

Beïnvloeden van het veiligheidsgedrag m.b.v. de inzet van Virtual Reality



Auteur: Niels van Kaam
Datum: 23 april 2021
Opleiding: Hogere Veiligheidskunde (U64)
Scriptiebegeleider: Edwin Korver
Organisatie: Actemium
Vestiging: Dordrecht
Classificatie: Openbaar
Versie: 2

Voorwoord

Het voor u liggende adviesrapport is geschreven in het kader van het afronden van de opleiding Hogere Veiligheidskunde bij de Stichting Post Hoger Onderwijs Veiligheidskunde (PHOV). Het onderzoek is in opdracht van Actemium uitgevoerd.

Het onderzoek richtte zich op het onderzoeken op welke wijze de Virtual Reality veiligheidstrainingen kunnen bijdragen aan het positief beïnvloeden van het veiligheidsgedrag van medewerkers.

Hierbij wil ik iedereen bedanken binnen Actemium en andere organisaties die hebben bijgedragen aan het tot stand komen van dit rapport. Ook wil ik mijn scriptiebegeleider Edwin Korver hartelijk bedanken voor de begeleiding gedurende het gehele traject en de goede- en kritische beoordelingen. En daarnaast gaat mijn dank ook uit naar de leden uit mijn scriptiegroep voor de tijd die men heeft vrijgemaakt om mijn scriptie te beoordelen en te voorzien van opbouwende feedback en goede adviezen.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Niels van Kaam

Inhoud

MANAGEMENTSAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
1.1 Aanleiding.....	7
1.2 Doelstelling.....	7
1.3 Probleemstelling.....	7
1.4 Deelvragen.....	7
1.5 Methodes van onderzoek.....	7
1.6 Afbakening.....	8
1.7 Rol cursist.....	8
1.8 Leeswijzer	8
2 OMSCHRIJVING ORGANISATIE	9
3 INZET VAN VIRTUAL REALITY VOOR TRAININGSDOELEINDEN	10
3.1 Wat is een Virtual Reality safety training.....	10
3.2 Virtual Reality binnen Actemium	10
4 THEORETISCH KADER.....	12
4.1 Een cultuur van veiligheid.....	12
4.2 Veiligheidsgedrag	12
4.3 Beïnvloeden van veiligheidsgedrag	13
4.4 Leren op individueel niveau.....	15
4.5 Onthouden van kennis en vaardigheden	16
4.6 Effectiviteit VR trainingen	17
5 VIRTUAL REALITY TRAININGSMETHODES	18
5.1 360 graden videoproductie.....	18
5.2 3D omgeving (Roomscale)	18

5.3	Verschillen tussen beide methodes	19
6	INZET VAN VIRTUAL REALITY BINNEN ANDERE ORGANISATIES	20
6.1	Inzet van Virtual Reality binnen KLM	20
6.2	Inzet van Virtual Reality binnen Kaefer	21
6.3	Inzet van Virtual Reality binnen CSU	22
6.4	VR toepassingen in het veiligheidsdomein	25
7	ERVARINGEN VAN DE MEDEWERKERS	26
8	ROL VAN DE TRAINER	28
9	VOOR- EN NADELEN T.O.V. HUIDIGE INTERNE TRAININGSMETHODES.....	30
9.1	Huidige interne trainingsmethodes.....	30
9.2	Voordelen van VR als trainingsmiddel.....	30
9.3	Nadelen van VR als trainingsmiddel.....	32
10	CONCLUSIE	33
11	AANBEVELINGEN	35
12	PLAN VAN AANPAK	37
	LITERATUURLIJST.....	39
	BIJLAGEN.....	41

Managementsamenvatting

Binnen Actemium wordt voortdurend gezocht naar methodes om het veiligheidsgedrag van medewerkers positief te beïnvloeden. Een van deze methodes is om een omgeving te creëren waarin medewerkers risicovolle handelingen veilig kunnen oefenen, zonder dat daarbij mogelijke ongevallen of incidenten kunnen plaatsvinden. Dit heeft uiteindelijk geresulteerd in een Virtual Reality safety training. Om de kwaliteit van de training verder te verhogen is onderzocht op welke wijze de Virtual Reality safety trainingen kunnen bijdragen aan het positief beïnvloeden van het veiligheidsgedrag van de medewerkers.

Er bestaan twee verschillende methodes voor het ontwikkelen van een VR training. Bij één methode wordt gebruik gemaakt van een videoproduktie met behulp van 360 graden video. Deze methode wordt gebruikt voor het beleven en ervaren van praktijksituaties. Bij de tweede methode wordt gebruik gemaakt van computermodellen waarmee 3D omgevingen worden gecreëerd. Deze methode wordt gebruikt voor het oefenen van specifieke handelingen die men in de praktijk ook uitvoert. Dit is de huidige methode die binnen Actemium wordt gebruikt. Op basis van het doel van de training dient bepaald te worden welke methode het beste hierbij past.

Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in de onderstaande probleemstelling:

Op welke wijze kan de inzet van Virtual Reality safety trainingen bijdragen aan het positief beïnvloeden van het veiligheidsgedrag van de medewerkers?"

Voor het onderzoek is gebruikt gemaakt van verschillende methodes van onderzoek. Door middel van literatuurstudie is onderzocht welke literatuur beschikbaar is over o.a. cultuur, gedrag en de inzet van VR als trainingsmiddel. Daarnaast zijn er verschillende interviews gehouden met medewerkers van andere organisaties, eigen medewerkers en de interne trainers. De informatie uit de literatuurstudie is gebruikt om de interviewvragen te formuleren. Tevens zijn ook een aantal trainingen geobserveerd om te beoordelen hoe een training wordt gegeven. Vanuit deze informatie zijn vervolgens de conclusies, aanbevelingen en het plan van aanpak geformuleerd.

Uit het onderzoek blijkt dat over het onderwerp Virtual Reality in relatie tot veiligheidstrainingen weinig in de literatuur is beschreven. Dit komt met name doordat het een relatief nieuwe technologie is waar nog maar een beperkt aantal organisaties zich mee bezighouden. Bedrijven die er wel mee werken zijn enthousiast over VR als trainingsmiddel maar ook binnen deze organisaties is er nog geen onderzoek gedaan naar de effectiviteit van de trainingen ten opzichte van reguliere veiligheidstrainingen.

Op basis van de geschreven literatuur over met name gedrag en het lerend vermogen kan geconcludeerd worden dat VR een zeer geschikte methode is om veiligheidsgedrag positief te beïnvloeden. Het is een methode waarbij verschillende leermethodes tegelijkertijd worden toegepast. Tijdens de training dient men te luisteren, te lezen, het analyseren van de omgeving en het daadwerkelijk uitvoeren van bepaalde werkzaamheden.

Een groot gedeelte van de medewerkers is erg enthousiast over de inzet van VR als trainingsmiddel. Op het gebied van het geven van de trainingen is nog een grote winst te behalen. Voor het geven van de trainingen is nog geen vaste structuur en de trainers hebben verschillende achtergronden waarbij onder andere didactische en psychologische vaardigheden ontbreken.

De belangrijkste aanbevelingen naar aanleiding van het onderzoek zijn:

- Uitvoerende medewerkers en medewerkers met een didactische achtergrond betrekken bij de ontwikkeling van nieuwe VR scenario's;
- VR trainers trainen op het gebied van didactische en psychologische vaardigheden om de kwaliteit van de VR training te verhogen;
- Aanbrengen van een vaste structuur in de training door het opstellen van een trainingshandboek voor de trainers zodat de trainingen op een eenduidige wijze verstrekt worden;
- De mogelijkheden onderzoeken op welke wijze VR trainingen m.b.v. 360° video ingezet kunnen worden binnen Actemium.
- In samenwerking met een onderzoeksinstituut wetenschappelijk onderzoek doen naar het effect van VR trainingen ten opzichte van de standaard veiligheidstrainingen.

1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de onderzoeksopzet van het onderzoek beschreven. Tevens is de leeswijzer opgenomen in de laatste paragraaf.

1.1 Aanleiding

Binnen Actemium wordt voortdurend gezocht naar nieuwe methodes om het veiligheidsgedrag van medewerkers positief te beïnvloeden. Een van deze methodes is om een omgeving te creëren waarin medewerkers risicovolle handelingen veilig kunnen oefenen, zonder dat daarbij mogelijke ongevallen of incidenten kunnen plaatsvinden. Dit heeft geresulteerd in een Virtual Reality safety Training.

Om de kwaliteit van de trainingen verder te verhogen wil ik gaan onderzoeken op welke wijze de trainingen kunnen bijdragen aan het positief beïnvloeden van het veiligheidsgedrag van de medewerkers.

*If you tell me I will listen,
If you will show me I will see,
If you let me experience I will learn.*

Lao Tse

1.2 Doelstelling

Het onderzoeken op welke wijze de inzet van Virtual Reality safety trainingen kunnen bijdragen aan het positief beïnvloeden van het veiligheidsgedrag van de medewerkers.

1.3 Probleemstelling

Op welke wijze kan de inzet van Virtual Reality safety trainingen bijdragen aan het positief beïnvloeden van het veiligheidsgedrag van de medewerkers?

1.4 Deelvragen

1. Wat is een Virtual Reality safety Training?
2. Wat is er vanuit (wetenschappelijk) onderzoek bekend over de inzet van Virtual Reality als trainingsmiddel?
3. Welke verschillende VR trainingsmethodes kunnen ingezet worden om medewerkers te trainen?
4. Op welke wijze wordt Virtual Reality binnen andere organisaties ingezet als trainingsmiddel?
5. Wat is de ervaring van de medewerkers over de inzet van VR als trainingsmiddel?
6. Wat is de rol van de trainer bij het beïnvloeden van het gedrag van de medewerkers gedurende de VR training?
7. Wat zijn de voor- en nadelen van VR trainingen ten opzichte van de reguliere trainingsmethodes?

