragstherapie zoals exposure te oefenen (Jeonghun et al., 2007 & Wilhelm et al., 2005). Het verschil tussen VR en games is dat VR een totale wereld creëert waar in men ondergedompeld is, men is afgesloten van de echte wereld en de ervaring wordt ondergaan, het zorgt voor “presence” (voor verdere uitleg van presence, zie paragraaf 3.1.2). Bij games wordt er gebruik gemaakt van een “gewone” computer en kan men meer actief keuzes maken in de omgeving. In paragraaf 3.1 wordt het fenomeen VR beschreven. Paragraaf 3.3 gaat dieper in op het onderwerp van computer games.

1.2 Waarom VR en Games zinvol zijn bij het behandelen van angst en depressie.

Men zou zich kunnen afvragen waarom virtual reality en games te gebruiken wanneer er reguliere behandelmethode zijn? Een belangrijk probleem die de zorg bij psychische aandoeningen in de weg staat is toegankelijkheid en bereikbaarheid van reguliere behandelingen, voornamelijk bij adolescenten. Psychische problemen nemen toe tijdens de adolescentie maar therapeuten vinden het moeilijk om deze doelgroep te bereiken. De meerderheid van adolescenten met psychische problemen ontvangt geen professionele zorg.

Redenen die adolescenten hiervoor noemen:

- Het gevoel dat niemand kan helpen
- Het gevoel dat problemen te persoonlijk zijn om te vertellen
- Het gevoel dat ze zelf het probleem kunnen oplossen.

Adolescenten zijn over het algemeen meer gesloten en zelfbewust. Voor adolescenten is therapie iets dat door anderen wordt opgelegd. Adolescenten kunnen therapeuten zien als een extra autoriteit die regels geeft om te gehoorzamen (Gega et al., 2004)

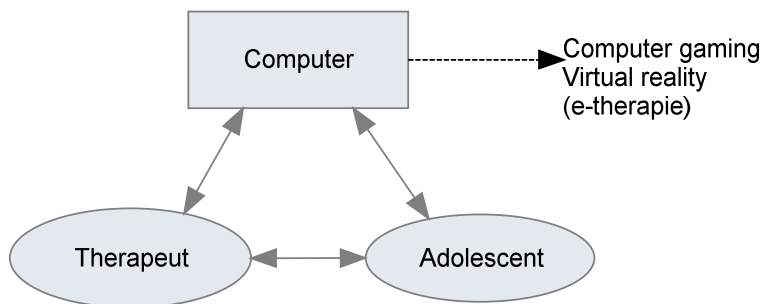
In plaats van directe communicatie met de cliënt wat in de reguliere behandeling van toepassing is, is de computer bij serious games de derde partij in het gesprek (zie figuur 1). De reden dat problemen te persoonlijk zijn om te vertellen zouden op deze manier mogelijk

omzeild kunnen worden (Coyle et al., 2005 & Gega et al., 2004). De stap om behandeling te zoeken zou daardoor veel kleiner kunnen worden.

Traditioneel model: Directe communicatie



Nieuw model: Communicatie met behulp van de computer



Figuur 1: tradionele communicatie en communicatie via de computer (Coyle et al., 2005)

1.3 Het doel van deze studie

Het doel van deze studie is te beschrijven in hoeverre VR en games effectief zijn bij het behandelen van psychische stoornissen in het bijzonder angst en depressieve stemmingsstoornissen en wat hun meerwaarde is bij de preventie en het behandelen van psychische aandoeningen ten opzichte van reguliere behandelmethoden. Er worden aanbevelingen gegeven bij het toepassen van gaming en virtual reality bij de preventie en behandeling van psychische aandoeningen.

1.4 Vraagstelling

Om de hoofdvraag te beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

1. Wat is virtual reality?
2. Wat zijn serious computergames?
3. Hoe wordt virtual reality en gaming toegepast binnen de preventie en behandeling van psychische klachten?
4. Wat is er bekend op het gebied van de effectiviteit van computergames en virtual reality in relatie tot psychische aandoeningen?
5. Wat is de toegevoegde waarde van computergames en virtual reality op het gebied van psychische aandoeningen ten opzichte van reguliere behandelmethoden?
6. Welke tekortkomingen hebben computergames en virtual reality ten opzichte van reguliere behandelmethoden
7. Wat kan men aanbevelen bij het toepassen van computergames en virtual reality bij de preventie en behandeling van psychische aandoeningen?

2. Methode

Er is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar studies die gedaan zijn naar 3d games en virtual reality bij de preventie en behandelingen van psychische aandoeningen. Er werd nagegaan of er meta-analyses en overzichtsartikelen beschikbaar waren voor VR exposure bij specifieke fobieën. Er werd gezocht naar gecontroleerde studies en wanneer deze niet voor handen waren, naar exploratieve onderzoeken met 10 of meer cliënten. Voor serious computergames bij de behandeling van psychische aandoeningen is er gezocht naar exploratieve studies aangezien er geen gecontroleerde studies over dit onderwerp aanwezig waren in de verschillende databanken. Daarnaast is er gezocht naar literatuur over de werking van serious games. Engelse artikelen zijn geraadpleegd.

Met behulp van PsychINFO en PubMed werd er gezocht naar relevante literatuur in de periode van november 2007 tot en met mei 2008.

De volgende zoektermen werden hierbij gebruikt:

- 3d games
- Computergames
- E-health
- Exposure
- Games
- Internet
- Serious gaming
- Telemedicine
- Virtual reality
- Adaptive e-learning
- Learning by doing

De zoekactie naar VR exposure heeft zes gecontroleerde en 2 exploratieve studies opgeleverd. Naar het gebruik van VR en games op het gebied van diagnostiek zijn geen onderzoeken gevonden. De exploratieve studie bij spinfobie werd in de masterthesis opgenomen omdat deze duidelijke informatie bevatte over VR exposure bij spinfobie. De andere exploratieve studie naar VR exposure voor posttraumatische stressstoornis werd gebruikt omdat hier nog geen gecontroleerde studies naar gevonden zijn. Voor serious computergames is er een artikel gevonden over een simulatie rollenspel bij cliënten met schizofrenie. Verschillende artikelen zijn

gevonden over gedragsverandering en het leren van vaardigheden door middel van serious computergames.

2.1 Opbouw

Als eerst zal het fenomeen virtual reality worden beschreven in paragraaf 3. Daarnaast zal er in hoofdstuk 3 zal worden ingegaan op hoe VR wordt toegepast binnen de preventie en behandeling van psychische klachten. Daarnaast komt de effectiviteit van VR bij psychische klachten in dit hoofdstuk aan bod. In paragraaf 3.4.4 wordt eveneens de toegevoegde waarde en in paragraaf 3.4.5 de tekortkomingen van VR ten opzichte van reguliere behandelmethoden beschreven. In paragraaf 3.3 komt het onderwerp van gaming aan bod. Vervolgens wordt er in paragraaf 3.4 de onderzoeken genoemd naar de toepassing van gaming binnen de geestelijke gezondheidszorg. In paragraaf 3.4.3 wordt de effectiviteit beschreven en in paragraaf 3.4.4 de voordelen en in paragraaf 3.4.5 de nadelen van games ten opzichte van reguliere behandelmethoden besproken. Aanbevelingen bij het toepassen van games en virtual reality bij de preventie en behandeling van psychische aandoeningen worden in hoofdstuk 4 gegeven.

3. Resultaten

3.1 Virtual reality: HMD & CAVE

Om verder in te kunnen gaan op de toepassingen van VR is het belangrijk na te gaan wat VR is. Virtual Reality is een mens-computer interactie waarbij gebruikers actief deelnemen aan een computer gegenereerde driedimensionale virtuele wereld. Om “deel te worden” van deze virtuele wereld maakt men gebruik van een head mounted display (HMD). Deze bestaat uit een display scherm voor elk oog, koptelefoon en een head-tracking device. Een head-tracking device zorgt ervoor dat wanneer een gebruiker zijn hoofd en lichaam beweegt dit correspondeert met veranderingen in de virtuele wereld (Rothbaum, 2006)



Figuur 2: Voorbeeld van een Head-mounted display (HMD)

Een andere techniek is de computer automatic virtual environment (CAVE). De CAVE is een op Multi-user projectie gebaseerd VR systeem. In deze installatie wordt cliënt en de therapeut omgeven met computer gegenereerde beelden. Deze beelden worden op vier schermen geprojecteerd: de voor- en zijkanten en op de vloer. Het verschil tussen HMD en CAVE is dat cliënten in de CAVE zich vrij kunnen bewegen, met HMD blijft de cliënt stationair (Krijn et al., 2004). Een voordeel van de CAVE ten opzichte van HMD is dat het ervoor zou kunnen zorgen dat de cliënt de virtuele omgeving als meer “echt” ervaart omdat de cliënt zich binnen

de installatie vrij kan bewegen. In paragraaf 3.2.3 is een onderzoek van Krijn et al. (2004) beschreven waarbij HMD met CAVE wordt vergeleken bij het behandelen van hoogtevrees. In deze thesis wordt onderscheid gemaakt tussen VR en serious computergames. VR maakt altijd gebruik van een HMD of de CAVE installatie (Garcia-Palacios et al., 2002; Rothbaum et al., 2006; Krijn et al., 2004 etc.). Bij serious computergames worden deze installaties achterwege gelaten en worden de beelden op een computerscherm afgebeeld en maakt de cliënt gebruik van een toetsenbord of joystick om beslissingen te maken in de game (Ku et al., 2006).



Figuur 3: Computer Automatic Virtual Environment (CAVE).

3.1.1 Exposure

Virtual reality programma's voor het behandelen van psychische aandoeningen zijn voornamelijk exposure programma's voor specifieke fobieën. Volgens de emotionele verwerkingstheorie van Foa en Kozak (1986) zorgt exposure therapie voor nieuwe geheugen structuren die de oude angst opwekkende structuren vervangen. Om angst te verminderen zijn er twee dingen nodig. Ten eerste moet de angstherinnering worden geactiveerd. Wanneer de angststructuur blijft opgeslagen en niet opgeroepen, is het niet mogelijk om deze angststructuur te modificeren. Ten tweede, er moet informatie worden gegeven die elementen bevat die niet samenhangen met de elementen die bestaan in de angststructuur, zodat nieuwe herinneringen kunnen worden gevormd. De disfunctionele verwachting van de cliënt,

bijvoorbeeld het krijgen van een paniekaanval in een supermarkt moet afnemen tijdens de exposure. De paniekaanval die door de cliënt verwacht werd tijdens de exposure is niet opgetreden. Daardoor zal de verwachting van de cliënt anders zijn wanneer hij of zij de volgende keer een supermarkt bezoekt (Korrelboom & Ten Broeke, 2004).

Fysiologische activatie zoals zweten en versnelde hartslag worden gezien als een bijproduct van de activatie van de relevante angst structuren tijdens exposure therapie om de angst uiteindelijk te doen laten verdwijnen (Foa & Kozak, 1986). De amandelkern in de hersenen speelt een grote rol bij angst. Een studie van Goossens et al. (2007) liet een normalisatie zien van amandelkern activiteit bij mensen met een spinfobie na exposure therapie in vergelijking met hyperactiviteit van de amandelkern voor de exposure. Deze resultaten werden in eerder onderzoek niet gevonden. De verklaring van Goossens et al. (2007) hiervoor is dat in eerdere onderzoeken habituatie plaatsvond voor de gebruikte stimulus (films van spinnen) om de angst op te wekken. In het onderzoek van Goossens et al. werd gebruik gemaakt van fMRI scanning en een korte stimulus (plaatjes van spinnen van 1 seconde) om angst op te wekken. Hierdoor kon de hyperactiviteit van de amandelkern worden aangetoond.

Tijdens exposure wordt de cliënt geconfronteerd met de beangstigende stimuli waarbij toegestaan wordt dat de angst voortduurt. Het vermijden van beangstigende situaties leidt tot versterking van fobieën. Elke exposure vermindert de angst door processen van habituatie en extinctie (Riva, 2005).

Exposure is uit verschillende onderzoeken effectief gebleken bij het behandelen van angst (Barlow, 2002 in: Wilhem et al., 2005). Het doel van VR exposure is om de angst te verminderen door het activeren van de angststructuur en door middel van therapeutische processen te modificeren. De therapeut zal bijvoorbeeld de daadwerkelijke uitkomsten van de cliënt zijn confrontaties met fobische prikkels vergelijken met de door de cliënt verwachte uitkomsten (Korrelboom & Ten Broeke, 2004).

3.1.2 Presence & immersiveness

De vraag is nu of de VR exposure hetzelfde effect heeft als het 'real life' blootstellen aan situaties die angst veroorzaken. Er zijn twee aspecten die exposure met behulp van VR "echt" maken namelijk presence en immersiveness. VR onderscheidt zich van andere media of communicatiesystemen door presence. VR exposure is gebaseerd op de assumptie dat mensen zich "present" voelen in de virtuele omgeving. Presence wordt gedefinieerd als: de interpretatie van een kunstmatige omgeving alsof deze echt is (Lee, 2004 in: Price 2007). "A sense of being there" of het gevoel dat men in een wereld is die buiten jezelf bestaat (Riva, 2005). Het individu weet dat hij of zij gebruik maakt van technologie maar tot op enige hoogte worden de objecten, gebeurtenissen en omgevingen gezien alsof de technologie niet betrokken is bij de ervaring (Price, 2007). Immersiveness staat voor de ervaring dat cliënten alleen de computer gegenereerde audio en visuele stimuli zien en horen terwijl de "echte wereld" stimuli afgeschermd zijn (Wood et al., 2007). VR exposure wordt uitgevoerd in een gesimuleerde wereld, afgeschermd van de echte wereld die tot zekere hoogte wel als echt wordt ervaren. In het onderstaande onderzoek van Alsina-Jurnet et al. (2007) probeert men antwoord te geven op de vraag of men zich daadwerkelijk "present" voelt in de VR omgeving.

