



Virtueel Trainen met RescueSim

Onderzoek naar ervaringen en leereffecten in het project Samen
Voorbereid Veilig (SVV)

Dr. J.M. Houtkamp



ALTERRA
WAGENINGEN UR

Virtueel Trainen met RescueSim

Onderzoek naar ervaringen en leereffecten in het project Samen Voorbereid Veilig (SVV)

Dr. J.M. Houtkamp

This research has been supported by the GATE project, funded by the Netherlands Organization for Scientific Research (NWO).

Alterra Wageningen UR
Wageningen, maart 2014

Alterra-rapport 2508
ISSN 1566-7197

Houtkamp, J.M., 2014. *Virtueel Trainen met RescueSim; Onderzoek naar ervaringen en leereffecten in het project Samen Voorbereid Veilig (SVV)*. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2508. 18 blz.; 7 ref.

Van 2007 tot 2012 hebben onderzoekers van het GATE (GAmE research for Training and Entertainment)-project van de Universiteit Utrecht verscheidene onderzoeksprojecten uitgevoerd met de trainingssoftware RescueSim, ontwikkeld door VSTEP BV en Risk Management Control. Centraal stond de vraag hoe een realistische ervaring in de virtuele omgeving, die de leerling optimaal betreft bij het scenario, kan bijdragen aan het leereffect en de effectiviteit van een training. Dit rapport bevat het verslag van de resultaten van dit onderzoek en bespreekt de implicaties ervan in het licht van actuele inzichten over de effectiviteit van virtuele trainingen.

Trefwoorden: virtuele trainingen, engagement, presence, geluidstracks, leereffect, emoties

Dit rapport is gratis te downloaden van www.wageningenUR.nl/alterra (ga naar 'Alterra-rapporten' in de grijze balk onderaan). Alterra Wageningen UR verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2014 Alterra (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, E info.alterra@wur.nl, www.wageningenUR.nl/alterra. Alterra is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra-rapport 2508 | ISSN 1566-7197

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Virtual Reality-trainingen	9
	1.1 3D-omgevingen voor trainingen	9
	1.2 RescueSim	9
	1.3 Verwachte voordelen van VR-trainingen	10
	1.4 Belang van betrokkenheid (<i>engagement</i>)	10
2	GATE Kennistransfer project: Sound design in serious games	12
	2.1 Geluid in serious games	12
	2.2 Waarom aandacht voor geluid in VR-trainingen?	12
	2.3 Onderzoek Kennistransfer Project Sound Design in Serious Games	12
	2.4 Kwalitatief onderzoek met scenario <i>Brand in cel met gedetineerde</i>	13
	2.5 Test met scenario <i>Evacuatie bij brand in ziekenhuis</i>	13
3	Resultaten en discussie	15
	Literatuur	16

Woord vooraf

Van 2007-2012 hebben onderzoekers van het GATE (GAME research for Training and Entertainment)-project van de Universiteit Utrecht verscheidene onderzoeksprojecten uitgevoerd met de trainingssoftware RescueSim, ontwikkeld door VSTEP BV en Risk Management Control. Centraal stond de vraag hoe een realistische ervaring in de virtuele omgeving, die de leerling optimaal betreft bij het scenario, kan bijdragen aan het leereffect en de effectiviteit van een training.

In dit rapport doen we verslag van de resultaten van ons onderzoek en bespreken we de implicaties ervan in het licht van actuele inzichten over de effectiviteit van virtuele trainingen.

De auteur is sinds 2010 werkzaam bij het team Spatial Knowledge Systems van Alterra, Wageningen UR. Het verslag verschijnt daarom als Alterra-rapport.