1.5 Methodes van onderzoek

Voor het onderzoek worden verschillende methodes gebruikt. Deze worden hieronder in het kort toegelicht.

Literatuurstudie

Literatuurstudie wordt uitgevoerd in een vroeg stadium van het onderzoek om na te gaan welke informatie beschikbaar is over het onderwerp. Hierbij wordt gebruik gemaakt van verschillende soorten literatuur zoals boeken, wetenschappelijke artikelen en publicaties. Over de onderwerpen cultuur en gedrag in relatie tot veiligheid is veel gepubliceerd in allerlei literatuur. Aangezien het onderwerp Virtual Reality betrekkelijk nieuw is, is hier nog weinig over gepubliceerd. De informatie over dit onderwerp is voornamelijk afkomstig uit publicaties en artikelen. In de literatuurlijst zijn alle bronnen opgenomen die gebruikt zijn voor het onderzoek.

Interviews

Door middel van interviews wordt extra informatie vergaard over het onderwerp om zo de kennis en inzichten met betrekking tot Virtual Reality te verbreden. Voor het onderzoek is gesproken met verschillende personen met verschillende achtergronden. Onder andere met HSE managers van andere organisaties, VR trainers binnen de organisatie, medewerkers van software bedrijven welke de VR scenario's ontwikkelen en eigen medewerkers welke de VR scenario's hebben doorlopen. Daarnaast zijn de resultaten uit de literatuurstudie meegenomen tijdens de verschillende interviews.

Observaties

Om te beoordelen hoe een VR training wordt gegeven en begeleidt door een trainer ben ik bij een aantal trainingen aanwezig om de training te observeren. Dit is noodzakelijk om deelvraag 7, de rol van de trainer, te kunnen beantwoorden.

1.6 Afbakening

Virtual Reality is heel breed inzetbaar. In dit onderzoek wordt enkel de wijze onderzocht op welke wijze VR trainingen kunnen bijdragen aan het positief beïnvloeden van het veiligheidsgedrag van de medewerker.

1.7 Rol cursist

Ik ondersteun en adviseer als veiligheidkundige een aantal Actemium business units op het gebied van veiligheid, gezondheid, kwaliteit en milieu. Daarnaast ben ik lid van de stuurgroep welke het Virtual Reality safety project binnen Vinci Energies Nederland & België begeleidt, coördineert en verbetert. De stuurgroep bestaat uit totaal drie leden. De stuurgroep is daarbij de spin in het web tussen de verschillende business units en externe partijen. De stuurgroep bepaalt en ontwikkelt de nieuwe scenario's in samenwerking met specialisten uit de organisatie en een extern software bedrijf en daarnaast bieden zij ondersteuning naar de VR trainers in de organisatie.

1.8 Leeswijzer

In hoofdstuk twee wordt het bedrijf Actemium toegelicht en over de wijze hoe men is georganiseerd. Vervolgens wordt in hoofdstuk drie beschreven wat een VR training is en hoe deze toepassing binnen Actemium wordt ingezet. Hoofdstuk vier beschrijft het theoretisch kader waarna vanuit de onderwerpen cultuur, gedrag, het beïnvloeden van gedrag en het lerend vermogen onderzoek is gedaan naar de effectiviteit van VR als trainingsmiddel.

Daarna worden in hoofdstuk vijf de verschillende VR methodes toegelicht en de verschillen hiertussen. In het daaropvolgende hoofdstuk is beschreven hoe VR wordt ingezet binnen organisaties zoals o.a. KLM en CSU. Vervolgens is in hoofdstuk zeven en acht beschreven hoe medewerkers de trainingen ervaren en hoe de trainers de trainingen geven. In hoofdstuk negen worden de voor- en nadelen van de VR trainingen toegelicht in vergelijking met de standaard trainingsmethodes.

Daarna worden in hoofdstuk tien de conclusies beschreven met daaruit volgend in hoofdstuk elf de aanbevelingen. Vervolgens is in hoofdstuk twaalf het plan van aanpak opgenomen wat volgt uit de aanbevelingen.

2 Omschrijving organisatie

Actemium is een onderdeel van de wereldwijde Vinci groep. De Vinci groep is werkzaam in de transport, infrastructuur, bouw, constructie, energie, rail en inframarkt. In totaal werken er circa 220.000 medewerkers bij deze groep.

Vinci Energies is een van de onderdelen van de Vinci Groep en bestaat uit verschillende merken. Elk merk bedient zijn eigen marktsegment (zie figuur 1). Daarnaast zijn er ook nog een aantal kleinere partijen die onder hun eigen naam werkzaam zijn.



Figuur 1: Merknamen gekoppeld aan marktsegmenten

Binnen Vinci Energies Nederland werken circa 3000 medewerkers. Deze zijn verdeeld over een aantal bv's. Iedere bv bestaat vervolgens uit een aantal business units. De grootte van 1 business unit varieert van circa 40 tot 110 medewerkers. De business unit draagt de naam van het marktsegment waar zij haar werkzaamheden in uitvoert en de plaatsnaam waar men is gevestigd (bijv. Actemium Goes). In Nederland zijn er totaal 65 business units waarvan 22 met de merknaam Actemium.

Actemium richt zich als enige merk op de industriële markt en bedient klanten in onder andere de markten olie & gas, chemie & farmacie, brouwerijen & dranken en de logistiek. Hierbij is Actemium een technische dienstverlener en actief in alle fases van de levenscyclus van industriële processen. Van advies en ontwerp, tot realisatie, inbedrijfstelling en onderhoud. De werkzaamheden vinden plaats op het gebied van o.a. instrumentatie, elektrotechniek, analysetechniek, procescontrole & automatisering.

Binnen de organisatie wordt gestimuleerd om vanuit de business units zelf initiatieven te initiëren. Een van deze initiatieven is het Virtual Reality project. Dit project is een aantal jaar geleden opgestart vanuit een business unit in Nederland in samenwerking met een business unit in België. Iedere business unit kan zelf bepalen of hij hierbij aansluit en hierin wilt investeren. In de afgelopen jaren zijn er verschillende business units vanuit Nederland en België hierbij aangesloten waardoor het project op dit moment wordt ondersteund door 18 business units. Daarnaast is men vanuit andere landen steeds meer geïnteresseerd om hierbij aan te sluiten. Sinds kort is er een business unit uit Tsjechië aangesloten en zijn er gesprekken gaande met business units uit Duitsland en Frankrijk.

3 Inzet van Virtual Reality voor trainingsdoeleinden

3.1 Wat is een Virtual Reality safety training

Een Virtual Reality safety training oftewel een training in een virtuele wereld is een training waarbij gebruikers getraind worden in een virtuele omgeving. Met behulp van een volledig omsloten VR bril krijgt de gebruiker de ervaring of hij of zij deelneemt in een andere omgeving. In deze omgeving is het bijvoorbeeld mogelijk om handelingen te oefenen die gerelateerd zijn aan de werkzaamheden van de gebruiker, het herkennen en erkennen van risico's van de werkzaamheden of aan de gevaren in het verkeer.

De computertechniek van Virtual Reality zorgt ervoor dat het lijkt of je in een andere omgeving bent. De VR bril laat je ogen een andere wereld zien waardoor je je in een andere wereld waant. Het beeldscherm in de bril sluit je zicht namelijk van de buitenwereld waar je je bevindt. De VR bril registreert de bewegingen van je hoofd en laat je in 360 graden kijken. Het kan lijken of je in een fictieve wereld bent of in een omgeving zoals in de daadwerkelijke wereld (Commercieel Manager Coolminds, persoonlijke communicatie 10-07-2020).

3.2 Virtual Reality binnen Actemium

Binnen Actemium is men al enkele jaren op zoek naar methodes om het veiligheidsgedrag van medewerkers positief te beïnvloeden. Naast onder andere de standaard VCA en NEN 3140 trainingen en de periodieke toolboxen wordt er continu gezocht naar nieuwe methodes om het veiligheidsgedrag van medewerkers te beïnvloeden. Voorbeelden hiervan zijn het gebruik van gastsprekers van buiten de organisatie, de inzet van toolboxen op een interactieve manier door het gebruik van Kahoot en een specifieke training op het gebied van het herkennen en erkennen van risico's en gevaren in een industriële omgeving (BU Manager Actemium Goes, persoonlijke communicatie 22-10-20).

Daarnaast is de organisatie vanaf 2018 gecertificeerd op niveau 3 van de NEN Veiligheidsladder, een calculatieve organisatie en vanaf 2020 op niveau 4, een proactieve organisatie volgens het Hearts and Minds ontwikkelmodel.

Proactieve organisatie: De organisatie ziet in dat veiligheid een strategische waarde heeft en veiligheid is opgenomen in de bedrijfsprocessen. Je kunt dan spreken van een goede samenloop op economisch gebied en het veiligheidsmanagement. De organisatie is sterk gericht op het voorkomen van incidenten en het identificeren en managen van risico's. De organisatie kent een hoge mate van zelfregulering en is transparant over wat er in de organisatie speelt op veiligheidsgebied (Hudson, 2000).

Echter is de certificering niet het doel van de organisatie maar een middel om continue te verbeteren. Het voordeel van de jaarlijkse NEN Veiligheidsladder audit is dat in vergelijking met de standaard audits niet het managementsysteem centraal staat maar de gesprekken met de medewerkers uit de organisatie. Daarnaast is de huidige trend dat steeds meer opdrachtgevers eisen gaan stellen aan bepaald niveau (bijvoorbeeld minimaal gecertificeerd op niveau 3 van de NEN Veiligheidsladder) om werkzaamheden uit te voeren als contractor.