3.1.3 Validiteitsonderzoek: in hoeverre benadert VR "real life" situaties?

In het onderzoek van Alsina-Jurnet et al. (2007) onderzocht men de validering van VR exposure bij test angst. Studenten werden geselecteerd door middel van hoge of lage scores op de vragenlijst Test Anxiety Inventory (TAI) (zie tabel). Studenten met scores boven het 70^{ste} percentiel werden de hoge-testangst groep genoemd (n=11). Studenten met scores onder het 30^{ste} percentiel werden in de lage-testangst groep ingedeeld (n=10).

De studenten kregen verschillende virtuele scenario's te zien via een persoonlijk display (head mounted display). Na elk scenario kregen de studenten verschillende vragenlijsten die ingevuld moest worden. De STAI-S (State Anxiety Inventory), CDB (Barcelona Depression Questionnaire) en de SUDS (Subjective Units of Discomfort Scale).

De verschillende scenario's :

Thuis: Een flat, met een slaapkamer, gang, badkamer, woonkamer, keuken en hal. In de kamer staat een bureau met een leerboek en er zijn aanwijzingen dat er de volgende dag een tentamen zal plaatsvinden.. Om de presence te verhogen kan de student de lichten uit doen, de

ramen open doen, muziek aanzetten, tanden poetsen etc. In het huis zijn overal klokken aanwezig zodat de student weet hoeveel tijd er nog is om te studeren.

Metro: De studenten kunnen de metrotrein instappen en horen hierbij de medestudenten praten over het aankomende tentamen.

Universiteit: De student wacht in de gang, buiten de collegezaal waar weer medestudenten over het tentamen staan te praten. Na 5 minuten komt de examiner en vertelt de studenten dat ze de collegezaal in kunnen. Hierna komt het volgende scenario waarbij de student zit en wacht tot de tentamens worden uitgedeeld. Na de instructies van de examiner, verschijnt het tentamen op de tafel van de student. Er moeten 25 algemene kennisvragen worden beantwoord.

Verschillende ANOVA's werden uitgevoerd op de herhaalde metingen van de 2 groepen in de drie scenario's.

Het onderzoek gaf aan dat de virtuele scenario's een significante angst reactie teweeg bracht bij studenten met hoge-testangst in vergelijking met de lage-testangst groep op de vragenlijsten. De hoge testangst groep liet hogere angst zien (STAI-S) dan de lage test angst groep tijdens de exposure ($F= 24,43$, $p < .001$). De resultaten op de SUDS waren vergelijkbaar met de STAI-S. Ze waren significant tussen de groepen ($F= 18,09$, $p < .001$). Analyse van de scores op de CDB lieten ook een significant verschil zien ($F= 9,74$, $p = .011$). Dit betekende dat de hoge testangst groep een hogere mate van depressieve stemming ervoer tijdens de exposure dan de lage testangst groep.

Het gevoel van angst werd niet hoger naarmate het tentamen dichterbij kwam. De angst was het hoogst tijdens exposure in de metro.

De angst reactie werd niet veroorzaakt door het gebruik van VR aangezien de lage-testangst studenten lage symptomen van angst en depressieve stemming lieten zien tijdens de VR exposure.

Zo blijken er meer VR exposures daadwerkelijk een angst reactie teweeg te brengen (Wilhelm et al, 2005). Een kanttekening bij het onderzoek is dat er mensen met angstklachten waren waarbij de VR exposure geen angst opwekte. Dit zou verklaard kunnen worden doordat de betrokken structuren zoals de amandelkern niet geactiveerd worden. Met andere woorden de cliënt voelt geen "presence" in de VR omgeving. Een andere kanttekening is dat de verschillen tussen de hoge en lage test angstgroep scores significant bleek maar hoge scores van de cliënten met testangst kunnen daarbij ook meer dalen dan de scores van de cliënten die geen testangst hebben.



Figuur 4: Scenario universiteit collegezaal

In het volgende hoofdstuk wordt er aandacht besteed aan de verschillende onderzoeken die zijn gevonden naar de effectiviteit van VR exposure bij de vermindering van psychische klachten.

3.2 Overzicht van de effectiviteit van virtual reality per specifieke fobie

3.2.1 Introductie

In dit hoofdstuk zullen de verschillende gevonden onderzoek naar virtual reality exposure worden beschreven. In de literatuur zijn er vrijwel alleen onderzoeken te vinden naar VR exposure bij specifieke fobieën. Als eerst zullen er onderzoeken worden beschreven over VR exposure bij respectievelijk spinfobie, vliegangst en hoogtevrees. Deze psychische problemen zijn relatief simpel. Daarnaast is er eveneens een start gemaakt naar onderzoek bij een complexere problematiek: posttraumatische stressstoornis. De behandeling van deze problematiek met VR exposure komt aan de orde aan het einde van het hoofdstuk.

3.2.2 Spinfobie

In een gecontroleerde studie van Garcia-Palacios et al. (2002) naar VR exposure bij spinnenfobie (n= 12) en een wachtlijst controle groep (n= 11) werden de cliënten blootgesteld aan een virtuele spin door middel van een Head Mounted Display (HMD). De cliënten hadden de mogelijkheid om met hun virtuele hand de virtuele spin aan te raken. Hierbij werd een speelgoedspin in de echte hand geplaatst. De virtuele spin voelde daardoor harig en stevig. De steekproef cliënten moesten voldoen aan de DSM-IV criteria van de specifieke fobie, het diertype (spinnen). Ze moesten minimaal een jaar de fobie hebben en de cliënten moesten de deksel van de kooi van een echte tarantula niet kunnen openen. Na behandeling konden cliënten uit dit onderzoek over het algemeen de container waar een echte spin in zat aanraken. In het onderzoek van Garcia-Palacios et al. (2002) bleek 83 % van de cliënten in de VR exposure klinisch verbeterd. Onder klinische verbetering werd verstaan (1) een verbetering van 2 punten op de BAT (cut off score 7). (2) De rating van de clinicus moest 2 punten verbeterd zijn (cut-off score 4). De ernst van de fobie werd door de clinicus gescoord op een schaal van 0 tot 8. Waar 0= symptoom vrij en 8= extreem ernstig. (3) De score op de Fear of Spiders Questionnaire moest buiten de range van de cliënt groep vallen. Dat zou 2 standaarddeviaties van het gemiddelde (M=98,65; SD=15,73) zijn. Er was geen verbetering in de wachtlijst groep (zie tabel 1).

Tabel 1 Garcia-Palacios et al. (2002)

Gemiddelde and standaard deviaties voor de ANOVAs uitkomsten gemeten op pre- and post-behandeling (note: VRE=Virtual Reality Exposure; WL=Wachlijst; BAT=Behavioural Avoidance Test)

Variabelen	VRE (N=12)	WL (N=11)
	Gem (SD)	Gem (SD)
BAT score		
Pretreatment	3.1 (2.2)	1.5 (2.1)
Posttreatment	7.0 (2.3)	1.9 (2.1)
Fear of Spider Questionnaire		
Pretreatment	97.4 (17.5)	100.0 (14.3)
Posttreatment	57.4 (19.1)	97.1 (13.4)
Clinician rating		
Pretreatment	6.1 (1.3)	6.2 (0.98)
Posttreatment	2.4 (1.7)	5.9 (0.94)

Een ander onderzoek naar VR exposure bij spinfobie, alhoewel een exploratief onderzoek waarbij geen gebruik werd gemaakt van een controle conditie, maar interessant om te noemen is van Bouchard et al. (2006). Men maakt in dit onderzoek gebruik van een bestaande game om VR omgevingen te creëren. Op deze manier kunnen de hoge kosten voor het maken van VR en het aanschaffen van apparatuur omzeild worden. De omgevingen zouden gemakkelijk kunnen worden aangepast. De grafische elementen zijn daarbij vaak van hoge kwaliteit.

Elf cliënten deden mee aan het onderzoek (10 vrouwen, 1 man). Deze mensen voldeden aan het DSM IV criteria voor spinfobie en konden de 10 stappen van een Behavioral Avoidance Test (BAT) niet afmaken. Deze test bestaat uit verschillende acties met een levende huisspin verdeeld in tien stappen met een oplopende moeilijkheidsgraad. Bijvoorbeeld naast een spin staan (stap 6) of de spin 5 seconden aanraken (stap 10).

De cliënten moesten voor en na de behandeling een aantal vragenlijsten invullen. De Spider Belief Questionnaire vroeg naar aannames over spinnen en de aannames over het gedrag van de cliënt zelf tegenover spinnen. De Fear of Spiders Questionnaire meet de ernst van de spinfobie en vermijdingsgedrag. De Fear Survey Schedule-II meet 51 verschillende stimuli die angst kunnen veroorzaken. De Percieved Self-Efficacy Questionnaire (PSE) bestond uit een vraag: Op een schaal van 0 tot 100, tot welke hoogte vind jij dat je een situatie aankan waarin zich een of meer spinnen bevinden?

De cliënten kregen vijf wekelijkse sessies van 90 minuten. Tijdens de eerste sessie kregen cliënten een cognitieve-gedragsmodel dat uitleg gaf over de fobie en de exposure behandeling. In de tweede sessie introduceerde de therapeut de cliënten met de VR apparatuur, zodat ze bekend konden raken met de manipulatie van het materiaal wanneer ze nog niet werden blootgesteld aan de beangstigende stimuli.

De laatste drie sessies werden besteed aan de exposure therapie via VR. Elke 5 minuten werden de cliënten gevraagd om een score te geven op een 0 tot 100 schaal van de SUDS

(Subjective Units of Discomfort). De cliënten moest scores geven (0-100) op de moeite met confrontatie van de angst. De laatste 15 minuten van de laatste sessie werden besteed aan terugvalpreventie. Cliënten kregen informatie over het belang van het oefenen van de nieuwe vaardigheden die men geleerd had.

De exposure werd uitgevoerd met een IBM computer en een gemodificeerde game (het commerciële spel: Half Life) met gebruik van de 3d editor, die bij het spel verkocht werd. Een head mounted display en een joystick. Om de presence te verhogen kreeg de cliënt een zwart kleed, zodat het eigen lichaam verborgen was, over zich heen. De virtuele omgeving was een kelder met betonnen muren. De cliënten begonnen tijdens de simulatie in een therapie kamer. In de gang kon men 5 deuren kiezen. Achter de 5 deuren bevonden zich kamers met een oplopende moeilijkheidsgraad. Achter deur 1: een kamer met een tafel, een stoel en een kleine zwarte spin die over de tafel en stoel heen loopt. Achter deur 5 zit een kleine kamer met een grote tarantula (ter grootte van een hond) die op de cliënt afliep wanneer hij of zij dichterbij kwam.

Cliënten moesten in de kamer blijven totdat de kamer geen angst gevoel meer teweeg bracht (SUDS schaal 0-100). Alle exposure werd in de virtuele omgeving uitgevoerd. Cliënten werden niet aangemoedigd om thuis te gaan oefenen.

De data werd geanalyseerd met herhaalde metingen ANOVAs en staan in tabel 2. De scores op de Spider Beliefs Questionnaire (SBQ) was significant lager na de behandeling net als de behavior score. Dezelfde resultaten werden gevonden op de Fear of Spiders Questionnaire (FSQ). Er werden geen significante verschillen gevonden op de Fear survey schedule (FSS) tussen voor en na behandeling.

Uit de resultaten bleek dat de cliënten significant verder kwamen op de BAT (Behavioral Avoidance Test) dan voor de exposure. Veel cliënten konden bijvoorbeeld een echte spin aanraken met een potlood. De cliënten hadden een significant hogere overtuiging om adequaat om te gaan met spinnen (PSE).

Tabel 2

Uitkomsten onderzoek naar de effectiviteit van een aangepast 3D game voor de behandeling van arachnofobie. $N = 11$

Variabelen	Pre	Post	F	% verklaarde variantie
	Gem (SD)	Gem (SD)		
SBQ beliefs	50.2 (19.7)	29.45 (10.0)	10.8**	0.51
SBQ behavior	50.8 (17.8)	22.55 (10.1)	24.1***	0.71
FSQ	83.3 (8.0)	40.09 (17.7)	52.8***	0.84
FSS	107.1 (18.9)	99.55 (21.6)	1.4	0.11
PSE	18.7 (13.5)	68.89 (11.7)	48.5***	0.86
BAT	2.6 (2.1)	5.73 (2.2)	115.6***	0.92

* $p < 0.05$.** $p < 0.01$.*** $p < 0.001$.

N.B.: percentage van de verklaarde variantie is gebaseerd op de eta squared zoals gegeven door SPSS.

In de studie van Bouchard et al (2006) kon men over het algemeen naast de container staan maar konden deze niet aanraken. De percentages van verbetering op de BAT waren respectievelijk 57 % bij Garcia-Palacios en 55 % bij de Bouchard studie.