Samenvatting

VR-trainingen en computersimulaties spelen al ruim tien jaar een belangrijke rol in de training van hulpverleners en incidentbestrijders van onder andere brandweer, politie en geneeskundige diensten. Zij worden beschouwd als effectieve en veelzijdige instrumenten en vervangen daarom steeds vaker traditionele middelen zoals *table top* oefeningen en praktijkoefeningen. Een belangrijke kwaliteit van VR-trainingen is dat trainees zich aanwezig voelen in de virtuele omgeving en de gebeurtenissen als echt ervaren, en relevant voor hun optreden in de praktijk. De kwaliteit van de virtuele omgeving (visueel, auditief en interactief) bevordert dit gevoel van aanwezigheid, of *presence*. Hierdoor voelen zij zich meer betrokken (*engaged*) bij de training en dit is van groot belang voor het leereffect. Bij het ontwikkelen van virtuele omgevingen gaat de aandacht vaak uit naar de kwaliteit van de visuele omgeving en van de interactie, en nauwelijks naar het ontwikkelen van goede geluidstracks. Geluiden spelen echter een belangrijke rol in de overdracht van informatie over de omgeving en gebeurtenissen, en van de sfeer en emoties tijdens een incident.

In het GATE-kennistransferproject *Sound Design for Serious Games*, uitgevoerd door de Universiteit Utrecht, VSTEP BV en Risk Management Control, is een eerste stap gezet naar een methodische aanpak van het ontwerpen, implementeren en evalueren van geluidstracks voor virtuele trainingen. Drie doelen stonden hierbij centraal: het ondersteunen van de leerdoelen van de training, het vergroten van de betrokkenheid van de trainee en het rekening houden met de context en omgeving waarin de training wordt gegeven. De aanpak is toegepast op twee virtuele trainingsomgevingen die zijn ontwikkeld met de RescueSim trainingssoftware voor het SVV (Samen Voorbereid Veilig)-project. De eerste is de BHV (bedrijfshulpverlening)-training voor medewerkers in penitentiaire inrichtingen (DJI), de tweede de BHV-training voor medewerkers van zorginstellingen en (academische) ziekenhuizen. In beide trainingsomgevingen is een evacuatiescenario gekozen dat verder is ontwikkeld, uitgebreid met een geluidstrack en vervolgens met experts en gebruikers is getest.

De tests bevestigden dat de VR-trainingen op platforms zoals RescueSim, leerstof aanbieden in een als (bijna) levensecht ervaren omgeving. Hierdoor kunnen trainees een scala aan vaardigheden uitproberen en oefenen in een veilige en volledig beheersbare omgeving. VR-trainingen kunnen stressvolle omstandigheden simuleren en zo professionals voorbereiden op optreden in moeilijke situaties. Geluidstracks kunnen worden gebruikt om de mate van ervaren stress te beïnvloeden.

VR-trainingen, zowel single-user als multi-user, zullen op korte termijn een steeds belangrijker rol in gaan nemen in vele domeinen, waaronder incident-trainingen voor professionals. Hoewel er nog te weinig onderzoek is uitgevoerd om een uitspraak te doen in welke mate dit geldt, zijn er duidelijke aanwijzingen dat VR-trainingen effectiever zijn dan andere methoden. Organisaties die betrokken zijn bij het trainen van professionals beschikken over domeinkennis en instrumenten om de kennis en vaardigheden van hun cursisten te toetsen; zij zijn zelf het beste toegerust om gerichte en longitudinale evaluaties uit te voeren van de resultaten van VR-trainingen.

1 Virtual Reality-training

1.1 3D-omgevingen voor trainingen

VR-trainingen en computersimulaties spelen al ruim tien jaar een belangrijke rol in de training van hulpverleners en incidentbestrijders van onder andere brandweer, politie en geneeskundige diensten. Deze VR-trainingen maken gebruik van 3D-omgevingen en scenario's waarin optreden in verschillende situaties kan worden geoefend. Zij worden beschouwd als effectieve en veelzijdige instrumenten en zij vervangen daarom steeds vaker traditionele middelen zoals *table top* oefeningen en praktijkoefeningen.