En helaas gebeuren er toch nog incidenteel ongevallen of incidenten. Om het aantal hiervan verder te reduceren is gezocht naar een methode om risicovolle handelingen, welke men in de praktijk ook uitvoert, te kunnen trainen zonder dat daarbij ongevallen of incidenten kunnen plaatsvinden. Dit heeft uiteindelijk geresulteerd in de inzet van Virtual Reality als trainingsmiddel als aanvulling op de standaard trainingen en cursussen.

Hierbij worden risicovolle dagelijkse handelingen en omgevingen in een VR training nagebootst waardoor de VR omgeving lijkt op de werkelijkheid. Door middel van deze methode kunnen medewerkers in een "echte" omgeving risicovolle handelingen veilig oefenen.

Indien men stappen uit de werkinstructie niet uitvoert zijn er bepaalde effecten ingebouwd die in het dagelijks leven ook kunnen voorkomen zoals een val van hoogte of een blootstelling aan een vlamboog. Hierdoor worden medewerkers extra getriggerd om na te denken over alle handelingen die ze uitvoeren.

Hieronder wordt in het kort een toelichting gegeven op een ontwikkeld scenario. Op deze wijze zijn er verschillende scenario's ontwikkeld op het gebied van elektrische werkzaamheden, instrumentatie, mechanisch werkzaamheden, veiligheid in het verkeer en op het gebied van hoogspanning werkzaamheden.

Elektrisch veilig stellen van een installatie

Bij aanvang krijgt de medewerker (zie figuur 2) een uitleg van de supervisor over de uit te voeren werkzaamheden. Vervolgens dient de juiste werkvergunning gekozen te worden op basis van de verkregen uitleg. Hierbij heeft de medewerker de keuze uit een aantal verschillende werkvergunningen. Een werkvergunning is bijvoorbeeld niet ondertekend terwijl op een andere werkvergunning een verkeerde werklocatie staat aangeven waardoor men uiteindelijk bij een verkeerde installatie uit komt.

Daarna gaat de medewerker naar de ruimte met persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) om de juiste middelen te pakken en eventuele gereedschappen voor het uitvoeren van de werkzaamheden.

Vervolgens gaat de medewerker naar het substation om een elektrische installatie spanningsloos te maken en een weerstandsmeting uit te voeren. Hiervoor dient de medewerker verschillende werkzaamheden uit te voeren zoals het uitrijden van een motorlade, het toepassen van de LOTO procedure en het aantonen van spanningsloosheid m.b.v. een tweepolige spanningstester (duspol).

Indien de medewerker een aantal werkzaamheden niet of verkeerd uitvoert dat zijn er een aantal effecten ingebouwd die in de praktijk ook kunnen voorkomen zoals bijv. een vlamboog, een vallend voorwerp of het afgaan van het gasalarm in een fabriek. Na afloop dient de medewerker zich af te melden bij zijn supervisor via de intercom.



Figuur 2: Foto van een medewerker tijdens het doorlopen van een scenario

De verschillende scenario's worden standaard ontwikkeld in het Nederlands, Vlaams, Engels en Frans zodat de trainingen voor een grotere groep beschikbaar zijn. Op basis van de behoefte is er ook de mogelijkheid om dit uit te breiden naar andere talen.

De training bestaat uit een mobiele set-up en wordt gegeven in een vrije ruimte van 5 bij 5 meter. De training wordt in kleine groepen van maximaal 4 personen gegeven onder begeleiding van een trainer. Eén medewerker doorloopt het scenario en de overige aanwezigen kijken mee op het scherm. Na verloop van tijd wordt er gerouleerd. Nadat de training is doorlopen wordt de sessie gezamenlijk geëvalueerd.

4 Theoretisch kader

4.1 Een cultuur van veiligheid

De laatste decennia is het woord 'veiligheidscultuur' steeds meer een jubel woord aan het worden waarbij er een compleet circus is ontstaan rond veiligheidscultuur met opleidingen, certificeringen, instrumenten en stappenplannen (Koomen, 2018).

Het is hierbij wellicht beter om te spreken over een 'cultuur van veiligheid'. Hierbij draait het in een cultuur namelijk om veiligheid. Bij het woord veiligheidscultuur lijkt het of er sprake is van een apart soort cultuur. In een organisatie met een cultuur van veiligheid neemt veiligheid een belangrijke plaats in en betrekken mensen veiligheid in hun overwegingen als zij voor veiligheidsvraagstukken staan. De besprekingen tussen medewerkers die daardoor ontstaan is er op gericht om een gedeeld inzicht in veiligheid en risico's te verkrijgen of om dit inzicht verder te verdiepen. Een organisatie kan haar systemen en procedures heel goed beschreven hebben maar er zullen altijd situaties blijven voordoen die niet door deze systemen of procedures gedekt worden.

Deze cultuur openbaart zich in de dagelijkse praktijk door middel van veiligheidsgedrag, datgene wat de mensen in de organisatie zeggen én doen. Hierbij ontwikkelen medewerkers dus samen praktijken en inzichten waarin veiligheid een belangrijke rol heeft. Hierbij staat men ook open om bij nieuwe ontwikkelingen deze werk- en zienswijzen te wijzigen.

Daarnaast blijft het van belang dat er door het management omstandigheden worden gecreëerd zodat alle medewerkers hun gevoel, bezorgdheden en verbeterpunten onbezorgd kunnen delen om bij te dragen aan het verbeteren van de cultuur van veiligheid (Guldenmund, 2018).

4.2 Veiligheidsgedrag

Overtuigingen, bewustzijn, gedachten, intenties en competenties zitten in ons hoofd en bepalen voor een deel hoe gedrag er uit zal zien maar zijn op zichzelf nog geen gedrag. Als we de gedachten niet omzetten in een actie dan blijft het een gedachte en is het gedrag niet waarneembaar. Prikkel uit de omgeving sturen het belangrijkste deel van ons gedrag. In de context van een organisatie kunnen deze prikkels worden ingedeeld in de onderstaande categorieën: (Schein, 1999)

- De fysieke omgeving: de werkomgeving, de middelen en de zichtbare en waarneembare gedragspatronen (artefacten);
- De structuur van de organisatie: de uitgangspunten van de organisatie, doelen, procedures en systemen.
- De cultuur: de onbewuste, vanzelfsprekende overtuigingen, percepties, gedachten en gevoelens.

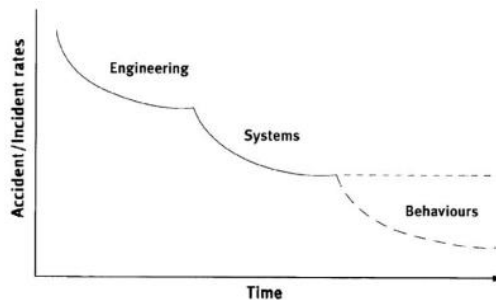
De bovenstaande prikkels uit de omgeving sturen grotendeels het gedrag wat dus betekent dat dit gedrag onbewust plaatsvindt. Onbewust gedrag betekent dat we er niet over nadenken, het gaat vanzelf (Frijters, 2010).

Gedrag: "De manier waarop iemand zich gedraagt", met een verwijzing naar een norm voor goed of slecht gedrag (Van Dale).

4.3 Beïnvloeden van veiligheidsgedrag

Veel oorzaken van arbeidsongevallen zijn toe te schrijven aan menselijk gedrag. Uit onderzoek blijkt dat een gedeelte is toe te schrijven aan een gebrek aan kennis, een deel aan het niet werken volgens de regels en een deel aan concentratieverlies bij routinematige werkzaamheden (Van Eijk et al., 2013).

Bedrijven die te maken hebben met risicovolle omstandigheden, waaronder Actemium, zijn continue op zoek naar manieren om ongevallen en gevaarlijke situaties te voorkomen. Voorheen lag de focus voornamelijk op de techniek en engineering (zie figuur 3). Voorbeelden hiervan zijn het afschermen van machines en het beschikken over persoonlijke beschermingsmiddelen. Daarna stelden bedrijven vooral organisatorische maatregelen op zoals het implementeren van regels en procedures om veilig te kunnen werken. Tegenwoordig staat steeds meer de menselijke factor centraal. Het gedrag van medewerkers en leidinggevenden is van essentieel belang voor het voorkomen van ongevallen. Door middel van voornamelijk kennisoverdracht wordt getracht om kennis over te dragen waardoor men veiliger gaat werken. Echter blijkt dat het overdragen van kennis onvoldoende is om het gedrag van medewerkers écht te beïnvloeden.



Figuur 3: Ontwikkeling van focus op veiligheid

Het is niet eenvoudig om het gedrag tot veilig werken van medewerkers te veranderen. Het grootste deel van ons gedrag is geen bewust, beredeneerd of rationeel gedrag maar routinegedrag dat we vrijwel onbewust uitvoeren of onbewust beïnvloeden (Kahneman, 2011). Het is daarom van belang om de focus te leggen op het beïnvloeden van het onbewuste gedrag. Men ging er vroeger van uit dat het overdragen van kennis automatisch zou leiden tot de intentie om gedrag te veranderen. Deze intentie zou vervolgens weer leiden tot het daadwerkelijk gedrag in de praktijk (knowledge-attitude-practice-principles).