De resultaten laten zien dat, zelfs wanneer in de behandeling nooit een echte spin is voorgekomen, de cliënten overtuigd genoeg zijn om angstig te worden in de virtuele omgevingen. Ze konden de vaardigheden die ze geleerd hadden in VR generaliseren naar de echte wereld door beter om te gaan met een echte spin. De self efficacy na behandeling was aanzienlijk hoger. Dit geeft aan dat cliënten overtuigd zijn dat ze beter om kunnen gaan met echte spinnen.

Alhoewel de onderzoeken belovende resultaten laten zien is de meerwaarde van VR exposure op het eerste gezicht moeilijk te vinden. Het grote nadeel van VR exposure voor spinfobie zijn de kosten die virtual reality met zich meebrengen (Choy et al., 2007). Het gebruik van een echte spin bij exposure is aanzienlijk goedkoper. Het voordeel van VR exposure bij spinfobie is dat de cliënt met groter gemak gradueel blootgesteld kan worden aan spinnen. Zoals in het onderzoek van Bouchard et al. (2006) waarbij men kon kiezen voor verschillende virtuele kamers met een oplopende moeilijkheidsgraad. Een ander belangrijk voordeel is dat uit het onderzoek van Garcia-Palacios et al. (2002) bleek dat virtuele exposure aantrekkelijker was voor cliënten dan in vivo exposure. 81 % van de cliënten prefereerde VR exposure boven in vivo exposure. Zo zou het mogelijk zijn dat er meer mensen met een spinfobie behandeling zoeken wanneer het in de vorm van VR exposure wordt aangeboden

3.2.3 Vliegangst

Een fobie waar relatief veel aandacht aan wordt besteed in de literatuur naar VR exposure is vliegangst. De eventuele reden hiervoor zou kunnen zijn dat de meerwaarde van VR exposure is dat het goedkoper is in vergelijking met in vivo exposure bij vliegangst (Choy et al., 2007). Het is hierbij wel van belang dat VR exposure even effectief is als in vivo exposure. De gevonden onderzoeken naar vliegangst zullen in het onderstaande worden beschreven.

Rothbaum et al. (2006) vergelijken VR exposure therapie (VRET) met standaard (in vivo) exposure therapie (SE) en een wachtlijst controle groep (WL). 75 cliënten deden mee aan het onderzoek. De cliënten voldeden aan de huidige DSM-IV criteria voor vliegangst of paniekstoornis met agorafobie waarbij vliegen de gevreesde stimulus was. De meerderheid van de cliënten was vrouw (80%). De cliënten werden at random verdeeld in de verschillende groepen (n=25 voor elke groep). Voor en na de behandeling werden verschillende vragenlijsten ingevuld zoals de Structured Clinical Interview for the DSM-IV (SCID) en de Fear of Flying Inventory (FFI).

Tijdens de VRET sessies zat de cliënt op een stoel waar een veiligheidsgordel aan was bevestigd. De stoel was geplaatst op een klein platform waar een basspeaker onder stond. De cliënt droeg een HMD met een display voor elk oog en een koptelefoon. De VR apparatuur werd bestuurd door een therapeut door middel van een toetsenbord. Het programma kon op deze manier verder naar een volgend stadium.

De VR omgeving begint bij de cliënt die naast het raam zit in een vliegtuig. Wanneer het programma verder gaat, starten de motoren, worden aankondigingen gemaakt door de stewardessen en de piloot. Het vliegtuig stijgt op, vliegt daarna in goed en slecht weer en uiteindelijk landt het vliegtuig. Deze onderdelen konden zo vaak mogelijk herhaald worden tijdens de exposure sessie.

De cliënten werden behandeld in acht individuele sessies in zes weken. VRET en SE groepen kregen dezelfde behandeling in de sessies 1 tot en met 4. Tijdens deze sessies kreeg men informatie en plande men de behandeling. Training in angstmanagement technieken, inclusief adem hertraining, cognitieve herstructurering en gedachten stoppen. De exposure vond plaats in sessie 5 tot en met 8. De VRET training werd in een behandelruimte uitgevoerd. De SE sessies werden op het vliegveld uitgevoerd. Sessie 5 en 6 werden hierbij gecombineerd doordat het reizen naar het vliegveld veel tijd en geld kost. In sessie 5 en 6 werden cliënten

blootgesteld aan alle luchtvaartprocedures zoals inchecken. Ze spraken met luchtvaart personeel en keken naar vliegtuigen. Sessie 7 en 8 vonden plaats in een stilstaand vliegtuig. Cliënten moesten zich inbeelden dat het vliegtuig opsteeg.

Op een posttest meting op zelf-verbetering (Likert schaal van 1 tot 7 waar 1= zeer veel verbeterd, 4= onveranderd en 7= veel meer verslechterd) werd een significant verschil gevonden tussen de groepen ($F(2,72) = 34.71, p = .0001$). Cliënten uit de VRET of de SE groep beschreven zichzelf als significant meer verbeterd dan de WL groep. VRET en SE vonden zichzelf “veel verbeterd” waarbij de WL groep zichzelf beoordeelde als “onveranderd”.

Er was geen significant verschil tussen de VRET groep ($m= 29.56; SD= 3.39$) en de SE groep ($m= 29.25; SD=3.55$) qua tevredenheid ($t= .652, p= .517$) over de behandeling. Beide groepen waren even tevreden met de ontvangen behandeling. De range van cliënt tevredenheid liep van 18 (lage tevredenheid) tot 32 (hoogst mogelijke tevredenheid). Na 6 maanden follow up voldeed 71% van de totale VR groep en 76 % van de SE groep niet meer aan de volledige DSM-IV criteria. Het onderzoek geeft aan dat VR exposure even effectief is als in vivo exposure voor vliegangst en daardoor een meerwaarde heeft qua kosten voor het gebruik bij behandeling.

Andere onderzoeken op het gebied van vliegangst laten dezelfde resultaten zien. Wiederhold et al. (2002) vergeleken VR met systematische desensitisatie. VR en desensitisatie waren even effectief in het verlichten van de subjectieve angst. VR was meer effectief in het verhogen van vliegactiviteit. Dit hield in dat het aantal cliënten dat vloog na het onderzoek was 18 van de 20 in de VR groep en 1 van de 10 in de desensitisatie groep ($p < 0.001$).

In een gecontroleerd onderzoek van Muhlberger et al. (2003) met self report metingen, werden 36 cliënten met vliegangst at random toegewezen aan een behandeling met alleen cognitieve therapie ($n=11$) of cognitieve therapie en VR ($n=26$). Een wachtlijst controle groep werd later toegevoegd ($n=10$). De cognitieve/VR groep resulteerde in een lagere angstscore dan de twee andere groepen na behandeling op de vragenlijsten. 45% van de cognitieve therapie groep en 62 % van cognitieve/VR groep vloog na behandeling.

3.2.4 Hoogtevrees

Een andere fobie waar eveneens grote aandacht aan wordt besteed in de literatuur naar VR exposure is hoogtevrees. Krijn et al. (2004) onderzoeken VR exposure bij hoogtevrees. Het doel van het onderzoek was het vergelijken van de effectiviteit van twee soorten VR exposure met acrofobie (hoogtevrees) patiënten. In de ene conditie werd gebruik gemaakt van relatief goedkope VR apparatuur: een normale computer met head-mounted display (HMD). Dit werd vergeleken met het geavanceerde Computer Automatic Virtual Environment (CAVE). Zoals eerder werd beschreven zorgt CAVE voor meer bewegingsvrijheid. Bij HMD zit of staat de cliënt doorgaans op dezelfde plek. CAVE zou dus eventueel voor meer presence kunnen zorgen dan HMD en daardoor effectiever zijn.

Cliënten werden at random in drie groepen verdeeld. Een HMD groep, CAVE, of een wachtlijst groep. Cliënten ontvingen een pre-test gevolgd door drie wekelijkse sessies van anderhalf uur door middel van HMD of CAVE.

Cliënten moesten voldoen aan de diagnose van de DSM-IV voor specifieke fobieën. Hoogtevrees moest hierbij de grootste klacht zijn. De cliënten moesten de Behavioral Avoidance Test niet kunnen afmaken. 37 cliënten deden na deze screening mee. Twaalf cliënten vielen tijdens het onderzoek uit om verschillende redenen; twee omdat zij geen tijd konden vinden om mee te doen en tien cliënten omdat de VRET geen angst opwekte (failures: n (CAVE)= 3; n (HMD)= 7). Deze dropout cliënten ervoeren minder hoogtevreesklachten en psychopathologie voor de behandeling dan cliënten die de behandeling in zijn geheel afsloten. De dropout cliënten ervoeren minder presence en minder angst in de eerste helft van de eerste sessie tijdens de exposure. Vijf cliënten stopte na de wachtperiode en 30 cliënten bleven in de studie (18 mannen, 12 vrouwen). Tweeëntwintig cliënten deden uiteindelijk mee aan de follow up.

Vragenlijsten werden voor en na de behandeling gebruikt om de effectiviteit te evalueren. De Acrophobia questionnaire (AQ) die angst meet in hoogte situaties en vermijding van de hoogte situatie. De Attitude Toward Heights Questionnaire (ATHQ) schat de attitude van de cliënt tegenover hoogte situaties.

De behandeling met een HMD werd in een donkere laboratoriumruimte gegeven. Cliënten konden op 1 m² rondlopen. VR door middel van de CAVE werd in een donkere kamer gegeven. De behandeling bestond uit drie sessies van anderhalf uur. In elke sessie werd de patiënt blootgesteld aan virtuele omgevingen voor de duur van een uur met een pauze van 10

minuten om cyberziekte tegen te gaan. Sommige cliënten kunnen namelijk misselijk worden, overgeven of hoofdpijn krijgen wanneer zij zich in een virtuele omgeving bevinden. De rest van de tijd werd gebruikt voor instructies en het invullen van vragenlijsten. Aan het begin van sessie 1 werd de rationale van het exposure programma en het VR systeem uitgelegd. Cliënten werd geïntroduceerd met een virtueel scenario op de begane grond. Er waren vier verschillende virtuele scenario's die gebruikt werden; een winkelcentrum met vier verdiepingen, een brandweertop met zes verdiepingen, een dakterras op een gebouw en een virtueel bouwterrein met acht verdieping. Om de cliënten optimale exposure te geven, moesten zij regelmatig hun angst een cijfer geven tijdens de exposure door middel van SUDS (0-10). Cliënten werden tijdens de behandeling geïnstrueerd om zichzelf gradueel bloot te stellen aan de angstopwekkende situaties. Na habituatie of een relatief lage SUD (meestal rond de twee) werden cliënten aangemoedigd om de volgende stap te nemen (bijvoorbeeld een verdieping hoger te gaan, of de handen van de railing los te laten). Er werden alleen exposure technieken en aanmoedigingen gegeven tijdens de behandeling. Cliënten moesten zich richten op de meest beangstigende stimuli (bijvoorbeeld naar beneden kijken en gevoelens beschrijven). De cliënten kregen geen huiswerk opdrachten en in vivo exposure werd niet aangemoedigd.

Uit de statistische analyse door middel van MANOVA (tabel 3) blijkt dat VRET superieur was aan geen-behandeling. De VRET behandeling was significant meer effectief dan geen-behandeling. Er werden geen verschillen gevonden in effect tussen VRET door middel van CAVE of HMD (tabel 4). De resultaten bleven stabiel tot aan de 6 maanden follow-up. Het voordeel van het vrij rondlopen in de CAVE conditie gaf geen hoger behandel-effect. Toch bleek dat wanneer men de gemiddelden en de standaarddeviatie visueel inspecteerde, een kleine afname in behandel-effect bij de HMD conditie te zien was, bij de CAVE conditie bleef het behandel-effect stabiel. De bewegingsvrijheid in de CAVE zou hier een verklaring voor kunnen zijn. De hogere uitval van cliënten vanwege de lage presence bij de HMD conditie (n=7) tegenover de CAVE conditie (n=3) zou er eveneens op kunnen wijzen dat de CAVE installatie voor meer presence zorgt.

Tabel 3

Gemiddelde (S.D.) van VRET (HMD en CAVE) en wachtlijst-conditie en univariate analyses van tijd-effect and tijd x conditie effect

Maat	Conditie	Pre-test	Post-test	Tijd x conditie					
				<i>F</i>	<i>df</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>P</i>
AQ-Anxiety	WL	52.27 (17.95)	55.41 (13.53)	2.559	1, 26	0.122	7.304	1,26	0.012
	VRET	59.71 (14.12)	47.47 (16.87)						
AQ-Avoidance	WL	14.91 (2.51)	14.00 (4.86)	18.94	1, 26	0.000	10.41	1,26	0.003
	VRET	16.47 (5.94)	10.35 (4.47)						
ATHQ	WL	46.82 (9.70)	46.45 (10.49)	6.122	1, 26	0.020	5.484	1,26	0.027
	VRET	47.11 (9.89)	33.88 (10.95)						

$n(WL) = 11$; $n(VRET) = 17$. AQ-Anxiety, Acrophobia Questionnaire, anxiety scale; AQ-Avoidance, Acrophobia Questionnaire, avoidance scale; ATHQ, Attitude Towards Heights Questionnaire.