VR-trainingen kunnen gebruik maken van verschillende platforms. De mogelijkheden variëren van kostbare immersieve omgevingen waarin de gebruiker om zich heen visuele, auditieve en zelfs tactiele informatie aangeboden krijgt, tot eenvoudiger systemen op personal computers. Bij gebruik van pc's wordt de virtuele omgeving op een monitor maar ook vaak op een groot scherm geprojecteerd. In de praktijk is gebleken dat trainees zich ook in deze setup goed kunnen inleven in de getoonde 3D-omgeving.

In het algemeen zijn de trainingsscenario's voorzien van een eenvoudige geluidstrack met enkele geluiden die onmisbaar zijn in het scenario (bijvoorbeeld een alarm dat afgaat, een explosie) en enkele achtergrondgeluiden om de omgeving overtuigend over te laten komen.

Trainingen die gebruik maken van pc-platforms, zoals RescueSim, worden het meest toegepast. De kosten voor hardware zijn relatief laag en de systemen kunnen eenvoudig worden vervoerd en op een trainingslocatie worden geplaatst.

1.2 RescueSim

RescueSim is mono- en multidisciplinaire training software waarmee veiligheidsprofessionals en hulpdiensten in een virtuele omgeving een breed scala aan incidenten kunnen oefenen. Het platform beschikt over specifieke modules voor incidenten in havengebieden, metro en spoorwegen, luchthavens en voor *onboard* en *offshore* scheepsincidenten. RescueSim wordt sinds 2006 gebruikt door verschillende (circa 80) Nederlandse en buitenlandse organisaties voor de training van veiligheidsprofessionals.



Screenshots van de RescueSim BHV-training voor ziekenhuismedewerkers. Links het instructeursscherm, rechts het scherm voor de trainee.

1.3 Verwachte voordelen van VR-trainingen

Ondanks het feit dat VR-trainingen al jaren beschikbaar zijn en wereldwijd worden toegepast is hun aandeel ten opzichte van andere methoden in sommige sectoren nog beperkt.

Dit heeft te maken met een aantal potentiële bezwaren:

1. De initiële investering kan hoog zijn.
2. De interactie met de virtuele omgeving vraagt enige ervaring of oefening.
3. Er is onzekerheid over het leereffect van de trainingen, en over de effectiviteit voor uiteenlopende leerdoelen. Sommige (fysieke) handelingen kunnen uitsluitend in werkelijkheid worden geoefend zodat zorgvuldige afstemming van de VR-training met andere trainingsonderdelen nodig is.

De belangrijkste vraag is of VR-trainingen uiteindelijk leiden tot betere leereffecten, zowel qua kennis als vaardigheden en retentie (onthouden) van de leerstof. Deze vraag is in zijn algemeenheid moeilijk te beantwoorden: ook met VR kunnen goede en slechte trainingen worden gegeven. Om vast te stellen of een specifieke VR-training beter is dan de alternatieve trainingsvorm zou een grote groep professionals gedurende langere tijd (in een longitudinaal onderzoek) moeten worden gevolgd. Dergelijke semi-experimentele onderzoeken zijn door de continu veranderende omstandigheden in de praktijk van hulpverlening en risicobestrijding moeilijk uit te voeren. Er zijn echter veel vanzelfsprekende voordelen van VR-trainingen, en daarnaast duidelijke aanwijzingen uit onderzoek dat deze trainingsvorm tot betere leereffecten leidt.

Zes vaak genoemde voordelen van VR-trainingen ten opzichte van andere trainingsmiddelen (onder andere Hsu *et al.*, 2013) zijn:

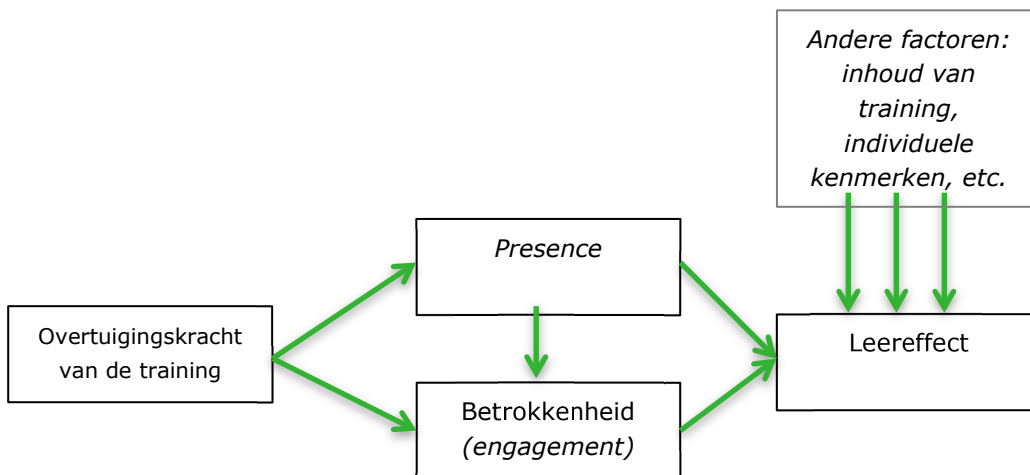
1. Gevaarlijke situaties kunnen veilig worden geoefend.
2. VR-trainingen zijn gewoonlijk goedkoper dan praktijktrainingen in oefencentra of op locatie.
3. VR-trainingen zijn meer waarheidsgetrouw dan bijvoorbeeld *tabletop* oefeningen.
4. VR-trainingen maken het optimaliseren van een training mogelijk: de instructeur kan een scenario stopzetten of in een gewenst tempo laten afspelen en kan bepaalde situaties herhalen of juist nieuwe elementen introduceren.
5. De oefening kan digitaal worden opgeslagen en afgespeeld voor analyse en evaluatie.
6. Het oefenen in een virtuele omgeving betreft de leerling bij het scenario en houdt diens aandacht en interesse over een langere periode vast. Dit 'engagement', betrokkenheid, is een belangrijke factor voor het leereffect van trainingen.

1.4 Belang van betrokkenheid (*engagement*)

In de wetenschappelijke literatuur wordt de waardering en effectiviteit van virtuele trainingen in verband gebracht met de gebruikerservaring (*user experience*) van de leerlingen en hun emotionele reactie op het scenario. Wanneer een situatie overtuigend wordt weergegeven en de leerlingen de gebeurtenissen als waarheidsgetrouw ervaren, kunnen zij het gevoel krijgen dat zij werkelijk in de virtuele omgeving aanwezig zijn, ofwel een ervaring van *presence* krijgen (Lee, 2004; Lombard en Ditton, 1997; Baños *et al.*, 2004). Of dit gebeurt heeft te maken met de kwaliteit van de scenario's, de software en hardware, maar ook met het ontbreken van factoren die de aandacht van de leerling afleiden. Dit kunnen factoren in de training zijn, bijvoorbeeld fouten of haperingen, problemen met de besturing, maar ook lawaai of storende gebeurtenissen rondom de trainee. In het algemeen echter leven trainees zich makkelijk in de aangeboden virtuele scenario's in en vervullen zij op een natuurlijke manier hun rol in de gebeurtenissen en communicatie.

Wanneer leerlingen zich aanwezig voelen in de virtuele omgeving en de gebeurtenissen als echt ervaren en relevant voor hun optreden in de praktijk, voelen zij zich meer betrokken bij de training. Betrokkenheid of *engagement* is van groot belang voor het leereffect (Lim, Nonis en Hedberg, 2006). Er bestaan veel definities voor het begrip *engagement*, maar alle zijn gerelateerd aan aandacht, intrinsieke motivatie en cognitieve inspanning. Wanneer leerlingen *engaged* zijn kost het geen inspanning hun aandacht bij de gebeurtenissen en de handelingen die zij moeten uitvoeren te houden.