Voor het beïnvloeden van het veiligheidsgedrag is het onvoldoende om een enkele keer een voorlichtingscampagne of een bewustwordingscampagne uit te rollen. Tijdens de activiteiten dient voldoende aandacht geschonken te worden aan aspecten die onbewust en routinematig gedrag beïnvloeden. Veelal ontbreekt ook de sociologische en psychologische kennis bij o.a. de veiligheidkundigen op het gebied van het beïnvloeden van het veiligheidsgedrag. Men is vooral opgeleid in het kennen van wetgeving, technische procedures en processen en managementsystemen.

Om gedragsverandering mogelijk te maken is van belang om naast te beschikken over goede interventie methodes ook te beschikken over de juiste randvoorwaarden. Het is hierbij van belang dat de oplossingsrichtingen goed aansluiten bij de situatie en de cultuur binnen de organisatie. Hierbij dient dus in kaart gebracht te worden wat de concrete onveilige gedragingen zijn en de gewenste gedragingen zijn. Voorbeelden voor medewerkers hiervan zijn:

- Beschikken over voldoende kennis van de standaardprocedures en het volgen hiervan;
- Het aanspreken van collega's op onveilig gedrag;
- Het gebruik maken van beschikbare persoonlijke beschermingsmiddelen.

Voorbeelden voor werkgevers, veiligheidskundigen en leidinggevenden zijn:

- Het opdoen en het verspreiden van kennis over de risico's in het bedrijf;
- Het complimenteren van werknemers bij goed gedrag
- Het in gesprek gaan met medewerkers over veilig en onveilig gedrag en complimenteren bij goed gedrag.

Om het beïnvloeden van gedrag in de praktijk tot een succes te maken zijn een aantal factoren van belang.

1. Betrekken van werknemers:

Betrek werknemers bij het proces om gedragsverandering tot stand te brengen. Dit heeft als voordeel dat de medewerker goed kan aangeven waar de motieven, belemmeringen en oplossingen zijn voor bepaald veilig of onveilig gedrag.

2. Steun van het management

Het is van belang dat het management zijn visie uitdraagt over de gehele organisatie en daarin ook het juiste voorbeeld neemt. Het is hierbij ook van belang dat men zich kwetsbaar opstelt en dat men zich realiseert om hun eigen gedrag óók aan te passen.

3. Kennis en vaardigheden van veiligheidskundigen en trainers

Voor het beïnvloeden van gedrag is meer nodig kan enkel kennis door het zenden van informatie naar de medewerkers. Het wordt steeds meer belangrijk om het proces te faciliteren om o.a. bewustwording te creëren bij de medewerkers, de dialoog aan te gaan en betrokkenen betrekken in het traject. Hiervoor is het van belang dat veiligheidskundigen en trainers beschikken over deze vaardigheden om bovenstaande te beïnvloeden.

4. Borging

Daarnaast is het van belang dat bovenstaande initiatieven en afspraken worden geborgd in de organisatie en dat het niet blijft bij een enkele campagne of actie. Het beïnvloeden van het gedrag is een proces waardoor het gestelde doel continue bespreekbaar dient te zijn, de bestaande processen en procedures eventueel aangepast dienen te worden en de initiatieven en afspraken continue terug dienen te komen in de verschillende werkoverleggen op alle niveaus in de organisatie.

Onbewuste interventies

De uiteindelijke sleutel tot het duurzaam beïnvloeden van gedrag is dat mensen zich eerst bewust worden van hun eigen gedrag, daarna nadenken over de consequenties hiervan en over mogelijk alternatief gedrag. Daarna maakt men een bewuste keuze voor het nieuwe gedrag (uitspreken van hun intentie) en tenslotte het herhaaldelijk in de praktijk brengen waardoor dit gedrag uiteindelijk weer onbewust wordt gemaakt. Het is dan een nieuwe gewoonte geworden waarvoor ze zelf hebben gekozen.

Er zijn verschillende interventies die ingezet kunnen worden om het gedrag van medewerkers te beïnvloeden met als doel om uiteindelijk onbewust bekwaam te worden. Voorbeelden hiervan zijn campagnes, interactieve toolboxes, veiligheidsdagen, medewerkers opleiden tot veiligheidsambassadeurs en een laagdrempelige methode om incidenten te melden (RIVM Veiligheidsinterventies, 2020). Trainingen met behulp van Virtual Reality wordt beschouwd als een nieuwe interventie. Het kan worden gebruikt als een meeslepende en interactieve lesmethode (Seidel & Chatelier, 2013).

VR biedt een interactieve en een aanpasbare vorm van informatieoverdracht In hoofdstuk 6 wordt hier een nadere toelichting op gegeven (Blatter, 2018).

4.4 Leren op individueel niveau

Leren is een breed begrip, maar in essentie gaat het erom dat mensen zich ontwikkelen. Men leert in principe altijd en overal en het maakt ons mensen tot wie we zijn. Leren wordt daarbij ook wel beschouwd als een permanente verandering in gedrag. Hierbij gaat het zowel om kennis als om vaardigheden (Bolhuis, 1999).

Er zijn een aantal belangrijke factoren die leervermogen van individuen belemmert (Simons,1989):

- Men gaat er vaak onbewust en onterecht van uit dat iedereen op dezelfde wijze leert;
- Er worden voor het leren niet altijd duidelijke doelen gesteld waardoor het niet voor iedereen duidelijk is wat met het leren bereikt dient te worden;
- Individuen vinden het lastig om een leermethode die ze gewend zijn aan te passen naar een nieuwe methode. Een voorbeeld hiervan is een toolbox waarbij men gewend was om enkel te luisteren naar een toolbox waarbij veel interactie en een actieve bijdrage wordt gevraagd.

Mensen slaan informatie op in zowel het kortetermijngeheugen als in het langetermijngeheugen waardoor leren betrekking heeft op beide geheugens. Het kortetermijngeheugen is een geheugen dat informatie voor een korte termijn opslaat en waardoor men het ook voor een korte termijn onthoudt. Dit komt door de kleine capaciteit. Als informatie vaak genoeg wordt herhaald en het lang genoeg blijft opgeslagen wordt informatie na verloop van tijd naar het permanente langetermijngeheugen verplaatst. Hoe langer iemand bepaalde informatie onthoudt, kan herhalen en toepassen, hoe meer er sprake is van een succesvol leertraject op de lange termijn. Het frequent herhalen van de leerstof zorgt ervoor dat mensen informatie beter onthouden dan wanneer zij de kennis slechts een keer tot zich nemen. De kennis of vaardigheden zijn er dan ingeslepen en van het bijbehorende gedrag is een goede gewoonte gemaakt (Dweck, 2014).

Leren in groepsverband

Naast het individueel afzonderlijk leren is het ook mogelijk om in groepsverband te leren. Dit wordt ook wel collectief leren genoemd. Een voorbeeld hiervan is de "Community of Practice" (CoP). Binnen een CoP delen medewerkers ervaringen, inzichten en kennis met elkaar om er gezamenlijk van te leren. Het is hierbij wel van belang dat men een gezamenlijke intentie heeft om te leren. Uit onderzoek blijkt dat medewerkers die collectief leren hierbij meer baat hebben in de praktijk (Wenger,1998).

Verschil in leeftijd

Er is een verschil in de wijze waarop volwassenen in vergelijking met jongeren leren. Volwassenen zijn vaak meer doelgericht in vergelijking met jongeren en zijn met name gericht op het praktisch nut en de relevantie tijdens hun dagelijkse werkzaamheden. Volwassenen hebben vaak meer ervaringskennis dan jongeren waardoor ze met een ander referentiekader tegen nieuwe aangereikte informatie en leermethodes aankijken (Knowles,1984). CHECK!

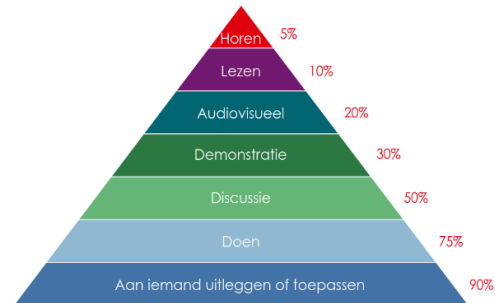
Wijze van leren

Uit onderzoek blijkt dat niet alle mensen op dezelfde manier leren. Om het maximale leereffect te bereiken moet de les aangeboden worden op de manier die het beste aansluit bij het individu of de doelgroep. Volgens Kolb leren mensen op vier verschillende manieren die gekoppeld zijn aan vier leerstijlen.

1. Door waar te nemen (reflectief leren);
2. Door te doen of te ervaren (actief leren);
3. Door analyse en denken (abstract leren);
4. Door actief te experimenteren (concreet leren).

Voor een effectief leerproces is het van belang dat de leerstijl aansluit bij de doelgroep. Een engineer zal zich bijvoorbeeld goed kunnen vinden in 'abstract leren' terwijl een monteur waarschijnlijk de voorkeur geeft aan 'actief leren'. Daarnaast blijkt uit dat het leervermogen wordt verhoogd wanneer leren een combinatie is van verschillende leermethodes zoals lezen, luisteren, zien en daadwerkelijk doen (Kolb, 2005).

Een andere theorie is de leerpiramide van Dale (zie figuur 4) waarin visueel wordt weergegeven dat het grootste leereffect wordt bereikt door andere les te geven of zelf iets te ervaren door het te doen terwijl het minste leereffect wordt bereikt door enkel lezen of horen. Het blijkt echter dat deze theorie al geruime tijd omstreden is doordat de onderliggende data voor het model niet openbaar is en daardoor het principe zelf niet bewezen is. Echter dit model staat ervoor dat het aanleren van informatie op interactieve wijze de beste manier is om opgeslagen te worden in het lange termijn geheugen. De genoemde percentages moeten niet letterlijk genomen maar het feit dat verschillende methodes een verschillend effect hebben lijkt heel redelijk.