Tabel 4

Gemiddelde (S.D.) van VRET/CAVE en VRET/HMD en univariate analyse van tijd-effect pre-post

Maat	Conditie	Pre-test	Post-test	Tijd		
				<i>F</i>	<i>df</i>	<i>P</i>
AQ-Anxiety	CAVE	59.86 (13.72)	46.79 (18.11)	28.630	1, 22	0.000
	HMD	60.35 (13.78)	42.80 (13.07)			
AQ-Avoidance	CAVE	17.14 (6.01)	10.50 (5.10)	53.848	1, 22	0.000
	HMD	14.60 (4.20)	7.30 (3.43)			
ATHQ	CAVE	48.57 (8.83)	34.93 (12.00)	15.299	1, 22	0.001
	HMD	42.30 (11.28)	33.00 (6.75)			

$n(CAVE) = 14$; $n(HMD) = 10$ (missing data of one subject). AQ-Anxiety= Acrophobia Questionnaire, anxiety scale; AQ-Avoidance, Acrophobia Questionnaire, avoidance scale; ATHQ, Attitude Towards Heights Questionnaire.

Een onderzoek van Emmelkamp et al. (2002) liet zien dat groepen die behandeld werden met VR of in vivo exposure allebei significant verbeterde op BAT scores en self-report vragenlijsten op angst ($p < 0.001$).

Het aantal cliënten die de BAT hadden afgemaakt werden niet genoemd. In het onderzoek van Krijn et al. (2004) kwam naar voren dat de VR exposure groep na behandeling minder subjectieve angst ervoer op self-report vragenlijsten dan de wachtlijst groep. Dit betekent dat VR exposure in dit onderzoek ervoor zorgde dat angst voor hoogtes werd verminderd.

Nu men meer weet over de effectiviteit van VR exposure kan er meer gezegd worden over de meerwaarde van deze vorm van behandeling ten opzichte van VR exposure. De meerwaarde van VR exposure bij hoogtevrees is dat het zorgt voor privacy en vertrouwelijkheid. De cliënt hoeft de behandelkamer niet te verlaten om behandeling te krijgen. In vivo exposure bij hoogtevrees zal in een openbare ruimte moeten plaatsvinden en zal daardoor bij sommige cliënten de nodige schaamte met zich meebrengen.

Uit de bovenstaande onderzoeken blijkt dat VR effectief is in het terugdringen van specifieke fobieën. Specifieke fobieën zijn relatief simpele psychische problemen. Echter uit onderzoek blijkt dat VR ook baat kan hebben bij meer complexe problematiek zoals een posttraumatische stressstoornis. Hier zal in het onderstaande verder op worden ingegaan.

3.2.5 Posttraumatische stressstoornis bij soldaten

Een klinisch onderzoek van Rothbaum et al. (2001) evalueerde de werking van virtual reality exposure bij veteranen uit Vietnam. In deze studie kregen 9 mannen met posttraumatische stressstoornis (PTSS) twee HMD virtuele omgevingen te zien. Een virtuele open plek in een jungle en een virtuele Huey helikopter waar de therapeut verschillende visuele en auditieve effecten liet voorbijkomen (raketten, explosies, dag/nacht, schreeuwen). Na een gemiddelde van 13 exposure therapie sessies van 5 tot 7 weken was er een significante reductie in posttraumatische stressstoornis en gerelateerde symptomen. De meerderheid van de cliënten vond zichzelf verbeterd. Na 6 maanden vond 6 van de 8 cliënten zichzelf verbeterd. De waardering van de clinici gemeten door de Global Improvement Scale liet zien dat 5 van de 6 cliënten verbetering liet zien terwijl één cliënt onveranderd leek. Na 6 maanden lieten 7 van de 8 verbetering zien volgens de clinici (zie tabel 5).

Uit de vragen lijst Clinician Administered PTSD scale (een vragenlijst met ptss symptomen waardering; CAPS) kwam naar voren dat na 6 maanden follow up de cliënten een statistisch significante vermindering in symptomen vertoonde. 8 cliënten na de 6 maanden follow up lieten vermindering zien in PTSS symptomen van 15% tot 67%. De auteurs concludeerden dat VR exposure tot significante reductie leidde in PTSS en gerelateerde symptomen en werd goed getolereerd door de cliënten. De cliënten vertoonden geen decompensatie door de exposure. Er hoefde geen cliënten opgenomen te worden door complicaties vanwege de behandeling.

Deze positieve bevindingen resulteerde in case studies die VR exposure toepassen bij PTSS. Een studie had betrekking op cliënten met PTSS door de terroristische aanslag op 11 september in New York (Difede & Hoffman, 2002) en de andere betrof Irak veteranen (Wood et al., 2007). In beide studies werd een significante reductie gevonden van PTSS symptomen na herhaalde VR exposure. Deze positieve resultaten zijn veelbelovend voor het gebruik van VR exposure bij PTSS. Behandeling door middel van in vivo exposure is praktisch onmogelijk bij oorlogsveteranen. VR exposure geeft nu wel deze mogelijkheid en zorgt voor een “gedeelde ervaring” bij de therapeut en de cliënt.

Tabel 5
Pre en post behandeling, en 3 en 6 maanden follow up gemiddelden (SD) Rothbaum et al. (2001)

Measure	Pre-test	Post-test	3 mnd FU	6 mnd FU
CAPS Total score	86.0 (15.3)	57.8 (20.6) p=0.0727	54.6 (17.5) p=0.0256	47.12 (17.0) p=0.0021
CAPS Reexperiencing	16.3 (6.1)	13.9 (6.3) p=0.2812	9.4 (7.0) p=0.0507	11.12 (4.5) p=0.0116
CAPS Avoidance	28.2 (8.2)	24.8 (10.7) p=0.2814	23.2 (7.3) p=0.0507	17.25 (9.4) p= 0.0116
CAPS Arousal	23.4(4.5)	19.1 (8.9) p=0.1163	22.0 (4.7) p=0.0777	18.75 (5.3) p=0.0021
IES Total score	42.9 (10.2)	36.1 (21.6) p=0.3988	19.4 (14.7) p=0.0327	29.88 (19.4) p=0.0912
IES intrusion	20.3 (6.1)	16.1 (8.6) p=0.2126	8.0 (9.1) p=0.0135	13.9 (10.5) p=0.0949
IES avoidance	22.6 (7.9)	20.0 (15.4) p=0.6259	11.40 (5.9) p=0.1585	16.0 (10.6) p=0.1412
Beck Depression Inventory	26.1 (11.4)	21.8 (10.1) p=0.09	25.6 (12.3) p=0.38	17.9 (11.0) p=0.01

CAPS= Clinician Administered PTSD Scale; IES= Impact of Event Scale; Mnd FU: maanden follow up; SD= standaarddeviatie.

3.2.6 Effectiviteit virtual reality exposure

Als men naar de effectiviteit kijkt van de verschillende VR behandelingen lijkt VR even effectief als in vivo exposure voor vliegangst en hoogtevrees. VR behandeling bleek het effect te vergroten van cognitieve therapie bij het behandelen van vliegangst (Muhlberger et al., 2003). VR exposure blijkt effectief voor vliegangst en hoogtevrees. In de bovenstaande onderzoeken is het aantal proefpersonen laag. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat VR exposure een relatief nieuw onderzoeksgebied is. Grotere gecontroleerde studies zijn nodig om het bewijs van de effectiviteit van virtual reality te ondersteunen voor vliegangst en hoogtevrees (Choy et al., 2007). Om de effectiviteit te bewijzen voor andere specifieke fobieën zoals spinfobie is er meer gerandomiseerd onderzoek nodig naar VR exposure voor andere fobieën waar VR wordt vergeleken met in vivo exposure (Krijn et al., 2004). Dit geldt eveneens voor de behandeling van postraumatische stressstoornis. De resultaten van de onderzoeken in deze thesis worden in tabel 6 beschreven.

Tabel 6: Applicaties van Virtual reality in psychotherapie (studies met 10 of meer proefpersonen met uitzondering van Rothbaum et al. (2006))

	Auteur	Follow up	Behandelconditie	Sample	Belangrijkste instrumenten	Uitkomst
Spinfobie	Bouchard et al. (2006)	X	1: Virtual reality HMD	1: 11	BAT; Spider Belief Q; Fear of Spiders Q	55% verbetering op de BAT. Significant minder subjectieve angst (p<0.001) en vermijding (p< 0.001)
	Garcia-Palacios et al. (2002)	X	1: Virtual reality HMD 2: Wachtlijst	1: 12 2: 11	BAT; Fear of Spiders Q; Clinicus rating	57% verbetering op de BAT. 83 % cliënten klinisch verbeterd. Geen verbetering in wachtlijst.
Vliegangst	Rothbaum et al. (2006)	6 en 12 mnd	1: Virtual reality HMD 2: in vivo exposure 3: Wachtlijst	1: 25 2: 25 3: 25	Q Attitudes towards flying; Fear of flying inventory	1=2 1:71% voldeed niet meer aan DSM-IV criteria 2:76% voldeed niet meer aan DSM-IV criteria. Follow up 6 en 12 mnd resultaten behouden
	Wiederhold et al. (2002)	3 mnd	1: Virtual reality HMD 2: Systematische desensitatie	1: 20 2: 10	Self report vlieg activiteit	1: 90 % vloog na behandeling 2: 10 % vloog na behandeling
	Muhlberger et al. (2003)	6 mnd	1: Cognitieve therapie 2: Cognitieve therapie en Virtual reality 3: Wachtlijst	1: 11 2: 26 3: 10	Self report vlieg activiteit	1: 45 % vloog na behandeling 2: 62 % vloog na behandeling 3:27 % vloog

Hoogtevrees	Krijn et al. (2004)	6 mnd	1: Virtual reality HMD 2: Virtual reality CAVE 3: Wachtlijst	1: 14 2: 10 3: 6	Acrophobia Q; Attitude Towards Heights Q;	1=2 6 mnd follow up resultaten behouden
	Emmelkamp et al. (2002)	6 mnd	1: Virtual reality HMD 2: in vivo exposure	1: 17 2: 16	Acrophobia Q; Attitude Towards Heights Q	1= 2 6 mnd follow up resultaten behouden
PTSS	Rothbaum et al. (2001)	6 mnd	1: Virtual reality HMD	1: 9	Clinician administered PTSD scale; Impact of Event Scale	Na 6 mnd follow up hadden 8 cliënten 15% tot 67% vermindering in PTSS symptomen

3.2.7 De voordelen van virtual reality ten opzichte van reguliere behandelmethoden

In de beschreven onderzoeken wordt de meerwaarde van VR exposure enigszins duidelijk. In deze paragraaf zullen de reeds beschreven en andere voordelen van VR exposure ten opzichte van reguliere behandeling worden gegeven.

VR kan een zinvolle stimulus voor de cliënt zijn die (nog) niet geconfronteerd kan worden met echte angst opwekkende situaties omdat zij bijvoorbeeld te ernstige angstklachten hebben. Voor patiënten die zich niet levendig genoeg situaties kunnen voorstellen is het eveneens een goed middel zoals mensen met een lagere intelligentie en bijvoorbeeld autisme. VR kan moeilijkheden vermijden die kunnen worden ervaren in het bijzijn van andere mensen. Men kan oefenen in een veilige omgeving die de vertrouwelijkheid waarborgt, wat moeilijker te bereiken is op een openbare plek (Young Hee Choi et al., 2005). Het kan bijvoorbeeld voorkomen dat wanneer men naar een echt winkelcentrum gaat op een rustig moment maar dat het heel druk blijkt te zijn. Het is dus meer voorspelbaar dan in vivo exposure en daardoor kan de cliënt sneller bereid zijn om een exposure behandeling te volgen. Het kan als een intermediaire fase worden gebruikt tussen de behandelkamer en de echte wereld (Rothbaum et al., 2006)

VR kan een sterke visuele en auditieve stimulus bieden die kan worden gecontroleerd zowel door de therapeut als de cliënt (Young Hee Choi et al., 2005, Rothbaum et al., 2006).

VR behandeling is qua kosten een goedkoper alternatief dan in vivo exposure wanneer men het gebruikt voor vlieg angst (Choy et al., 2007).

Virtual reality heeft daarbij nog een groot voordeel op het gebied van behandel effectiviteit. De exposure kan met meer gemak worden verlengd zodat habituatie kan worden bereikt (Foa & Kozak, 1986).

Door middel van VR exposure kan men situaties creëren die bij in vivo exposure niet mogelijk zijn. Het is bijvoorbeeld niet mogelijk voor oorlogsveteranen om in vivo exposure te volgen. VR exposure geeft de mogelijkheid voor de therapeut en cliënt een “gedeelde ervaring” op te doen. Zo een gedeelde ervaring is praktisch niet mogelijk bij oorlogsveteranen. Men zal bijvoorbeeld niet snel een therapeut op het slagveld krijgen (Figley & Nash, 2007).

Wanneer men angst heeft voor bepaalde dieren, zoals spinnen is er geen zorg voor hygiëne. Virtuele exposure is ook aantrekkelijker voor cliënten dan in vivo exposure (Garcia-Palacios et al. 2002). 81 % van de cliënten prefereerde VR exposure boven in vivo exposure. Gezien het feit dat 15 tot 20 % van de mensen met een specifieke fobie behandeling zoekt, zou dit onderzoek een aanwijzing kunnen zijn dat meer mensen behandeling zoeken wanneer het via VR wordt aangeboden (Bouchard et al., 2006).