Engagement is van belang om optimaal te presteren en een toestand van *flow* tot stand te brengen (Garris *et al.*, 2002). Wanneer iemand in een toestand van *flow* komt, is zijn of haar concentratie zo groot dat hij vermoeidheid en tijd vergeet (Graesser *et al.*, 2009). In de onderstaande figuur is de relatie van overtuigingskracht, *presence* en betrokkenheid (*engagement*) op het leereffect schematisch weergegeven.



Een meer specifieke toepassing van VR-trainingen is het oefenen van effectief handelen onder stressvolle omstandigheden, zoals het nemen van beslissingen in gevaarlijke situaties waarin de hulpverlener angst ervaart. Dit soort trainingen heet *stress exposure training* (Tichon, 2007) en wordt met succes toegepast in verschillende domeinen, zoals het leger en de luchtvaart. Voor deze trainingsvorm is de overtuigingskracht van de virtuele omgeving en het scenario van groot belang en moet alles in de virtuele omgeving bijdragen aan het creëren van een ervaring van gevaar en risico.

2 GATE Kennistransfer project: Sound design in serious games

2.1 Geluid in serious games

Ontwikkelingen in gametechnologie in de laatste jaren hebben geleid tot grote verbeteringen in de grafische kwaliteit en de interactiviteit van virtuele omgevingen die worden gebruikt voor trainingsapplicaties en serious games. Echter de aandacht voor *geluid* in virtuele trainingen, en onderzoek naar methodische ontwikkeling van geluidstracks, is achtergebleven bij deze vooruitgang.

In het GATE-kennistransferproject *Sound Design for Serious Games*, uitgevoerd door de Universiteit Utrecht, VSTEP BV en Risk Management Control, is een eerste stap gezet naar een methodische aanpak van het ontwerpen, implementeren en evalueren van geluidstracks voor virtuele trainingen. Drie doelen stonden hierbij centraal: het ondersteunen van de leerdoelen van de training, het vergroten van de betrokkenheid van de trainee en het rekening houden met de context en omgeving waarin de training wordt gegeven.

Hoewel de focus van het onderzoeksproject dus effecten van geluiden betrof, zijn de onderzoeken breed opgezet en geven de resultaten inzicht in effectiviteit van VR-trainingen in het algemeen.

2.2 Waarom aandacht voor geluid in VR-trainingen?

Vaak beschikken VR-trainingen over beperkt, en zeer eenvoudig, geluid. Er is weinig bekend over het effect van (ontbreken van) realistische geluidstracks op de leerprestaties, maar het is aannemelijk dat er een effect is, zowel op de kwaliteit van de training als op de betrokkenheid van de leerling. Geluiden maken de training namelijk ten eerste waarheidsgetrouw: ze geven belangrijke informatie over de omgeving en gebeurtenissen daarin en over het verloop van een incident. Omgevingsgeluiden kunnen daarnaast voor een specifieke sfeer zorgen, bijvoorbeeld dreigend, waardoor een trainee het risico van een situatie als ernstiger kan ervaren. In de derde plaats omgeven geluiden de gebruiker en verdringen de werkelijke (trainings)omgeving, zodat hij meer opgaat in de virtuele wereld.

Nog een meerwaarde is dat hulpverleners bij incidenten in werkelijkheid vaak te maken krijgen met een kakafonie aan geluiden, waaruit zij de juiste moeten selecteren om op te reageren (Houtkamp, 2012; Toet en Houtkamp, 2013). Dit onderdeel van VR-trainingen is belangrijk voor de zogenaamde *transfer of training* naar de werkelijkheid en wordt nog weinig benut.

2.3 Onderzoek Kennistransfer Project Sound Design in Serious Games

Voor dit kennistransfer project zijn twee virtuele trainingsomgevingen geselecteerd, die zijn ontwikkeld met de RescueSim trainingssoftware voor het SVV (Samen Voorbereid Veilig)-project. De eerste is de BHV (bedrijfshulpverlening)-training voor medewerkers in penitentiaire inrichtingen (DJI), de tweede de BHV-training voor medewerkers van zorginstellingen en (academische) ziekenhuizen. In beide trainingsomgevingen is een evacuatiescenario gekozen dat verder is ontwikkeld en intensief met experts en gebruikers is getest.