Figuur 4: Leerpilamide van Dale

Het gebruik van Virtual Reality is een methode waarin meerdere leermethodes tegelijkertijd worden toegepast. Tijdens de training dient men te luisteren, te lezen, het analyseren van de omgeving en het daadwerkelijk uitvoeren van bepaalde werkzaamheden. Aangezien het een aanvulling is op de standaard trainingen nemen ze deel aan een herhaling van aangeleerde vaardigheden.

4.5 Onthouden van kennis en vaardigheden

Het geheugen is van invloed op de veiligheid, omdat kennis en vaardigheden rondom veiligheid in ons geheugen opgeslagen worden. Iedere organisatie wil graag dat medewerkers zoveel mogelijk informatie, aangeleerde kennis en aangeleerde vaardigheden onthouden (Frijters, 2010).

Door veiligheidskennis en vaardigheden regelmatig te herhalen verdiept het geheugenspoor. Een mens blijkt over verschillende soorten geheugens te beschikken. De eerste indeling is naar soort geheugen waarin bepaalde informatie wordt opgeslagen. We hebben een geheugen voor het uitvoeren van handelingen, één voor feitenkennis en één voor persoonlijke en onverwachte gebeurtenissen (Tulving, 1993). De gebeurtenissen worden makkelijker onthouden omdat ze zijn gekoppeld aan heftige of ongewone emotie. Mensen herinneren zich vaak alledaagse voorvallen die samenvallen met bepaalde gebeurtenissen. Deze levendige herinneringen voor onbelangrijke details worden "flitslicht herinneringen" genoemd (Brown & Kulik, 1977). Voorbeelden hiervan zijn arbeidsongevallen of een onverwachte aanraking met een vlamboog tijdens een VR training.

Daarnaast doorloopt ons geheugen verschillende stadia (Melton, 1963). Informatie uit de buitenwereld komt tot ons via onze zintuigen. Op het moment dat we aandacht besteden aan deze informatie komt het waarnemingsproces op gang. Dit is sensorisch geheugen. Vervolgens wordt het kortetermijngeheugen geactiveerd waarbij ongeveer 7 elementen vastgehouden worden (Miller, 1956). Van een lijst met dertig woorden worden de laatste en de eerste het beste onthouden. Onthouden is enkel mogelijk door informatie herhaaldelijk te zien, te horen, uit te spreken, op te schrijven of te doen. Niet alle informatie wordt vervolgens in het langetermijngeheugen opgeslagen.

Dit is afhankelijk van overtuigingen, waarden, vroegere ervaringen en attitude, de zogenaamde perceptie filters. De informatie wordt voorzien van een beeldcode of een bepaald woord en op dat moment wordt de ervaring bewaard door middel van een geheugenspoor in ons brein.

4.6 Effectiviteit VR trainingen

Op het gebied van VR in relatie tot het beïnvloeden van veiligheidsgedrag is tot op heden weinig tot niets gepubliceerd. In onderstaande paragraaf worden een aantal belangrijke beschikbare resultaten toegelicht op het gebied van het leerrendement t.o.v. standaard trainingen.

Effectiviteit in relatie tot standaard lesmethodes

Op het gebied van soft skills training (waaronder agressietraining) is recent een rapport gepubliceerd waarin de effectiviteit van VR trainingen zijn onderzocht in relatie tot klassikaal trainen en e-learning modules. De onderstaande onderzoeksresultaten zijn hierbij gepubliceerd:

- De training is 4 keer zo snel succesvol voltooid in een VR omgeving als klassikaal en 1.5 keer zo snel als via een e-learning module;
- Na afloop van de VR training is het vertrouwen in eigen kennis en vaardigheden om hiermee te handelen 35 procent (e-learning) tot 40 procent (klassikaal) hoger;
- De VR cursisten voelde zich bijna vier keer meer emotioneel verbonden met de inhoud van de training dan de cursisten in de klas en ruim twee keer meer dan cursisten via e-learning. Mensen begrijpen en onthouden kennis en vaardigheden beter als hun emoties erbij betrokken zijn.
- De VR getrainde cursisten waren 4 keer meer gefocust tijdens de training dan tijdens de e-learning en anderhalf keer meer dan de cursisten die klassikaal werden onderwezen.

Daarnaast prefereert 78 procent van de respondenten trainingen met behulp van VR boven de standaard leermethodes (PWC, 2020).

"VR Learners" zijn / hebben:			
4 X	35 tot 40 %	3,75 X	4 X
Sneller in het trainen dan via de reguliere klassikale methode	Meer vertrouwen om hun kennis en vaardigheden in de praktijk toe te passen.	Meer emotioneel verbonden met het trainingsmateriaal dan via de reguliere klassikale methode	Meer gefocust dan via de standaard E-learning methodes

Tabel 1: Resultaten onderzoek

Onthouden van informatie

In een ander onderzoek kregen de deelnemers een 360° video met VR headset of een 2D-video van een motorrit te zien. 48 uur later werd een geheugentest uitgevoerd over deze rit. De resultaten toonden aan dat de '360° groep' tweemaal zoveel informatie hebben onthouden dan de 2D groep. Het is echter niet onderzocht of dit ook op lange termijn van toepassing is (Schöne, 2017). Uit een ander onderzoek, waarbij personen een bepaald object diende te herinneren, is ook naar voren gekomen dat informatie beter wordt onthouden indien de informatie wordt gepresenteerd in 3D omgeving t.o.v. een 2D omgeving (Krokos, 2018).

5 Virtual Reality Trainingsmethodes

Er bestaan twee verschillende methodes voor het ontwikkelen van een VR training. Bij één methode wordt gebruik gemaakt van een videoproduktie met behulp van 360 graden video en bij de andere methode wordt gebruik gemaakt van computermodellen waarmee 3D omgevingen worden gecreëerd. In dit hoofdstuk worden beide methodes beschreven en de belangrijkste verschillen aangegeven.

5.1 360 graden videoproduktie

Met behulp van een videoproduktie wordt een 360 graden video scenario ontwikkeld welke afgespeeld kan worden in een VR bril (3D) of in 2D op een mobiel device of PC. Het gaat hierbij voornamelijk om het creëren van een beleving en het ervaren van praktijksituaties. De gebruiker beleeft de video en krijgt het gevoel dat hij/zij er middenin zit. De scenario's worden opgezet m.b.v. een boomstructuur waardoor de gebruiker de mogelijkheid



Figuur 5: Toets moment in 360 ° video

heeft om tijdens de training keuzes te maken en verschillende paden te doorlopen. Tijdens de keuzemogelijkheden (zie figuur 5) kunnen bepaalde toets momenten ingebouwd worden en wordt vervolgens een toelichting gegeven op het antwoord en kunnen effecten ingebouwd worden met het mogelijke gevolg (bijvoorbeeld een val van hoogte indien een niet gekeurde steiger wordt betreden waarbij openingen in de vloer zitten). Dit type training wordt o.a. ingezet voor het trainen van bedrijfsprocedures, het trainen van softskills en het herkennen van veiligheidsrisico's (persoonlijke communicatie, CEO WarpVR 16-10-2020).

5.2 3D omgeving (Roomscale)

Met behulp van een 3D omgeving wordt een eigen wereld gecreëerd. In deze wereld is het mogelijk om onder andere situaties na te bootsen die normaal gesproken moeilijk te trainen zijn in de praktijk. De gebruiker heeft de mogelijkheid om in dit gebied vrij te bewegen en daadwerkelijke handelingen uit te voeren (zie figuur 6). Op deze manier is het mogelijk om risicovolle handelingen te oefenen en te ervaren wat er mis kan gaan indien de handeling niet op de juiste manier wordt uitgevoerd. Indien een handeling namelijk niet goed wordt uitgevoerd kunnen er effecten ingebouwd worden zoals bijvoorbeeld een vlamboog of een val van hoogte die in de dagelijkse praktijk ook kunnen gebeuren met mogelijk letsel en schade tot gevolg. Deze methode is voornamelijk voor specifieke werkzaamheden. In hoofdstuk 4.2 is beschreven hoe deze methode wordt toegepast binnen Actemium.



Figuur 6: Verschillende 3D omgevingen uit verschillende VR 3D roomscale scenario's.

5.3 Verschillen tussen beide methodes

In onderstaande paragraaf worden de belangrijke verschillen toegelicht tussen beide methodes op basis van een aantal onderwerpen. Op basis van het doel van de training wordt in het beginstadium van de ontwikkeling bepaald voor welke methode wordt gekozen.

Omgeving

De VR scenario's m.b.v. 360° video bestaan uit scenario's die zijn gebaseerd op de "echte wereld" doordat gebruik wordt gemaakt van filmopnames met een 360° camera. De 3D scenario's worden ontwikkelt op basis van computermodellen waarbij een 3D omgeving wordt gecreëerd die lijkt op de werkelijkheid. Figuur 5 & 6 geven een beeld van de verschillende methodes.

Ontwikkeling

Om te bepalen welke van de twee methodes wordt toegepast is het van belang dat in de eerste fase wordt bepaald wat het doel is van de training en of het gaat om het ervaren van praktijksituaties d.m.v. keuze- en toetsmomenten (360° video) of het oefenen van praktijksituaties (3D). Vervolgens wordt voor ieder scenario een script geschreven waarin alle informatie is verwerkt welke in het scenario dient te komen. Voor de ontwikkeling van 360° video wordt gebruik gemaakt van een 360° camera waarbij video opnames worden gemaakt in de desbetreffende trainingsomgeving. Hierbij is het ook mogelijk om gebruik te maken van acteurs en figuranten om de werkelijkheid zo goed mogelijk na te bootsen. Voor de ontwikkeling van de 3D scenario's worden computerbeelden gemaakt van de werkelijkheid. Men baseert zich hierbij op foto's en video's van de praktijksituatie en brengt in veel gevallen een bezoek aan de praktijksituatie om een goed beeld te kunnen vormen waardoor de scenario's zo realistisch mogelijk zijn.