3.2.8 De nadelen van virtual reality ten opzichte van reguliere behandelmethoden.

Nadelen die VR exposure met zich meebrengen ten opzichte van reguliere behandelmethoden zijn er eveneens. VR behandeling kan een dure optie zijn wanneer men bijvoorbeeld een spinnenfobie heeft. Het verkrijgen van een echte spin is goedkoper dan een virtuele spin (Choy, 2007). Dit wordt opgelost in het onderzoek van Garcia-Palacios et al. (2002) door een bestaand computerspel aan te passen wat kostenbesparend is. Daarbij komt de reductie in andere kosten bijvoorbeeld tijd en geld gespendeerd aan reizen van de therapeut en/of de cliënt.

Technische redenen voor de VR behandeling zouden een contra indicatie kunnen geven: cliënten met een grotere brilglazen sterkte dan 3,5, epilepsiepatiënten of mensen met een pacemaker konden niet meedoen aan het hoogtevrees onderzoek van Krijn et al. (2004).

Sommige cliënten die zich in een virtuele omgeving bevinden kunnen misselijk worden, overgeven of hoofdpijn krijgen. Deze symptomen worden ook wel cyberziekte genoemd. Cyberziekte wordt veroorzaakt doordat de cliënt bewegende beelden ziet in de virtual reality maar zelf fysiek stationair blijft (Kim, et al., 2005). Uit een onderzoek van Frey et al. (2006) bleek dat vrouwen van 31 jaar of ouder die geen ervaring hadden met het spelen van games het hoogste risico vormden voor het krijgen van cyberziekte.

Een ander belangrijk nadeel is dat cliënten met een minder ernstige fobie de VR exposure niet als echt ervaren. Een aantal dropout cliënten in het onderzoek van Krijn et al. (2004) ervoeren minder hoogtevreesklachten en psychopathologie voor de behandeling dan cliënten die de behandeling succesvol afsloten. De dropout cliënten ervoeren minder presence en minder angst in de eerste helft van de eerste sessie. Het zou mogelijk kunnen zijn dat de relevante breinstructuren zoals de amandelkern niet voldoende geactiveerd worden in de VR exposure bij deze cliënten. Dit zou er op wijzen dat VR exposure niet werkt bij cliënten met minder ernstige klachten. De cliënt ervaart minder angst tijdens de exposure en daardoor zullen de processen van habituatie en/of extinctie uitblijven.

3.3 Games

3.3.1 Introductie games

Virtual reality in relatie tot psychische stoornissen is in meerdere studies onderzocht. Het gebruik van 3d games bij het behandelen van psychische stoornissen is een nog onbekend terrein. Een manier om 3d games toe te passen bij het behandelen van psychische stoornissen zijn serious games. Zoals in de inleiding werd gesteld wordt er onder een serious game verstaan: een computergame die zich richt op meer dan plezier, door te proberen spelers specifieke kennis of vaardigheid te leren (van Kranenburg et al, 2006). Bij psychische stoornissen is daarbij de verandering van gedrag en cognities belangrijk. Bijvoorbeeld het trainen van sociale vaardigheden, waardoor cliënten meer assertief worden en minder angstig zijn.

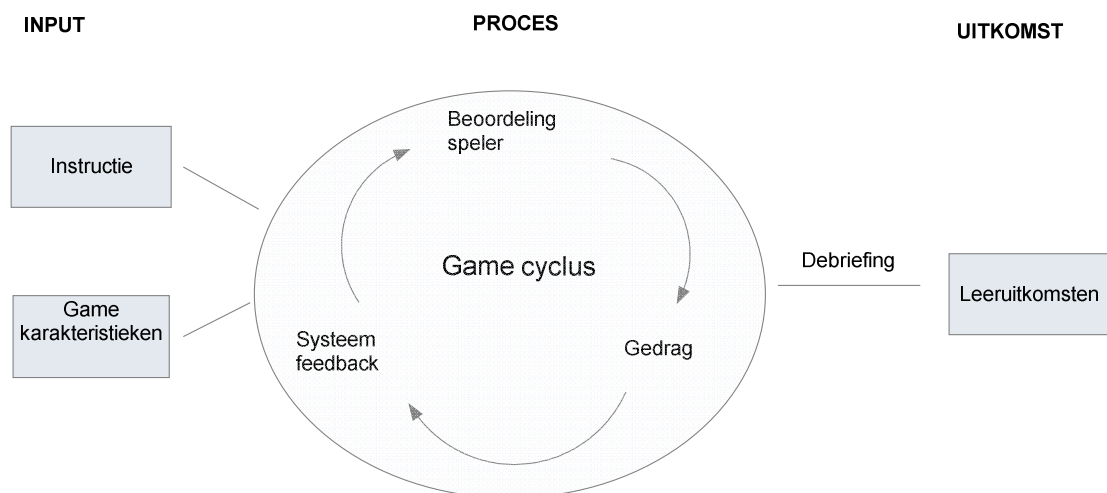
Games zorgen ervoor dat spelers op een creatieve manier hypotheses kunnen testen en reflecteren op de uitkomsten in de game wereld. Dit gebeurt middels het leren over een onderwerp of een vaardigheid gebied in een betekenisvolle probleemoplossing situatie die voorkomt in het alledaagse leven. De gesitueerde leertheorie gaat ervan uit dat leren een context afhankelijke activiteit is (Brown et al., 1989). In games kunnen de verhaallijn en de gamewereld gebruikt worden om problemen in een bepaalde context aan te bieden (Kiili, 2007). Deze theorie zou eveneens kunnen gelden voor psychische stoornissen. In de geestelijke gezondheidszorg zouden mensen nieuw gedrag kunnen aanleren door middel van een game. Games verbinden theorie dicht bij situaties in de echte wereld en zorgen voor innovatie, diversiteit en de mogelijkheid tot onmiddellijke feedback.

Er zal verder ingegaan worden op de toepasbaarheid van gaming in de zorg, in het bijzonder bij psychische stoornissen. De aspecten van gaming die het nuttig maken om gaming te gaan toepassen in de geestelijke gezondheidszorg worden beschreven.

3.3.2 Game cyclus

Een centraal kenmerk van games spelen is dat de spelers niet een spel spelen om het daarna weer neer te leggen, maar dat gebruikers aangetrokken zijn tot het steeds weer opnieuw spelen. Het komt vaak voor dat ouders hun kind vertellen dat ze de computer uit moeten zetten. Het spelen van de game zorgt voor een herhaalde beoordeling-gedrag-feedback cyclus.

Het doel van een serious game is om gedragsverandering teweeg te brengen door middel van een game oftewel leren op basis van een game. In figuur 5 is het leermodel voor gamen weergegeven van Garris et al. (2002): De instructie of oefeningen zijn samengevoegd met gamekarakteristieken. Deze karakteristieken wekken een cyclus op die de beoordeling van de speler bevat (reacties zoals plezier of interesse). Deze reacties leiden tot gedrag van de speler (het spelen van de game en het doorzetten van een taak in de game) en dit gedrag resulteert in feedback van het systeem op de prestatie in de game context. Dit opgaan in de gameplay door de speler leidt tot het behalen van bepaalde doelen in de game en specifieke leeruitkomsten. Debriefing zorgt voor een link tussen simulatie en de echte wereld (Pivec, 2007). Debriefing is de beoordeling en analyse van gebeurtenissen in de game. Het zorgt ervoor dat de speler parallellen trekt tussen de game en de echte wereld. Debriefing kan bestaan uit een beschrijving van gebeurtenissen die zijn voorgekomen in de game, een analyse waarom deze zijn voorgekomen en de discussie van fouten die gemaakt zijn (Garris et al., 2002). Het kenmerkende van computer games dat spelers geneigd zijn tot herhaald spelen en terugkomen naar de gameactiviteit. De spelers zijn gemotiveerd om de game te spelen. Het herhalen van het spelen zorgt voor het cyclisch proces.



Figuur 5: Gamebased leermodel (Garris et al., 2002)

3.3.3 Motivatie

Waarom spelen we eigenlijk games? Meestal om plezier te ervaren en jezelf in te leven in een verzonnen wereld, om uitdagingen aan te gaan en om te winnen (Pivec, 2007).

Om mensen nieuw gedrag aan te leren is motivatie een belangrijke component. Het motiveren van mensen om een behandeling te volgen en door te zetten kan moeilijk zijn. Het is bekend dat mensen met psychische klachten, weinig autonome mensen en mensen met ontwijkende trekken vaak conflicten uit de weg gaan. Dit kan een reden zijn waarom er relatief veel mensen uitvallen tijdens behandeling. De grootste reden voor dropout in een onderzoek van Bados et al. (2008) bij cognitieve gedragstherapie was lage motivatie en/of ontevredenheid met de behandeling of therapeut. Van de 203 patiënten viel om deze reden 46 % van de cliënten uit. Het vergroten van de motivatie van de cliënt is een belangrijk middel om mensen een behandeling te laten volgen. Games zouden hier een bijdrage aan kunnen leveren.

Het element van plezier dat bij games duidelijk aanwezig is, zorgt voor intrinsieke motivatie. Intrinsieke motivatie met andere woorden, iets doen omdat je het wil doen, is een grote voorspeller van gedragsverandering van de speler bij serious games (Baranowski et al., 2008). Ricci et al. (1996) stelde dat instructies die binnen een game werden gegeven de motivatie van leerlingen vergrootte. Leerlingen kregen multiple choice vragen via de computer. Wanneer de vraag goed beantwoord werd kreeg men punten. Na het beantwoorden van een vraag (correct of incorrect) werd er feedback verschaft in de vorm van het juiste antwoord. Dit leidde tot grotere aandacht bij de inhoud van de training en onthouden van de training dan wanneer men de informatie via een boek leerde.

Games gebruiken de motivatie van de speler om de game wereld te exploreren. In een game moeten bepaalde problemen worden opgelost. De problemen maken deel uit van de game en spelers zijn gemotiveerd om een oplossing te zoeken om de game verder te kunnen spelen. De game moet motiverend zijn zodat de speler de cyclus binnen de game herhaalt. Door het herhalen (spelen van de game) wordt verwacht dat de speler gewenst gedrag laat zien gebaseerd op emotionele en cognitieve reacties als gevolg van de interactie met en de feedback van de gameplay (Pivec, 2007). Motivatie is de drijfveer achter games; de interesse wekken van spelers door middel van verhaallijn, fantasie en interactie zorgt voor het herhaaldelijk spelen van de game oftewel de gamecyclus.

3.3.4 Verhaallijn

Om de interesse van een speler te wekken is een verhaallijn van groot belang. Een verhaal is een narratief van een aantal gebeurtenissen. Een verhaal speelt zich af op een bepaalde tijd en heeft verschillende karakters. Bij games is er een hoofdpersoon oftewel de player character. De player character kan zowel externe als interne conflicten hebben. Tegenover de player character staan de avatars. De strijd tussen de player character en de avatar is het conflict dat de motiverende factor is achter de actie en het plot van het verhaal, het maakt het verhaal interessant. De speler moet binnen de game een probleem oplossen waardoor de game verder gespeeld kan worden. Zoals eerder werd beschreven gaan mensen met bepaalde psychische klachten zoals een ontwijkende persoonlijkheid in het echte leven problemen uit de weg. Binnen een game is dat het moment dat het spel niet verder gaat (wat men over het echte leven ook zou kunnen zeggen) en zal men het probleem moeten oplossen. Een centraal kenmerk van games is dat de spelers juist zijn aangetrokken om het spel door te spelen (Garris et al., 2002). Spelers van een game kunnen dus leren omgaan met conflicten binnen de game omgeving die ze in het echte leven uit de weg zouden gaan.

De speler doet mee aan het verhaal doordat hij of zij empathie heeft voor de player character (de hoofdpersoon) zoals men in het scenario van een toneelstuk of film ook meeleeft (McKee, 1997). Deze empathie is belangrijk stellen Baranowski et al. (2008) omdat wanneer de player character veranderingen laat zien in zijn persoonlijkheid (bijvoorbeeld moedig te zijn in plaats van laf), de speler van het spel op deze manier een les hieruit leert. De conflicten in de game zijn de barrières voor de gedragsverandering. De player character manier van het overwinnen van de barrières kan als voorbeeldfunctie dienen voor de speler (modeling). Het veranderen van gedrag kan worden vergroot wanneer verhalen conflicten die met gedrag te maken hebben aankaart. De les die dan wordt geleerd door de speler draagt bij aan de gedragsverandering. Een voorbeeld van een verhaal dat gedragsverandering teweeg brengt is Squire's Quest (Baranowski et al., 2003 in: Baranowski et al., 2008) Het idee achter deze game was dat het eten van meer groenten en fruit kracht geeft om zich te verdedigen tegen gevaarlijke karakters. Binnen de game moest men uitdagingen aangaan om een ridder te worden. Om uiteindelijk een ridder te worden en de barrières in de game te overwinnen moest er meer groenten en fruit gegeten worden. Dit resulteerde in een groei van groente- en fruitinname in het echte leven bij de spelers. Alhoewel het hier gaat om relatief eenvoudige gedragsverandering gebruikt Squire's Quest een verhaal om leerlingen te interesseren en het gedrag van de player character diende als voorbeeldfunctie.

3.3.5 Fantasie

Fantasie wordt gedefinieerd als het actief gebruiken van de verbeelding. Het is een primaire bron van intrinsieke motivatie. Fantasie wordt ook gebruikt in computer games. Computergames geven de mogelijkheid om rond te lopen in een imaginaire wereld en in contact te komen met fantasierijke karakters of gebeurtenissen (Baranowski, 2008). Een aantal studies geeft aan dat wanneer instructie in een fantasie context is opgenomen dit leidt tot meer interesse en beter leren bij leerlingen (Cordova & Lepper, 1996; Parker & Lepper, 1992). Fantasie zorgt ervoor dat spelers keuzes kunnen maken die geen impact hebben op de echte wereld. Spelers kunnen dus veel mogelijkheden uitproberen zonder dat daar zware negatieve consequenties aan verbonden zijn.