In de trainingsscenario's heeft één trainee de rol van een hulpverlener die een melding krijgt van brand in het gebouw en de hulpverlening en evacuatie in gang moet zetten. Deze bestuurt de avatar

van de BHV-er in het scenario. In de virtuele omgeving komen andere personen voor, zowel collega's en andere hulpverleners, als slachtoffers en andere gedetineerden respectievelijk patiënten. Een instructeur neemt de rol op zich van de andere personen wanneer zij communiceren met de trainee.

2.4 Kwalitatief onderzoek met scenario *Brand in cel met gedetineerde*

Voor de BHV-training voor medewerkers in penitentiaire inrichtingen (DJI) hebben VSTEP BV, Risk Management Control en experts van DJI het scenario *Brand in cel met gedetineerde* ontwikkeld. In dit scenario moet de hulpverlener een gedetineerde bevrijden uit zijn cel waarin een brand is ontstaan, de cellengang evacueren, een begin maken met blussen en een overdracht doen aan de brandweer. In de ontwikkeling is veel aandacht besteed aan het zo nauwkeurig mogelijk weergeven van de omgeving in de penitentiaire inrichting, zoals de uitrusting van de medewerkers, de celdeuren, de blusmiddelen en de aanwezige gedetineerden. De geluiden in het scenario geven enerzijds informatie over het incident, zoals de alarmsignalen, het geluid van de brand en het schreeuwen van gedetineerden; andere geluiden geven bevestiging van handelingen zoals het openen en sluiten van deuren en het gebruik van blusmiddelen. De achtergrondgeluiden geven aanwijzingen over bijvoorbeeld het tijdstip van de dag en de activiteiten van de gedetineerden.

Het scenario werd getest door experts van BHV van DJI in aanwezigheid van de ontwikkelaars. Tijdens het uitvoeren van de oefening bleek dat zij de omgeving als zeer overtuigend ervoeren en snel opgingen in de gebeurtenissen van het scenario. Zij verklaarden dat de geluiden de sfeer van een inrichting hielpen oproepen, en het tijdstip en de setting van het scenario duidelijk weergaven. Uit de discussie achteraf bleek dat de deelnemers zich na afloop specifieke details en gebeurtenissen levendig herinnerden, en dat de geluiden daar een belangrijke rol in speelden.



Screenshots uit de SVV BHV-training voor medewerkers penitentiaire inrichtingen.

2.5 Test met scenario *Evacuatie bij brand in ziekenhuis*

De vraag in het volgende onderzoek betrof de relatie tussen de emoties van de trainee bij een bepaalde gebeurtenis in het scenario, en de herinnering daaraan. Het is bekend dat het ervaren van sterke emoties herinneringen kan versterken, dit zou in een VR-training de retentie en dus het leereffect gunstig kunnen beïnvloeden [e.g. McGaugh, 2006].

Voor dit onderzoek maakten we gebruik van een scenario dat voor het project SVV is ontwikkeld voor BHV-trainingen in (academische) ziekenhuizen. Het scenario speelt zich af in een middelgroot ziekenhuis met verschillende verdiepingen en gangen. In het scenario gaat een brandalarm af, waarna de trainee de brand moet opsporen en onder andere moet zorgen voor evacuatie van patiënten. Het scenario werd voorzien van twee geluidstracks: één met alleen realistische geluiden, een tweede met daaraan toegevoegd geluiden waarvan bekend is dat ze een effect hebben op emoties zoals angst en spanning, bijvoorbeeld geschreeuw, gehuil en luide alarmsignalen. De geluiden zijn afkomstig uit de gevalideerde IADS-database (Bradley en Lang, 2007).