Training

De 360° video training kunnen bij een goede ontwikkeling volledig zelfstandig doorlopen worden. Indien de medewerker de VR bril opzet wordt men door het scenario begeleidt door de verschillende keuze- en toets momenten die zijn ingebouwd. Men beleeft de scenario's vanaf een vaste positie en heeft de mogelijkheid om rond te kijken. Het voordeel van dit type training is, is dat medewerkers op zelf te bepalen tijdstippen de scenario's kunnen doorlopen. Voor een optimaal leereffect is het echter goed om de VR training is groepsverband te verzorgen waardoor deze na afloop het scenario klassikaal besproken kan worden. Een van de lesmethodes die hierbij wordt toegepast is dat een trainer klassikaal les geeft met bijvoorbeeld 20 VR brillen. Een ieder doorloopt tegelijk een VR scenario en na afloop wordt de training gezamenlijk besproken. Men heeft hierbij ook nog de mogelijkheid om het beeld wat de medewerker heeft in de VR bril te streamen naar een groter beeldscherm waardoor andere medewerkers mee kunnen kijken.

De 3D VR trainingen worden gegeven onder begeleiding van een trainer. In het scenario's kan men vrij rondlopen in een afgebakend gebied van circa vijf bij vijf meter en hierbij heeft de medewerker de mogelijkheid om allerlei handelingen uit te voeren. Bij grote VR scenario's is de VR bril gekoppeld aan een computer waarop de software van de training is geïnstalleerd. Op de computer kan de trainer meekijken met het beeld van de medewerker en eventueel ingrijpen. De trainer heeft een begeleidende rol en kan de medewerker ondersteunen waar nodig. Voor een optimaal leereffect worden de trainingen gegeven in kleine groepen tot maximaal 4 personen. Hierbij doorloopt 1 medewerker het scenario's en kunnen de overige medewerkers meekijken op een scherm. Na afloop worden het scenario en de uitgevoerde handelingen gezamenlijk besproken. (Commercieel manager Coolminds, persoonlijke communicatie 10-07-2020), (CEO Warp, persoonlijke communicatie 16-10-2020).

6 Inzet van Virtual Reality binnen andere organisaties

In onderstaand hoofdstuk wordt de inzet van VR binnen andere organisaties toegelicht. Hiervoor zijn een aantal interviews gehouden met betrokken personen uit de desbetreffende organisaties.

6.1 Inzet van Virtual Reality binnen KLM

De Koninklijke Luchtvaart Maatschappij (KLM) is de nationale luchtvaartmaatschappij en heeft als thuishaven Schiphol. De corebusiness van KLM bestaat uit personenvervoer, vrachtvervoer en vliegtuigonderhoud.

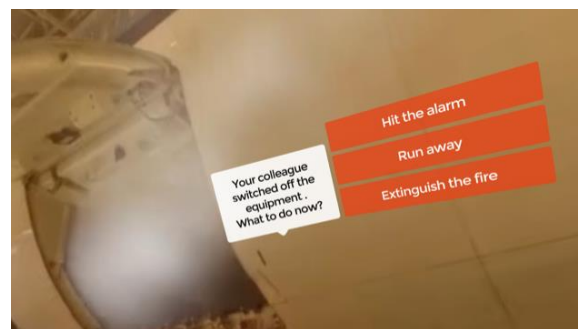


Het vliegtuigonderhoud wordt voornamelijk uitgevoerd door de onderhoudsmonteurs. Voor de onderhoudsmonteurs bestaat een monteursopleiding waarbij verschillende facetten worden behandeld voor het onderhoud aan vliegtuigen. Om onderhoud aan vliegtuigen te mogen uitvoeren moet men kennis hebben over een legio aan procedures. Hiervoor dient men bij een aantal procedures ook te trainen in en rondom de vliegtuigen. Aangezien de vliegtuigen niet ten alle tijden beschikbaar zijn en de hoge kostenpost indien deze aan de grond staan is men op het idee gekomen om met behulp van VR verschillende trainingsmodules te ontwikkelen.

Met behulp van 360° video zijn verschillende scenario's ontwikkeld waarbij zowel het vliegtuig als de omgeving van het vliegtuig wordt gesimuleerd. De scenario's spelen zich zowel af in het vliegtuig als rond de omgeving van het vliegtuig in de hangaar. Op dit moment zijn er tientallen scenario's ontwikkeld op basis van verschillende procedures. Voorbeelden hiervan zijn evacueren vanuit een hangaar, het schoonmaken van een vliegtuigtoilet, onderhoud aan het hydraulisch energiesysteem en wat te doen bij een kerosine spill.

Het doel van de VR trainingen is om te beschikken over voldoende kennis van de verschillende procedures. De medewerkers kunnen de scenario's zelfstandig doorlopen. Het voordeel van dit type training is dat de medewerkers grotendeels zelf kunnen bepalen wanneer men een bepaalde training volgt. Tijdens de werkzaamheden is er sprake van een onregelmatige werkdruk. Bij binnenkomst van een vliegtuig heeft men namelijk geen tijd voor trainingen aangezien deze tijd zo kort mogelijk gehouden dient te worden. In de daluren heeft men wel de mogelijkheid om de VR trainingen te volgen.

Iedere medewerker heeft een persoonlijke inlogcode om in te loggen in de VR omgeving. Voor iedere medewerker is bepaald welke VR trainingen hij of zij dient te volgen. Indien men een bepaalde training niet heeft gevolgd is men niet bevoegd om de daaraan gekoppelde werkzaamheden uit te voeren. De trainingen bestaan uit verschillende keuze- en toets momenten (zie figuur 7). Om de training succesvol af te ronden dient men een bepaald percentage behalen. Indien men het percentage niet haalt heeft men de mogelijkheid om de training te herhalen totdat een voldoende wordt behaald. Tijdens de training en na afloop van de training wordt de medewerker ook voorzien van feedback op de gemaakte keuzes. De leidinggevende heeft daarnaast ook inzicht in de resultaten van de medewerkers en heeft een overzicht wie welke trainingen heeft gevolgd met het daarbij horende resultaat. Men heeft de doelstelling om de resultaten te koppelen aan het HR personeelssysteem.



Figuur 7: Toets moment in een scenario

Er is geen onderzoek uitgevoerd naar de resultaten van de training t.o.v. van de reguliere lesmethodes zoals e-learning modules en klassikaal les. Echter blijkt uit evaluaties wel dat medewerkers enthousiast zijn over deze wijze van kennisdeling. Men heeft de behoefte om VR verder te ontwikkelen, echter is dit wel afhankelijk van de onzekere toekomstige ontwikkelingen (Persoonlijke communicatie, Program Manager Innovation KLM 16-11-2020).

6.2 Inzet van Virtual Reality binnen Kaefer

Kaefer is een industriële dienstverlener op het gebied van steigerbouw-, isolatie-, asbest- en tracing werkzaamheden. Men voert hierbij werkzaamheden uit op verschillende industriële sites zoals Dow Chemical, ArcelorMittal en Zeeland Refinery.



KAEFER

Het idee om VR binnen de organisatie in te gaan zitten is ontstaan bij de moedermaatschappij van Kaefer in Duitsland. Hierbij was men op zoek naar innovatieve methodes om het veiligheidsbewustzijn van medewerkers te beïnvloeden. Op één van de sites waar Kaefer werkzaam is, Dow Chemicals in Terneuzen, is Kaefer betrokken geweest bij de ontwikkeling van een fysieke safety street. Een safety street is een fysieke trainingslocatie waar verschillende risico's van een fabrieksomgeving en risico's van de werkzaamheden worden gesimuleerd. Voorbeelden hiervan zijn het werken in besloten ruimtes, werken in ATEX zones, werken op hoogte en het openen van leidingen en systemen. Door middel van een toelichting en de discussie die daarop volgt wordt getracht om de kennis bij de medewerkers te verhogen en het veiligheidsbewustzijn te beïnvloeden.

Met de ontwikkeling van de fysieke safety street is het idee ontstaan om een virtuele safety street te ontwikkelen. Een van de scenario's die men heeft ontwikkeld is het scenario werken op hoogte. Hierbij dient men na ontvangst van het werkpakket en het selecteren van de juiste PBM's en arbeidsmiddelen werkzaamheden op hoogte uit te voeren. Aandachtspunten die hierbij zijn ingebouwd zijn het controleren van de steigerkaart en het dragen van een veiligheidsharnas in de buurt van een open vloer. Indien het harnas niet wordt gedragen valt men naar beneden. In het scenario besloten ruimte (zie figuur 8) heeft men dezelfde voorbereiding en moet men de juiste stappen nemen om een besloten ruimte te betreden. Voorbeelden hiervan zijn het controleren van de lock-out tag-out en het selecteren van de juiste besloten ruimte.

De scenario's is men op dit moment op lokaal niveau aan het door ontwikkelen waardoor ook site specifieke regels hierin opgenomen kunnen worden. De scenario's zijn ontwikkeld in een 3D omgeving waarbij de werkelijkheid wordt nagebootst. In de scenario's kunnen medewerkers zelf de handelingen uitvoeren die ze in de praktijk ook uitvoeren. Deze scenario's zijn op dit moment in een ver stadium van ontwikkeling en waarbij al meerdere tests zijn uitgevoerd.