3.3.6 Interactiviteit

Om het leerproces te faciliteren en de speler gebruik te laten maken van de gamewereld is het nodig om een niveau van interactiviteit te stimuleren bij de speler. Het direct participeren in een verhaal en controle hebben over de gebeurtenis zijn belangrijke aspecten van interactiviteit in games (Moreno & Mayer, 2005). Interactiviteit wordt in een studie van Hsu et al. (2005) als een factor van plezier beschouwd. Hierdoor draagt interactiviteit bij aan de motivatie van de speler.

Net als in het echte leven leren spelers door planning, beslissingen maken en het zien van oorzaak-gevolg relaties. Spelers zijn ook meer betrokken bij de player character wanneer zij beslissingen kunnen maken over de hoofdpersoon. Games zorgen voor een gevoel van controle wanneer het spelers toestaat om strategieën te selecteren, de richting te sturen van activiteiten en beslissingen te maken die de uitkomst van het spel beïnvloeden (Garris et al., 2002)

Cordova & Lepper (1996) bestudeerden het effect van het aanbieden van controle over irrelevante onderdelen van een leeractiviteit aan leerlingen. De game leerde bepaalde rekenvaardigheden in een fantasiecontext (in de ruimtevaart). De leerlingen hadden de mogelijkheid om een icoon te kiezen uit vier opties die hen zou representeren in de game. Daarnaast mochten zij een naam geven aan hun ruimtevoertuig en het icoon die de alien vertegenwoordigde in de game. De controle die de studenten kregen leidde tot verhoogde motivatie en beter leren.

Door de interactiviteit kan de speler ook op maat gerichte feedback krijgen. Een ontwerper van computergames kan de interactieve opties zo structureren dat de speler betekenisvolle feedback krijgt op zijn keuzes. Feedback kan bestaan uit een vorm van bevestiging (bijvoorbeeld complimenten geven), informatie over het maken van volgende keuzes of door ervaringsleren (de interactie met de avatar zorgt voor het leren) (Baranowski et al., 2008).

3.3.7 Adaptieve e-learning

Een mogelijkheid binnen serious gaming die toegepast zou kunnen worden is adaptieve e-learning. Het distinctieve element van adaptieve e-learning is dat de speler reageert op bepaalde problemen in een game. Het volgende probleem dat de speler tegenkomt reflecteert de prestatie op het vorige probleem. De speler begint bijvoorbeeld op een gemiddeld niveau, als de speler problemen oplost in de game worden de volgende problemen moeilijker of gemakkelijker. Dit hangt van de manier af waarop de speler heeft geantwoord.

De grootste kracht van adaptieve e-learning is dat het responsief is naar de speler (Challis, 2005). Adaptieve e-learning kan door speler of door de therapeut gebruikt worden: spelers kunnen hun persoonlijke leerproces volgen en kunnen beslissen hoe ze hun leerproces sturen. De therapeut kan hetzelfde doen en kan kijken of de gegeven problemen effectief zijn in het aanleren van nieuw gedrag. Adaptieve e-learning kan een belangrijk diagnostisch middel zijn dat bijdraagt aan behandeling doordat de therapeut kan zien waar spelers moeite mee hebben binnen de game. Het is eveneens een efficiënt middel: spelers hoeven niet eindeloos vaardigheden te oefenen die ze al onder de knie hebben (Gouli et al., 2002).

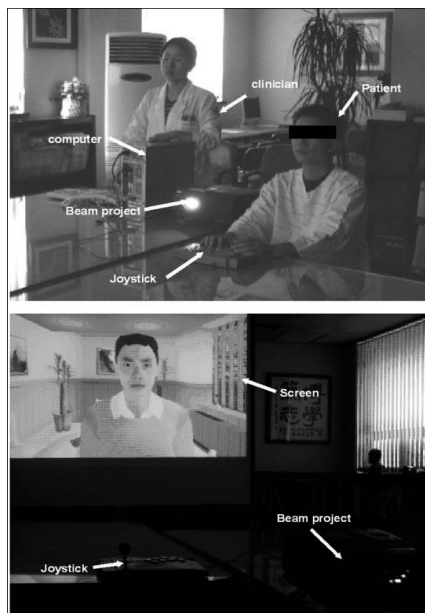
3.4 Games voor psychische aandoeningen

3.4.1 Een game voor mensen met schizofrenie

Alhoewel er weinig bekend is over het behandelen van psychische klachten door een game is er een aanzet gegeven door een aantal onderzoekers in Korea (Ku et al. 2006 & 2007). Zij hebben een virtueel rollenspel ontwikkeld voor mensen met schizofrenie.

Elf patiënten (5 mannen en 6 vrouwen) met de diagnose schizofrenie deden mee aan het onderzoek. De PANSS vragenlijst (Positive and Negative Symptom Scale) werd door de cliënten ingevuld om de relatie te onderzoeken tussen de symptomen van schizofrenie en de gedragsparameters van de PANSS.

De proefpersonen kregen in plaats van een head mounted display, dat gebruikt wordt bij Virtual reality, een groot computerscherm voor zich. Dit om het gemak en de concentratie van de proefpersonen te vergroten. Er werd gebruik gemaakt van een joystick om op virtuele mensen af te lopen. Mensen met schizofrenie hebben moeite om in te schatten hoe ver ze van een gesprekspartner af moeten staan (de interpersoonlijke afstand) en wanneer ze moeten praten wanneer een stilte lang duurt. De joystick en de “praatknop” gaf de mogelijkheid om hier mee te oefenen. De taak was om een gesprek aan te knopen met een virtuele avatar. De cliënt moet de virtuele avatar benaderen en proberen te praten met de avatar door op de “praatknop” te drukken. Na de kennismaking, beantwoorden de avatar en de cliënt vragen van elkaar. Hiervoor was een simpel scenario ontwikkeld voor een kort gesprek.



Figuur 6: Scene van het experiment

Er is een correlatie analyse tussen de vragenlijst PANSS en de cliënt zijn of haar verbale respons tijd berekend. Er werden positieve correlaties gevonden tussen de subschalen “afgestompt gevoel” en verbale respons tijd ($n = 11, r = 0.638, p = 0.035$) en “gebrek aan conversabiliteit” en de verbale respons tijd ($n = 11, r = 0.615, p 0.044$).

De subschaal “afgestompt gevoel” geeft de emotionele respons van een cliënt weer. “Gebreke aan conversabiliteit” representeert de intimiteit van de cliënt en tekorten in het maken van vriendschappen.

Wanneer de cliënten minder emotionele respons en intimiteit lieten zien, hoe langer het duurde voordat de cliënt antwoord gaf op een vraag van de avatar.

De interpersoonlijke afstand tussen de cliënt en de avatar was gelijk aan de afstand die mensen met schizofrenie nemen om met echte mensen te praten. Wanneer een cliënt voor de tweede keer de taak deed, werd de interpersoonlijke afstand kleiner maar dit resultaat was niet significant. (Het gemiddelde verschil tussen de eerste en de tweede taak is 12.79 (S.D. 75.89)).

Hoewel het resultaat niet significant was zou het kunnen aangeven dat er een training effect heeft plaatsgevonden. Het training effect zou verklaard kunnen worden door dat de cliënten zich meer comfortabel voelen wanneer ze de taak meerdere keren ervaren.

Dit zijn mogelijk bewijzen dat de cliënten zich gedragen alsof de virtuele avatar echt voor hen staat en met hen praat. De gedragingen van de cliënten zijn vergelijkbaar met de situatie wanneer er een echt persoon voor hen zou staan. Het geeft een mogelijkheid om game karakteristieken te gebruiken voor het trainen en het beoordelen van de cognitieve en gedragskarakteristieken van patiënten met schizofrenie.

3.4.2 UBASSERTIV

Een andere ontwikkeling van een serious computergame bij de behandeling voor angst en depressie is UBASSERTIV. Janssen et al. (2007) beschrijven deze nieuwe ontwikkeling.

Het doel van UBASSERTIV is het verminderen van het risico op het ontwikkelen van depressie door mensen met een verhoogde kwetsbaarheid een computer gegenereerde trainingsomgeving te bieden. In deze omgeving kunnen mensen vaardigheden leren met omgevingsfactoren om te kunnen gaan die bijdragen aan het ontwikkelen van depressie. Het belangrijkste hier is het trainen van assertief gedrag.

UBASSERTIV is een third-person role playing game. De speler kan rondlopen in een 3d omgeving. De speler kan in contact komen met non-player characters door een dialoog te voeren. De response die gegeven kan worden door de speler zijn vooraf gedefinieerd. Deze dialogen worden ook wel scenario's genoemd. Er zijn twee typen scenario's in de game: kritische scenario's en therapeutische scenario's. De kritische scenario's zijn scenario's waarin de verhaallijn wordt uitgekristalliseerd. Deze scenario's maken de game leuk en spannend om te spelen. Daardoor wordt de interesse van de speler gewekt. In de therapeutische scenario's worden specifieke cognitieve gedragstherapie interventies aangeboden. Zoals het veranderen van negatieve automatische gedachten patronen in positieve gedachten patronen of het leren van adequate sociale vaardigheden door middel van rollenspel technieken. De game besluit of een speler een kritische of een therapeutische scenario zal spelen. Wanneer een therapeutisch scenario wordt gespeeld wordt er besloten welk type therapeutisch scenario door middel van het user model. Het usermodel is een abstract model dat specifieke (mentale) aspecten van de gebruiker bijhoudt. De therapeutische scenario's trainen verschillende aspecten van cognitieve gedragstherapie. Het user model selecteert een scenario dat het beste past bij de assessment van de speler op dat moment. Dit maakt de training adaptief naar de specifieke behoefte van het individu, oftewel het zorgt voor adaptieve e-learning.

De scheiding van de twee types scenario's zorgt ervoor dat nieuw geschreven therapeutische scenario's makkelijk toegevoegd kunnen worden. In tegenstelling tot de kritische scenario's zullen de therapeutische scenario's geschreven worden door therapeuten.

Het begrip assertiviteit bevat een aantal gedragsparameters: Men is in staat (1) negatieve gevoelens te uiten, (2) zichzelf kenbaar te maken, (3) positieve gevoelens te uiten en (4) het uiten van onzekerheid (van der Lende & van der Pompe, 2002). Elke speler is een uniek individu dat eventueel verschillende niveaus van vaardigheden heeft op elke gedragsparameter. Een speler heeft bijvoorbeeld moeite met het uiten van negatieve gevoelens (bijvoorbeeld een verzoek afslaan) terwijl een ander moeite heeft met het uiten van positieve gevoelens (bijvoorbeeld het aannemen van een compliment).

Elk therapeutisch scenario is zodanig ontwikkeld dat er tenminste een van de gedragsparameters getraind wordt. De scenario's hebben meerdere mogelijke uitkomsten. De speler kan een scenario op verschillende manieren beëindigen. Dit hangt af van de keuze van de speler. De speler kan positief (assertief) gedrag of negatief (subassertief of agressief) gedrag laten zien.

3.4.3 Effectiviteit van games

UBASSERTIV is volledig in ontwikkeling en daardoor nog niet klaar voor effectiviteitonderzoek.

Het is belangrijk dat er empirisch bewijs wordt geleverd voor de toegevoegde waarde van UBASSERTIV in de behandeling van psychische klachten.

Een studie moet uitwijzen of de game een verhoogde mate van assertief gedrag bij de spelers veroorzaakt. De game is gebaseerd op de assumptie dat de speler het aangeleerde gedrag generaliseert naar zijn of haar eigen situatie. Men kan bedenken dat een speler alleen het gedrag “sociaal wenselijk” toepast en dat deze reacties misschien niet indicatief zijn voor het gedrag in “real life”. Het voorkomen van sociaal wenselijk gedrag is niet mogelijk. Wanneer spelers consistent op de juiste manier reageren tijdens de game scenarios ook wanneer dit “sociaal wenselijk” gedrag is kan men zeggen dat de spelers de theorie begrijpen van assertief gedrag. Spelers hebben dan op een plezierige manier de theorie geleerd.

Het onderzoek naar het virtuele rollenspel voor cliënten met schizofrenie (Ku et al., 2006) geeft sterke aanwijzingen dat cliënten zich gedragen alsof de virtuele avatar echt voor hun staat en met hen praat. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of het virtuele rollenspel daadwerkelijk sociale vaardigheden traint die worden gegeneraliseerd naar de echte wereld.

3.4.4 Voordelen games ten opzichte van reguliere behandelmethoden

Een aantal voordelen die 3d games kunnen hebben ten opzichte van reguliere behandeling is de effectiviteit van een rollenspel.

De effectiviteit van een rollenspel heeft te maken met:

- De kwaliteit van het acteerwerk van de trainers
- De tijd die er is om een rollenspel te spelen
- Het inleven in het rollenspel
- De observaties die worden gemaakt door de trainer.

Door deze hoeveelheid variabelen is het moeilijk om cliënten op een consistente manier te begeleiden en te trainen. Het gebruik maken van een 3d game kan een oplossing zijn doordat het kan zorgen voor een gestandaardiseerde realistische 3d wereld waar de cliënt keuzes in maakt (Ku et al, 2007).