In een kleinschalig experiment voerden tien medewerkers van het Erasmus Medisch Centrum in Rotterdam de training in dit scenario uit, evenredig verdeeld over de twee versies. Direct na afloop van de training en na een week werd gemeten hoeveel ze zich herinnerden van (relevante) details in het scenario. Hoewel we met deze kleine aantallen geen significante verschillen vonden tussen de twee versies waren de trends veelbelovend. In het algemeen toonden de trainees zich zeer betrokken bij het scenario en voerden zij de training geconcentreerd uit.



Screenshots uit de SVV BHV-training voor ziekenhuismedewerkers.

3 Resultaten en discussie

De twee hierboven beschreven onderzoeken hebben geleid tot groter inzicht in de rol van geluid bij virtuele trainingen, maar vooral ook tot meer kennis van VR-trainingen met RescueSim.

Een belangrijke kwaliteit van VR-trainingen is dat trainees *engaged* (betrokken) zijn en zich inleven in de gebeurtenissen in het scenario. De betrokkenheid met en concentratie op het scenario zagen we bevestigd in ons onderzoek met RescueSim. Soms raakten de trainees even afgeleid, vooral wanneer zij de besturing in de virtuele omgeving moeilijk vonden of wanneer de echte omgeving onrustig was, maar in het algemeen vervulden zij op een natuurlijke manier hun rol in het scenario en leefden zich sterk in hun taken in. Doordat de scenario's en omgeving (mede door de geluidstracks) als waarheidsgetrouw werden ervaren, konden de deelnemers naderhand concreet en gedetailleerd op het incident en op hun eigen reacties daarop ingaan. Dit leidde tot discussies die als zeer leerzaam werden ervaren.

Leerlingen beoordelen deze trainingsmethode over het algemeen positief en hebben vertrouwen in de leeropbrengsten, zeker wanneer ze worden begeleid door een instructeur. Ook ander onderzoek wijst uit dat leerlingen VR-trainingen positief beoordelen (Farra *et al.*, 2013; Houtkamp en Bos, 2007). Wanneer leerlingen de trainingen graag uitvoeren blijven zij ook gemotiveerd voor deelname, zeker vergeleken met andere instructiemethoden zoals klassikaal onderricht of zelfstudie die op den duur als saai worden ervaren.

Het kwantificeren van de leeropbrengsten van VR-trainingen ten opzichte van andere methoden vraagt nog verder onderzoek. De verscheidenheid aan instructiemethoden, leerdoelen en leer-domeinen is zo groot dat de onderzoeken niet direct met elkaar vergelijkbaar zijn of generieke conclusies mogelijk maken. Een voor RescueSim relevant empirisch onderzoek van Farra *et al.* (2013) laat echter zien dat kennis van incidenttraining die na de gebruikelijke instructiemethode ook nog werd geoefend in VR, significant beter werd onthouden, ook na twee maanden. De verwachte effectiviteit van VR-trainingen is maar één van de voordelen van VR-trainingen, naast de al genoemde kwaliteiten, zoals veiligheid, flexibiliteit en herhaalbaarheid.

Samenvattend stellen we vast dat VR-trainingen op platforms zoals RescueSim, leerstof aanbieden in een als (bijna) levensecht ervaren omgeving. Hierdoor kunnen trainees een scala aan vaardigheden uitproberen en oefenen in een veilige en volledig beheersbare omgeving. *Table top*-oefeningen en praktijkoefeningen bieden deze voordelen niet, of in mindere mate. VR-trainingen kunnen stressvolle omstandigheden simuleren en zo professionals voorbereiden op optreden in moeilijke situaties. Geluidstracks kunnen worden gebruikt om de mate van ervaren stress te beïnvloeden. VR-trainingen, zowel single-user als multi-user, zullen op korte termijn een steeds belangrijker rol in gaan nemen in vele domeinen, waaronder incident-trainingen voor professionals.