Het doel van de training is om het veiligheidsbewustzijn positief te beïnvloeden door het op de juiste wijze uitvoeren van de handelingen en de effecten te tonen indien bepaalde regels of handelingen niet worden gevolgd. Op deze wijze wordt getracht dat de medewerkers de informatie beter onthouden en te laten zien hoe er in de praktijk gewerkt wordt. Daarnaast wil men proberen om de onderlinge interactie tussen de medewerkers verbeteren.

Doordat de scenario's nog in ontwikkeling zijn is men nog niet aan het trainen. De medewerkers die de test scenario's hebben doorlopen zijn positief over het gebruik van VR als trainingsmiddel. De scenario's zijn op dit moment beschikbaar in het Engels maar men heeft de wens om de scenario's ook naar meerdere talen te vertalen. Dit is een voordeel aangezien met veel nationaliteiten wordt gewerkt.

Over de wijze van trainen is men op dit moment aan het onderzoeken wat de beste methode hiervoor is. Men heeft de voorkeur om de trainingen te gaan verstrekken in kleine groepjes waardoor ook de onderling discussie wordt bevorderd. Hierbij loopt een medewerker door het scenario en waarbij de overige medewerkers mee kunnen kijken op het scherm.

De huidige wijze van trainen gaat voornamelijk klassikaal. Bij binnenkomst van nieuw personeel krijgt men een Kaefer introductie inclusief een toets moment en daarnaast krijgt men per site locatie nog een site specifieke introductie met de regels en risico's van de specifieke site. Daarnaast worden de reguliere toolboxes ook klassikaal gegeven met als doel om de discussie op gang te brengen. De meeste trainingen worden hierbij gegeven door de project veiligheidskundigen.



Figuur 8: 3D scenario "besloten ruimtes"

In de toekomst wil men nog meerdere scenario's gaan ontwikkelen. Voorbeelden hiervan zijn de omgang met asbest, risico's tijdens isolatie werkzaamheden en het gebruik en respecteren van afzettingen. Men heeft de verwachting dat VR een goede bijdrage kan gaan leveren aan het bestaande trainingspakket (persoonlijke communicatie, projectmanager Kaefer, 06-11-2020).

6.3 Inzet van Virtual Reality binnen CSU

CSU is een schoonmaak dienstverlener en onder andere werkzaam in de hotelbranche, in vakantieparken, tijdens grote evenementen en op kantoren en scholen. Hierbij richt men zich voornamelijk op schoonmaakwerkzaamheden.



Het idee om VR in te gaan zitten is ontstaan omdat men als organisatie continu op zoek is naar nieuwe innovaties. Een belangrijke reden daarbij is geweest dat VR veel mogelijkheden biedt. Er zijn mogelijkheden om zowel algemene scenario's als klant specifieke scenario's te ontwikkelen op het gebied van veiligheid, kwaliteit en het effectief uitvoeren van de werkzaamheden.

De inzet van VR is een aanvulling op de standaard trainingen en instructies. Bij indiensttreding van nieuw personeel krijgen medewerkers een boekje met o.a. schoonmaakinstructies wat men door moet nemen. Hier zit vervolgens ook een toets aan verbonden die de medewerkers positief af moeten ronden. Daarnaast heeft men diverse instructies en toetsen ook omgezet naar E-learning modules. En gedurende het jaar worden tijdens veiligheidsbijeenkomsten verschillende onderwerpen behandeld op het gebied van veiligheid, kwaliteit en milieu.

Op dit moment is er één algemeen VR veiligheidsscenario ontwikkelt over de algemene risico's van het schoonmaken die in de verschillende branches van toepassing zijn. Onderwerpen die hierin voorkomen zijn het gebruik van stoelen tijdens de werkzaamheden, bekendheid van de vluchtroutes, wat te doen bij brand en het gebruik van schoonmaakmiddelen (zie figuur 9). Nadat men het scenario heeft doorlopen zit hier een toetsmoment in verwerkt. Daarnaast is men op dit moment 16 werkinstructies aan het omzetten naar instructies in een 360° VR omgeving.



Figuur 9: Keuze om schoonmaakmiddelen te mengen.

Voorbeelden van deze instructies zijn het schoonmaken van sanitair, interieur en vloer en het veilig fietsen met materialen naar een vakantiehuisje op een vakantiepark.

Het huidige personeel heeft aan het einde van 2019 een kerstpakket gekregen waarin o.a. een VR bril zat met daarbij toegang tot de training en een uitleg daarbij. Met behulp van een app op de mobiele telefoon kan de training gevolgd worden. Men was van mening dat medewerkers hier enthousiast over zouden worden maar dit bleek in de praktijk niet zo te zijn. Veel medewerkers beschikken niet over een smartphone waarmee je de training kan volgen, hebben er geen interesse in of begrepen de bijgeleverde instructies niet. Daarnaast heeft men ook een tour gedaan door het land met een aantal VR brillen waarbij ook een trainer aanwezig. Door technologische problemen, waaronder het vastlopen van de applicatie of het niet beschikken over internet op de locatie, zijn hierbij ook problemen ontstaan.

De bedoeling is dat de ontwikkelde veiligheidstraining aan al het nieuwe personeel wat in dienst komt wordt verstrekt zodat men wordt geïnstrueerd en waarmee wordt getracht om het veiligheidsgedrag van de medewerker positief te beïnvloeden. Door onder andere werkdruk en de bereidheid bij een aantal leidinggevenden is deze wijze van trainen nog niet goed verankerd in de organisatie. Op dit moment is er een pilot gaande waarbij nieuw personeel bij indiensttreding een VR bril krijgt thuisgestuurd met de verplichting om een specifieke training te doorlopen en dat deze vervolgens automatisch wordt verwerkt in het personeelsadministratiesysteem.

Vanuit de KAM afdeling probeert men gezamenlijk met de medewerkers de scenario's te doorlopen. Indien de medewerkers de training volledig heeft doorlopen is men wel overtuigd dat dit bijdraagt om veiliger te werken. Dit is echter niet onderzocht en daarnaast heeft nog maar een gering aantal medewerkers de training doorlopen.

De training wordt onder andere gegeven door medewerkers van de KAM afdeling en de rayonmanagers. Het verschilt op dit moment erg op welke wijze de VR training wordt gegeven. Bepaalde trainers gaan het gesprek aan met de medewerkers terwijl andere zo snel mogelijk de training willen afronden zodat men weer aan het werk kan.

De meeste medewerkers die het scenario wel hebben gevolgd zijn enthousiast over deze wijze van trainen. Echter dient de training wel specifiek bij hun werkzaamheden in hun branche aan te sluiten. Een aantal medewerkers (met name ouderen) werd echter wel misselijk en duizelig tijdens de training. Tevens krijgen een aantal medewerkers ook een rol in de scenario's en video's waardoor ze onbewust ook met veiligheid bezig zijn en ook hun collega's hierover enthousiasmeren om een training te volgen.

De voornaamste positieve punten van de VR Training zijn:

- De mogelijkheden met behulp van 360 ° video waardoor een levendig beeld van de omgeving ontstaat;
- De mogelijkheden om de trainingen in meerdere talen beschikbaar te stellen;
- De brede toepasbaarheid van VR. VR kan ingezet worden om kennis te maken met een nieuwe werkomgeving, trainingen op het gebied van veiligheid en kwaliteit en over efficiënt werken;
- De VR training geeft een goede mogelijkheid om de discussie aan te gaan met de medewerkers na afronding van een training;
- Indien men beschikt over de juiste technologie kan de training op diverse locaties gegeven worden.

Daarnaast zijn er ook een aantal verbeterpunten:

- Het proces rondom de VR trainingen dient goed worden ingeregeld. Bij indiensttreding van nieuw personeel moet men zelf in het personeelsadministratiesysteem kunnen zien welke training men moet volgen en daarnaast moet ook de leidinggevende dit kunnen zien;
- Het verbeteren van de technologie. Dit heeft zowel betrekking op een goede internetverbinding als een goede app om de training te volgen;
- Een goede uitleg van de training waardoor medewerkers enthousiast worden om de training te volgen;
- Het zoeken naar een juiste methode om de training te verstrekken om het leervermogen maximaal te benutten tijdens de trainingen;
- Het creëren van voldoende draagvlak binnen de organisatie om het maximale uit de training te halen

De VR training is een goede aanvulling op het standaard pakket aan trainingen. Echter zal (voorlopig) als een aanvulling blijven gezien de ontwikkelingen en de kans op misselijkheid en duizeligheid bij een kleine groep medewerkers (persoonlijke communicatie, KAM Manager CSU, 30-10-2020).

6.4 VR toepassingen in het veiligheidsdomein

Binnen het veiligheidsdomein worden er diverse VR toepassingen ontwikkelt. In onderstaande paragraaf worden een aantal toepassingen toegelicht.

Trainingen brandveiligheid

Na het evalueren van de verschillende ontruimingsoefeningen bleek dat procedures niet goed werden gevolgd bij GGZ Rivierduinen. Hierdoor is het idee ontstaan om met behulp van VR procedures te gaan trainen om het professioneel handelen bij een calamiteit naar een hoger niveau te brengen. Hiervoor zijn drie trainingsmodules ontwikkelt. Namelijk het blussen van een brand, de deur procedure en het herkennen van gevaren. De scenario's zijn ontwikkelt in samenwerking met veiligheidsprofessionals en BHV coördinatoren van verschillende zorginstellingen. De scenario's zijn een aanvulling op de bestaande trainingen en oefeningen.