Een 3D game is om de volgende redenen volgens Janssen et al. (2007) een interessant therapeutisch vehikel:

- Een spelomgeving is een veilige en toch realistische omgeving, waarin de speler naar hartelust verschillende manieren van handelen kan uitproberen.
- Het spelelement zorgt ervoor dat spelers niet afhaken en blijven oefenen.
- Door de vrijheid van handelen (mogelijk door de 3D wereld en bepaalde onderliggende (KI)-technieken), zal de speler van alles proberen, en leren door ervaring, in plaats van door “boekenwijsheid”.
- Spel sluit aan bij de belevingswereld van adolescenten en jong volwassenen
- Therapeuten kunnen zelf aan de slag als spelontwerpers. Het kan daarom flexibel ingezet worden in het therapeutische proces bij een groot aantal psychische stoornissen.

3.4.5 Nadelen games ten opzichte van reguliere behandelmethoden

Een nadeel van 3d games is dat het nog niet duidelijk is of deze manier van behandelen even effectief is als de reguliere rollenspellen. Het onderzoek naar een virtueel rollenspel bij schizofrenie (Ku et al., 2007) geeft een aantal aanwijzingen dat het rollenspel gebruikt kan worden als een middel om sociale vaardigheden te trainen. Verder onderzoek zal uitwijzen of dit het geval is.

Een ander belangrijk punt dat eerder is genoemd is de generalisatie naar de echte wereld. Men weet nog niet of de 3d games alleen een basis vormen voor het leren van de theorie of dat er daadwerkelijk resultaten mee behaald kunnen worden.

4. Aanbevelingen en discussie

Een aantal aanbevelingen kunnen gegeven worden over het gebruik van VR en gaming binnen de geestelijke gezondheidszorg en verder onderzoek. Als eerste zal er aandacht besteed worden aan VR en zijn toepassingen. Daarnaast zullen er aanbevelingen worden gedaan op het gebied van games.

4.1 Aanbevelingen voor virtual reality

De effectiviteit van VR exposure is in verschillende onderzoeken bewezen. VR exposure bleek niet voor iedereen adequaat. Het onderzoek van Krijn et al. (2004) wijst erop dat VR exposure niet werkt bij cliënten met minder ernstige klachten. Mensen met een hogere angst/grotere fobie hebben meer kans om de virtuele omgeving als echt te ervaren. Cliënten met minder ernstige klachten is het aan te bevelen om in vivo exposure te gebruiken.

Voor cliënten met ernstige fobische klachten kan VR exposure een uitkomst zijn. Men kan binnen de behandelkamer exposure ervaren waarbij men niet voor onverwachte problemen komt te staan zoals een “te” druk winkelcentrum waar de cliënt nog niet klaar voor is.

Contra-indicaties voor VR exposure zijn epilepsie, mensen met een grotere brilsterkte dan 3.5 en mensen met een hoge kans op cyberziekte. Vrouwen van 31 jaar of ouder die geen ervaring hebben met games vormen het hoogste risico voor het krijgen van cyberziekte (Frey et al., 2006). Binnen de VR exposure zouden pauzes eventuele cyberziekte kunnen voorkomen.

Een nadeel van VR exposure is dat de kosten voor de benodigde computerapparatuur hoog kunnen uitvallen. Een compleet VR-systeem zou tussen de 20.000 en 40.000 euro kosten (Ministerie van economische zaken, 2007). De kosten voor het maken van een exposure software programma komen daar bij. Kosten zouden bespaard kunnen worden door bestaande computergames te gebruiken en deze aan te passen zoals in het onderzoek van Garcia-Palacios et al. (2002).

4.2 Onderzoek naar virtual reality

Binnen het wetenschappelijk onderzoek naar VR exposure is gewerkt met een beperkt aantal proefpersonen. Om het bewijs naar effectiviteit van VR exposure te ondersteunen zullen er grotere aantallen proefpersonen onderzocht moeten worden. Er is daarnaast meer gerandomiseerd onderzoek nodig waarbij VR exposure wordt vergeleken met in vivo exposure. De onderzoeken die in deze thesis worden weergegeven laten voornamelijk het korte termijn effect zien van VR exposure. De onderzoeken hebben een follow up bij 3 tot 6 maanden met uitzondering van het onderzoek van Rothbaum et al. (2006) naar vlieg angst. In dit onderzoek bleven de positieve resultaten bij de follow up van 12 maanden behouden. Een aanbeveling voor onderzoek is hierbij dan ook dat er naar de effectiviteit van VR exposure op lange termijn wordt gekeken.

4.3 Aanbevelingen voor games

Een belangrijke aanbeveling die voor games (voor mensen met psychische klachten) te geven is, is dat de interesse van de speler gewekt moet worden. Mensen spelen games vanuit een intrinsieke motivatie. Om de motivatie van spelers die online games spelen in kaart te brengen heeft Yee (2006) een vragenlijst ontwikkeld. 3000 spelers van online games hebben deze ingevuld. Hieruit kwamen verschillende componenten naar voren waarom mensen online games spelen:

1. Prestatie component:

- **Vorderingen:** De behoefte om macht te krijgen, snel verder te komen in de game en het verkrijgen van in-game symbolen van rijkdom of status.
- **Mechaniek:** Een interesse in het analyseren van onderliggende regels en het systeem om de prestatie van de player character te verbeteren.
- **Competitie:** Het verlangen om tegen anderen te strijden en uit te dagen.

2. Sociale component:

- **Socialiseren:** Andere spelers willen helpen en praten met andere spelers.
- **Relatie:** De behoefte om op lange termijn betekenisvolle relaties te krijgen.
- **Teamwerk:** Bevredigende effect van het deel zijn van een groep.

3. Immersion component:

- Ontdekking: Het ontdekken en weten van dingen die andere spelers niet weten.
- Rollenspel: Een karakter creëren met een achtergrond verhaal en de interactie met andere spelers.
- Customizing: Het leuk vinden om de player character's uiterlijk te creëren en te veranderen.

Wil men een game ontwikkelen die motiverend is voor spelers om zo de game cyclus tot stand te brengen en leren mogelijk te maken is het belangrijk dat er met deze componenten rekening wordt gehouden. Het customizing element kwam eerder naar voren in het onderzoek van Cordova & Lepper (1996). Doordat de spelers bepaalde uiterlijke kenmerken van de game mochten uitkiezen verhoogde dit de motivatie en het leren.

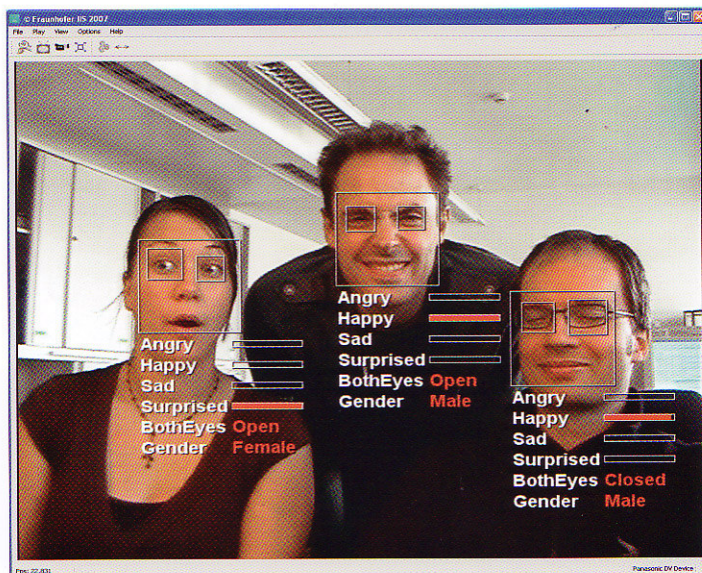
Games kunnen een context bieden om te leren over bepaald gedrag. De vraag is of de gedragsvaardigheden die geleerd worden in de game worden gegeneraliseerd naar de echte wereld. In de leertheorie gaat men ervan uit dat mensen leren door actieve omgang met de omgeving en dat deze ervaring gekoppeld moet worden aan ondersteuning zoals debriefing (Garris et al., 2002). De speler gaat dan actief om met de geleerde vaardigheden door erover te discussiëren. Pivec (2007) geeft debriefing aan als relevant hulpmiddel voor een link tussen simulatie en de echte wereld.

4.4 Onderzoek naar games

De ontwikkeling van games voor de geestelijke gezondheidszorg staat nog in de kinderschoenen. De effectiviteit zal nog bewezen moeten worden. Empirisch bewijs zal er geleverd moeten worden voor de toegevoegde waarde van games in de behandeling van psychische klachten. Onderzoek zal moeten uitwijzen of de geleerde gedragsvaardigheden daadwerkelijk worden gegeneraliseerd naar het echte leven en of deze 'beklijven'.

4.5 Toekomst

Voor de toekomst is het zeer waarschijnlijk dat er verdere ontwikkelingen zullen volgen op het gebied van games en virtual reality. Het Fraunhofer instituut in Duitsland heeft een camera ontwikkeld die gezichten en emoties kan herkennen. Een toepassing die bijvoorbeeld voor UBASSERTIV een uitkomst kan bieden. De game zou dan kunnen inspelen op de emoties van de speler. Men ziet ook dat grafische elementen binnen games steeds geavanceerder worden. Dit zal de presence van cliënten verhogen. De speler gaat geloven in de virtuele wereld waarin hij zich bevindt. VR exposure zou daardoor effectiever kunnen worden, de gedragsvaardigheden binnen games sneller worden aangeleerd en zal generalisatie eerder plaats vinden.



Figuur 7: emotieherkenning Fraunhofer instituut

5. Conclusie

In de conclusie worden de gevonden antwoorden op de deelvragen gegeven die in dit onderzoek het uitgangspunt vormden. De hoofdvraag die beantwoord zal worden is wat de meerwaarde van virtual reality en gaming is bij de preventie en behandeling van psychische aandoeningen. Om deze vraag te beantwoorden zullen de onderstaande deelvragen worden beantwoord.

5.1 Wat is virtual reality?

Virtual reality is een mens-computer interactie waarbij gebruikers actief deelnemen aan een computer gegenereerde driedimensionale virtuele wereld. Er kan onderscheid gemaakt worden in een headmounted display (HMD) of een Computer Automatic Virtual Environment (CAVE). HMD bestaat uit een display scherm voor elk oog, koptelefoon en een head-tracking device. Een head-tracking device zorgt ervoor dat wanneer een gebruiker zijn hoofd en lichaam beweegt dit correspondeert met veranderingen in de virtuele wereld (Rothbaum, 2006). De CAVE is een installatie waarbij de cliënt en de therapeut omgeven worden met computer gegenereerde beelden (Krijn et al., 2004).

5.2 Wat zijn serious computergames?

Een serious game is een computergame die zich richt op meer dan plezier, door te proberen spelers een specifiek onderwerp of vaardigheid te leren (van Kranenburg et al, 2006). Bij psychische stoornissen is daarbij de verandering van gedrag belangrijk. Bijvoorbeeld het trainen van sociale vaardigheden, assertiviteit en het verminderen van angst.

5.3 Hoe wordt virtual reality en gaming toegepast binnen de preventie en behandeling van psychische klachten?

Virtual reality programma's voor het behandelen van psychische aandoeningen zijn voornamelijk exposure programma's voor specifieke fobieën. Door middel van VR exposure kunnen cliënten met een specifieke fobie hun angstgevoelens verminderen.

Games zouden toegepast kunnen worden bij de preventie en behandeling van psychische klachten doordat spelers van een game op een creatieve manier hypotheses kunnen testen en reflecteren op de uitkomsten in de game wereld. De gesitueerde leertheorie gaat ervan uit dat leren een context afhankelijke activiteit is (Brown et al., 1989). In games kunnen de verhaallijn en de gamewereld gebruikt worden om problemen in een bepaalde context aan te bieden (Kiili, 2007). Deze theorie zou eveneens kunnen gelden voor psychische stoornissen. Spelers met psychische klachten zouden in de game gedragsvaardigheden leren waar ze in het echte leven ook gebruik van kunnen maken.

5.4 Wat is er bekend op het gebied van de effectiviteit van virtual reality en serious computergames in relatie tot psychische aandoeningen?

Onderzoek naar de effectiviteit van VR behandeling bij specifieke fobieën geeft aan dat er significant minder angst wordt ervaren door de proefpersonen. Grotere gecontroleerde studies zijn nodig om het bewijs van de effectiviteit van virtual reality te ondersteunen.

Games voor de geestelijke gezondheidszorg zoals UBASSERTIV zijn nog volledig in ontwikkeling. De toegevoegde waarde en effectiviteit van games voor de behandeling van psychische klachten games zal nog bewezen moeten worden.

5.5 Wat is de toegevoegde waarde van virtual reality en serious computergames op het gebied van psychische aandoeningen ten opzichte van reguliere behandelmethoden?

VR exposure heeft een aantal voordelen ten opzichte van in vivo exposure. Enkele voordelen worden hier beschreven.

De exposure kan een zinvolle stimulus zijn voor cliënten die niet geconfronteerd kunnen worden met echte angstopwekkende situaties. Het zorgt voor vertrouwelijkheid en een veilige

omgeving (Young Hee Choi et al., 2005). VR exposure kan door zowel de therapeut als de cliënt gecontroleerd worden (Young Hee Choi et al., 2005, Rothbaum et al., 2006). Qua kosten is het een goedkoper alternatief dan in vivo exposure voor vliegangst (Choy et al., 2007). Virtual reality heeft een groot voordeel op het gebied van behandel effectiviteit. De exposure kan met meer gemak worden verlengd zodat habituatie kan worden bereikt (Foa & Kozak, 1986). In paragraaf 4.6 zijn deze en andere voordelen beschreven.