Er zijn duidelijke aanwijzingen dat VR-trainingen effectiever zijn dan andere methoden. Er is echter nog te weinig onderzoek uitgevoerd om een uitspraak te doen in welke mate dit geldt; dit hangt namelijk af van verschillende factoren, waaronder het doel van de training. Organisaties die betrokken zijn bij het trainen van professionals monitoren in het algemeen zelf nauwkeurig de resultaten en vorderingen van hun cursisten. Omdat zij over domeinkennis beschikken en instrumenten om de kennis en vaardigheden van hun cursisten te toetsen, zijn zij ook het beste toegerust om gerichte en longitudinale evaluaties uit te voeren van de resultaten van VR-trainingen.

VR-trainingen worden steeds gebruiksvriendelijker en mensen raken in toenemende mate vertrouwd met games voor entertainment en serious games. VR-trainingen zullen ook steeds vaker online kunnen worden uitgevoerd. Hierdoor, en door de positieve ervaringen van studenten en instructeurs, zullen VR-trainingen in de toekomst een steeds groter aandeel verwerven in trainingsprogramma's voor professionals. Dit zal er eveneens toe leiden dat er meer draagvlak en standaardisatie binnen verschillende sectoren en organisaties zal ontstaan, en daardoor ook een groeiend inzicht in de leereffecten van VR-trainingen.

Literatuur

- Bradley, M.M. & P.J. Lang (2007). *The International Affective Digitized Sounds (2nd edition; IADS-2): Affective ratings of sounds and instruction manual*. University of Florida, Gainesville, FL, Tech. Rep. B-3.
- Farra, S., E. Miller, N. Timm & J. Schafer (2013). Improved training for disasters using 3-D virtual reality simulation. *Western journal of nursing research*, 35(5), 655-671.
- Houtkamp, J.M. (2012). *Affective Appraisal of Virtual Environments*. PhD Thesis, Utrecht University.
- Houtkamp, J.M. & F.A. Bos (2007). Evaluation of a virtual scenario training for leading firefighters. *Proceedings of the 4th International ISCRAM Conference* (565-570). Delft, the Netherlands.
- Houtkamp, J.M., A. Toet & F.A. Bos (2012). Task-Relevant Sound and User Experience in Computer-Mediated Firefighter Training. *Simulation & Gaming*, 43(6), 778-802.
- Imron, V. (2012). *Emotionally Arousing Sound. Does it facilitate learning in a virtual training environment?* Master thesis, Utrecht University, Department of Information and Computer Science.
- McGaugh, J.L. (2006). Make mild moments memorable: add a little arousal. *Trends in cognitive sciences*, 10(8), 345-7.

Betrokken organisaties en personen

- VSTEP BV (S. Otten, C. Sarvaas, P. van Schothorst, F. Veldy, E. Wolf)
- Risk Management Control (J.H. Burgers, H.W. Zweerts)
- Dienst Justitiële Inrichtingen, Gebruikersraad 'Samen Voorbereid Veilig DJI' (P.L. Bos, E. Gosman, V. Kok, R. Schaap)
- HKU (Hogeschool voor de Kunsten Utrecht, Games en Interactie), (R. van Tol)
- Universiteit Utrecht, Departement Informatica (V. Imron)
- Universiteit Utrecht, Centrum voor Onderwijs en Leren (M. Ritzen)
- VU Academisch Ziekenhuis, Dienst Arbo en Milieu (J. Klous, J. Smit)
- Erasmus Medisch Centrum, sector Arbo & Milieu (J. van Diessen)
- UMCG, UMC-staf Veiligheid & Vergunningen (J. Tuinstra)

Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2508
ISSN 1566-7197



Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 317 48 07 00
www.wageningenUR.nl/alterra

Alterra-rapport 2508
ISSN 1566-7197

Alterra Wageningen UR is hét kennisinstituut voor de groene leefomgeving en bundelt een grote hoeveelheid expertise op het gebied van de groene ruimte en het duurzaam maatschappelijk gebruik ervan: kennis van water, natuur, bos, milieu, bodem, landschap, klimaat, landgebruik, recreatie etc.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