In vergelijking met 'real life' rollenspellen zouden serious games ervoor kunnen zorgen dat cliënten op een consistente manier begeleid en getraind worden. Het gebruik maken van een 3d game kan een oplossing zijn doordat het kan zorgen voor een gestandaardiseerde realistische 3d wereld waar de cliënt keuzes in maakt (Ku et al, 2007). Een aantal voordelen die Janssen et al. (2007) noemen zijn dat een spelomgeving voor een veilige doch realistische omgeving zorgt. Het spelelement zorgt ervoor dat spelers blijven oefenen. Het leermodel voor gamen van Garris et al. (2002) beschreven in paragraaf 5.6 sluit hierbij aan.

Het relatieve hoge aantal uitvallers bij reguliere behandelmethoden zoals cognitieve gedragstherapie (Bados et al., 2008) door lage motivatie van de cliënt zou opgelost kunnen worden door serious games. Het element van plezier dat bij games aanwezig is zorgt voor intrinsieke motivatie (Baranowski et al., 2008). Elementen zoals interactiviteit, fantasie, verhaallijn, adaptiviteit aan de speler en het direct kunnen geven van feedback op de speler zorgen ook voor de meerwaarde van serious games. Op deze elementen wordt dieper ingegaan in hoofdstuk 5.

5.6 Welke tekortkomingen hebben virtual reality en serious computergames ten opzichte van reguliere behandelmethoden?

Een nadeel van VR exposure is dat het een dure optie kan zijn voor bijvoorbeeld het behandelen van een spinfobie (Choy et al., 2007).

Eventuele contra indicaties voor VR exposure zijn cliënten met een hoge risico op cyberziekte (Frey et al., 2006), cliënten met een grotere brilglazen sterkte dan 3,5, epilepsiepatiënten of mensen met een pacemaker. Cliënten met minder ernstige klachten zouden minder presence kunnen ervaren in de VR exposure waardoor de exposure geen effect heeft (Krijn et al., 2004).

Een tekortkoming van 3d games is dat het nog niet duidelijk is of deze manier van behandelen even effectief is als reguliere behandelmethoden.

Het onderzoek naar een virtueel rollenspel bij schizofrenie (Ku et al., 2007) geeft een aantal aanwijzingen dat het rollenspel gebruikt kan worden als een middel om sociale vaardigheden te trainen. Verder onderzoek zal uitwijzen of dit het geval is.

Een ander belangrijk punt is de generalisatie naar de echte wereld. Men weet nog niet of de 3d games alleen een basis vormen voor het leren van de theorie of dat er daadwerkelijk resultaten mee behaald kunnen worden.

5.7 Wat kan men aanbevelen bij het toepassen van virtual reality en serious computergames bij de preventie en behandeling van psychische aandoeningen?

Aanbevelingen voor VR exposure zijn om het niet te gebruiken bij epilepsie patiënten, mensen met een grotere brilsterkte dan 3.5 en mensen met een hoge kans op cyberziekte (Krijn et al., 2004).

Kosten zouden bespaard kunnen worden door bestaande computergames te gebruiken en deze aan te passen zoals in het onderzoek van Garcia-Palacios et al. (2002).

Een aanbeveling voor 3d games is gebruik te maken van de uitkomsten van het onderzoek van Yee (2006). Dit onderzoek geeft verschillende componenten die een motiverende werking hebben op spelers. Door deze componenten zal de gamecyclus tot stand worden gebracht en leren mogelijk maken. Het gebruik maken van debriefing zou eveneens een relevant hulpmiddel kunnen zijn om een link te creëren tussen simulatie en de echte wereld.

Literatuurlijst

Alsina-Jurnet, I., Carvallo-Beciu, C. & Gutiérrez-Maldonado, J. (2007). Validity of virtual reality as a method of exposure in the treatment of test anxiety. *Behavior research methods*, 39 (4), 844-851

Anderson, C. A. & Bushman, B. J. (2001). Effects of violent video games on aggressive cognition, aggressive affect, physiological arousal and prosocial behaviour: A meta-analytic review of the scientific literature. *Psychological science*, 5 (12), 353-359

Baranowski, T., Buday, R., Thompson, D. I. & Baranowski, J. (2008). Playing for real: Video games and stories for health-related behaviour change. *American journal of preventive medicine*, 34 (1), 74-82

Bouchard, S., Côté, S., St-Jacques, J., Robillard, G. & Renaud, P. (2006). Effectiveness of virtual reality exposure in the treatment of arachnophobia using 3d games. *Technology and health care*, 14, 19-27

Brown, J., Collins, A. & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, 32-41.

Challis, D. (2005). Committing to quality learning through adaptive online assessment. *Assessment & evaluation in higher education*, 30 (5), 519-527

Choi, Y. H., Vincelli, F., Riva, G., Wiederhold, B. K., Lee, J. H. & Park, K. H. (2005). Effects of group experiential cognitive therapy for the treatment of panic disorders with agoraphobia. *Cyberpsychology & behaviour*, 8 (4), 387-393

Choy, Y., Fyer, A. J. & Lipsitz, J.D. (2007). Treatment of specific phobia in adults. *Clinical psychology review*, 27, 266-286

Cordova, D. I., & Lepper, M. R. (1996). Intrinsic motivation and the process of learning: Beneficial effects of contextualization, personalization, and choice. *Journal of Educational Psychology, 88*, 715-730.

Coyle, D., Matthews, M., Sharry, J., Nisbet, A. & Doherty, G. (2005). Personal investigator: A therapeutic 3d game for adolescents psychotherapy. *Interactive technology & smart education, 2* (2), 73-88

Difede, J. & Hoffman, H. (2002). Virtual reality exposure therapy for world trade center post traumatic stress disorder. *Cyberpsychology & behaviour, 5*, 529-535

Emmelkamp, P., Krijn, M., Hulsbosch, A. M., de Vries, S., Schuemie, M. J. & van der Mast, C. A. (2002). Virtual reality treatment versus exposure in vivo: a comparative evaluation in acrophobia. *Behaviour Research and Therapy, 40*(5), 509–516

Figley, C. R. & Nash, W. P. (2007). *Combat stress injury: theory research and management*. New York: Routhledge taylor & francis group

Foa, E. B. & Kozak, M. J. (1986). Emotional processing of fear: Exposure to corrective information. *Psychological Bulletin, 99*(1), 20–35

Frey, A., Hartig, J., Ketzler, A., Zinkernagel, A. & Moosbrugger, H. (2007). The use of virtual environments base don a modification of the computer game Quake III Arena in psychological experimenting. *Computers in human behaviour, 23*, 2026-2039

Garcia-Palacios, A., Hoffman, H., Carlin, A., Furness, T. A. & Botella, C. (2002). Virtual reality in the treatment of spider phobia: A controlled study. *Behaviour research and therapy, 40*, 983-993

Garris, R., Ahlers, R. & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation and learning: A research and practice model. *Simulation & gaming, 33* (4), 441-467

- Gega, L., Marks, I. & Mataix-Cols, D. (2004). Computer-aided CBT self-help for anxiety and depressive disorders: Experience of a London clinic and future directions. *Wiley interscience*, 60 (2), 147-157
- Goossens, L., Sunaert, S., Peeters, R., Griez, E.J.L. & Schruers, K.R.J. (2007). Amygdala hyperfunction in phobic fear normalizes after exposure. *Biological psychiatry*, 62, 1119-1125
- Gouli, E., Papanikolaou, K. & Grigoriadou, M. (2002) Personalizing assessment in adaptive educational hypermedia systems. Geraadpleegd op internet 25 juni 2008 via <http://hermes.di.uoa.gr/lab/CVs/papers/gouli/ah-2002.pdf>
- Howell, B. A. (2005). Games for health conference 2004: Issues, trends and needs unique to games for health. *Cyberpsychology & behaviour*, 8 (2), 103- 109
- Hsu S, Lee F, Wu M. Designing Action games for appealing to buyers. (2005). *Cyberpsychology & Behavior*, 8, 585-91
- Janssen, C. P., van Rijn, H., van Liempd, G. & van der Pompe, G. (niet gepubliceerd). User modeling for training recommendation in a depression prevention game.
- Jeonghun, K., Kiwan H., Hyung, R. L., Hee, J. J., Kwang, U. K., Sung, H. P., Jae, J. K., Chan, H. K., In, K. Y. & Sun, K. I. (2007). VR-based conversation training program for patients with schizophrenia: A preliminary clinical trial. *Cyberpsychology & behaviour*, 10 (4), 567-574
- Kiili, K. (2007). Foundation for problem-based gaming. *British journal of educational technology*, 38 (3), 394-404
- Kim, Y.Y., Kim, H. J. & Kim, E. N. (2005). Characteristic changes in the psychological components of cybersickness. *Psychophysiology*, 42 (5), 616-625
- Korrelboom, K. & Ten Broeke, E. (2004). *Geïntegreerde cognitieve gedragstherapie: handboek voor theorie en praktijk*. Bussum: Coutinho.

Kranenburg, K. van, Slot, M., Staal, M., Leurdijk, A. & Burgmeijer, J., "*Serious gaming: onderzoek naar knelpunten en mogelijkheden van serious gaming*," TNO, Delft 33866, 26 maart 2006.

Krijn, M., Emmelkamp, P. M. G., Biemond, R., de Wilde de Ligny, C., Schuemie, M. J. & van der Mast, C. A. P. G. (2004) Treatment of acrophobia in virtual reality: The role of immersion and presence. *Behaviour research and therapy*, 42, 229-239

Ku, J., Jang, H. J., Kim, K. U., Park, S. H., Kim, J. J., Kim, C. H., Nam, S. W., Kim, I. Y & Kim, S. I. (2006). Pilot study for assessing the behaviors of patients with schizophrenia towards a virtual avatar. *Cyberpsychology & behaviour*, 9 (5), 531-539

Ku, J., Han, K., Lee, H. R., Jang, H. J., Kim, K. U., Park, S. H., Kim, J. J., Kim, C. H., Kim, I. J. & Kim, S. I. (2007). VR-based conversation training program for patients with schizophrenia: A preliminary clinical trial. *Cyberpsychology & behaviour*, 10 (4), 567-574

Lende, van der, D. & Pompe, van der, G. (2002). *Werkboek sociale vaardigheidstraining*, Academisch Ziekenhuis Groningen, Groningen

McKee R. Story, substance, structure, style and the principles of screenwriting. New York: HarperCollins, 1997

Moreno, R. & Mayer, R. E. (2005). Role of guidance, reflection, and interactivity in an agentbased multimedia game. *Journal of Educational Psychology*, 97, 117-128

Muhlberger, A., Wiedemann, G. C., & Pauli, P. (2003). Efficacy of a one-session virtual reality exposure treatment for fear of flying. *Psychotherapy Research*, 13, 323-336

Padgett, L. S., Strickland, D. & Coles, C. D. (2006). Case study: Using a virtual reality computer game to teach fire safety skills to children diagnosed with fetal alcohol syndrome. *Journal of pediatric psychology*, 31 (1), 65-70

- Parker, L. E., & Lepper, M. R. (1992). Effects of fantasy context on children's learning and motivation: Making learning more fun. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62, 625-633.
- Pivec, M. (2007). Editorial: Play and learn: potentials of game-based learning. *British journal of education technology*, 38 (3), 387-393
- Price, M. & Anderson, P. (2007). The role of presence in virtual reality exposure therapy. *Journal of anxiety disorders*, 21, 742-751
- Ricci, K., Salas, E. & Cannon-Bowers, J. A. (1996). Do computer-based games facilitate knowledge acquisition and retention? *Military Psychology*, 8(4), 295-307
- Riva, G. (2005). Virtual reality in psychotherapy: Review. *Cyberpsychology & behaviour*, 8 (3), 220-231
- Rothbaum, B. O. (2006) Virtual reality exposure therapy and standard (in vivo) exposure therapy in the treatment of fear of flying. *Science direct behaviour therapy*, 37, 80-90
- Rothbaum, B. O., Anderson, P., Zimand, E., Hodges, L., Lang, D. & Wilson, J. (2006). Virtual reality exposure therapy and standard (in vivo) exposure therapy in the treatment of fear of flying. *Science direct behaviour therapy*, 37, 80-90
- Rothbaum, B. O., Hodges, L. F., Ready, D., Graap, K. & Alarcon, R.D. (2001). Virtual reality exposure therapy for Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. *Journal of clinical psychiatry*, 62 (8), 617-622
- Wiederhold, B. K., Jang, D. P., Gevirtz, R. G., Kim, S. I., Kim, I. Y. & Wiederhold, M. D. (2002). The treatment of fear of flying: A controlled study of imaginal and virtual reality graded exposure therapy. *Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 6(3), 218-223
- Wilhelm, F. H., Pfaltz, M. C. & Gross, J. J., Mauss, I. B., Kim, S. I., Wiederhold, B. K. (2005). *Applied psychophysiology and biofeedback*, 30 (3), 271-284

Wood, D. P., Murphy, J., Center, K., Mclay, R., Reeves, D., Pyne, J., Shilling, R. & Wiederhold, B. K. (2007). Combat-related post-traumatic stress disorder: A case report using virtual reality exposure therapy with physiological monitoring. *Cyberpsychology & behaviour*, 10 (2), 309-315