Brandweer VR Experience

De Brandweer VR Experience is een initiatief van Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland en is gericht op het vergroten van de bewustwording op het gebied van brandveiligheid. De applicatie is voor iedereen te downloaden waarbij geleerd wordt hoe een brand voorkomen kan worden en wat te doen bij het uitbreken van een brand. In de verschillende scenario's worden verschillende thema's behandeld zoals bijvoorbeeld wat te doen bij een vlam in de pan, het brandveiliger maken van het huis, het beperken van de gevolgen van een brand en wat kan er in huis zorgen voor een brand.

Omgaan met agressie

Met behulp van VR zijn er diverse agressie- en emotie trainingen ontwikkelt. Hoe reageer je in een uitdagende situatie op een goede manier op agressie van een klant of cliënt? In deze trainingen wordt geleerd hoe om te gaan met agressie-opwekkende situaties. Voorbeeld van onderwerpen die hierbij worden besproken zijn welke reactie kies je, welke gevolgen heeft deze keuze vervolgens, en waar op te letten. In deze trainingen wordt gebruik gemaakt van acteurs die ook bij de standaard agressietrainingen worden toegepast.

7 Ervaringen van de medewerkers

In onderstaand hoofdstuk worden de resultaten toegelicht naar aanleiding van de interviews met de medewerkers die recent de VR training gevolgd hebben. De geïnterviewde medewerkers hebben een aantal '3D Roomscale' scenario's doorlopen.

Ervaring van de medewerker.

Aan het begin van het interview is aan alle medewerkers gevraagd om een aantal trefwoorden te geven hoe men de training heeft ervaren. Deze zijn verwerkt in figuur 10 m.b.v. Mentimeter. Hoe groter het woord is weergegeven hoe vaker dit werd benoemd. Over het algemeen zijn de ervaringen van de medewerkers zeer positief. Een enkele medewerker gaf aan misselijk en duizelig te worden tijdens de training.



Figuur 10: Ervaringen medewerkers

Vergelijking met standaard trainingen

Over het algemeen wordt de huidige VR training voornamelijk gezien als een goede aanvulling op het standaard trainingspakket. In deze fase van de ontwikkeling kan het nog niet los gezien worden van de standaard trainingen. De standaard trainingen zijn voornamelijk gericht op het theoretisch aspect terwijl de VR training is gericht op het praktisch aspect.

Positieve punten

De positieve punten die voornamelijk genoemd worden zijn het actief oefenen van dagelijkse handelingen in een mooie en realistische omgeving met de toevoeging van bepaalde effecten indien bepaalde stappen in het werkproces niet worden uitgevoerd. Men kan bepaalde handelingen oefenen zonder dat het daadwerkelijke consequenties heeft. Daarnaast zijn de modules beschikbaar in meerdere talen waardoor het ook voor buitenlandse medewerkers een toevoeging is door een training te volgen in hun eigen moedertaal.

Verbeterpunten

De verbeterpunten zijn voornamelijk gericht op de technische ontwikkeling van de scenario's. In een aantal scenario's zitten nog een aantal bugs waardoor een bepaalde handelingen soms vastloopt, men geen gereedschap meer kan pakken van de vloer of bepaalde effecten niet werkten. Tevens zijn ook een aantal tagplaten niet goed leesbaar in het scenario. Daarnaast is ook van belang dat aan het begin van de training ook het doel van de training goed wordt uitgelicht en dat na afloop voldoende tijd wordt genomen om het scenario te evalueren. Een van de medewerkers gaf daarnaast ook aan dat hij duizelig werd tijdens het volgen van het scenario. Door een scenario zo stabiel mogelijk te bouwen kan dit tot een minimum beperkt worden.

Onthouden van informatie

Uit onderzoek, zoals omschreven in hoofdstuk 4.6, blijkt dat kennis en vaardigheden beter worden onthouden in relatie tot de standaard trainingen. Deze vraag is ook voorgelegd aan een aantal medewerkers. Hierbij gaf circa 80 procent van de medewerker aan dit ook zo te ervaren en voor 20 procent gaf het geen verschil. Dit komt voornamelijk door het praktisch uitvoeren van de handelingen en de ingebouwde effecten. Dit is echter geen representatieve uitkomst door het beperkte aantal medewerkers wat is gesproken maar het geeft wel een indicatie.

Promoten bij collega's en opdrachtgevers

Op de vraag of men de training zou aanraden bij collega's en opdrachtgevers werd door iedereen zeer positief geantwoord. Men ziet de training als een goede aanvulling op de standaard trainingen wat voor iedereen binnen het specifieke vakgebied een toevoeging zou zijn. Doordat medewerkers enthousiast zijn over de training en het er onderling met elkaar over hebben heeft dit een positief effect op het leereffect.

Trainingsdoeleinden

De VR trainingen zijn op dit moment volledig gericht op veiligheid. Men ziet voldoende mogelijkheden op de VR toepassing ook in te zetten voor andere trainingsdoeleinden binnen de organisatie. Voorbeelden die hiervoor genoemd werden zijn kwaliteitstrainingen op het gebied van ATEX, inbedrijfstellen van een installatie of het zoeken naar storingen in een installatie. Daarnaast kan hier ook een veiligheidsaspect in verwerkt worden.

Leeftijd van de deelnemer

Uit de interviews met de medewerker is niet naar voren gekomen dat een bepaalde leeftijd invloed had op de training. Oudere medewerkers zijn in het begin van de training echter wel iets afstandelijker dan jongere medewerkers maar na verloop van tijd ziet men tevens de toegevoegde waarde hiervan in.

Gezamenlijk leren

De medewerkers zijn over het algemeen positief over het gezamenlijk leren doordat men in kleine groepjes de training volgt. Hierdoor is er sprake van onderlinge discussies en kan men elkaar ondersteunen tijdens het doorlopen van de training. Daarnaast heeft men het na afloop van de training nog regelmatig over de gevolgde training. Uit onderzoek blijkt dat medewerkers die collectief leren hierbij meer baat hebben in de praktijk.

8 Rol van de trainer

Binnen de organisatie zijn er een aantal medewerkers aangewezen die als trainer fungeren voor het geven van de VR trainingen. Dit is een divers gezelschap wat bestaat uit technicians, engineers, veiligheidkundigen en technische trainers. De trainers begeleiden de VR sessies welke in groepen van maximaal vier personen worden gegeven. Tijdens het onderzoek is met verschillende trainers gesproken over de wijze waarop de training wordt gegeven, de onderlinge interactie tussen de deelnemers en de wijze van feedback.

Gestelde eisen aan de trainer

Iedere aangesloten business unit bij het "VR project" heeft een of meerdere trainers binnen zijn business unit. Om als trainer in aanmerking te komen is het van belang om te beschikken over een aantal eigenschappen en vaardigheden. In de eerste plaats is het van belang om een passie te hebben voor veiligheid aangezien de trainer het belang van veilig werken moet uitdragen. Daarnaast dient men goed uit te kunnen leggen en de juiste vragen te stellen tijdens de training aan de deelnemers om het maximale uit de training te halen. Tevens is het ook belangrijk om enige affiniteit met VR en ICT te hebben aangezien het programma vanuit een laptop wordt aangestuurd. Als laatste onderdeel is het ook van belang om alle scenario's goed te begrijpen waardoor de trainer weet waarom en waar bepaalde effecten zijn ingebouwd indien bijvoorbeeld een bepaalde procedure niet volledig wordt gevolgd.

VR training in de praktijk

Uit de verschillende interviews blijkt dat de training op verschillende wijzen wordt gegeven. De belangrijkste oorzaak hiervan, is dat er nog geen vaste structuur is voor het begeleiden van de VR trainingen. Hierdoor doet iedere trainer dit naar eigen inzicht. Dit wordt mede bepaald door de achtergrond van de trainer. Een aantal trainers beschikt over een technische achtergrond, een aantal over een technische veiligheidkundige achtergrond en een aantal trainers over didactische vaardigheden vanuit het onderwijs.

Zoals eerder beschreven wordt de training standaard gegeven in groepen van circa vier personen. De reden dat er voor deze groepsgrootte wordt gekozen is om iedereen zo goed mogelijk bij de training te kunnen betrekken. Indien de groepen kleiner worden is er sprake van weinig tot geen onderlinge interactie en bij grotere groepen zijn er vaak een aantal aanwezigen die de boventoon voeren waardoor een aantal personen niet aan het woord komen. Het is daarnaast ook de taak van de trainer om iedereen bij de training te betrekken.

Aan het begin van de training wordt het doel uitgelegd, krijgt men een korte uitleg van wat er wordt verwacht en krijgt men een instructie over de VR controllers door een demonstratie van de trainer. De controllers fungeren als handen waarmee de gebruiker o.a. het gereedschap kan pakken, het kiezen van de PBM's en het tevoorschijn halen van de werkvergunning. Voor het leren omgaan met de VR controllers is ook een specifiek test scenario ontwikkeld maar dit scenario wordt maar door een enkele trainer gebruikt. Indien de gebruiker de VR headset op heeft gezet kunnen de overige deelnemers meekijken op een beeldscherm waarbij men hetzelfde beeld ziet als de gebruiker. Hierdoor zijn de overige deelnemers ook betrokken bij de sessie.

Vervolgens start de gebruiker met het doorlopen van een scenario. Indien men op een bepaald moment een verkeerde keuze maakt of niet bekend is met de volgende stap wordt er door de trainers verschillend gereageerd. Er zijn trainers die direct aangeven wat de gebruiker fout heeft gedaan en wat de volgende stap zou moeten zijn zonder de gebruiker zelf te laten nadenken.

Er zijn daarnaast ook trainers die direct in gesprek gaan met de gebruiker over waar hij denkt dat het fout is gegaan, waarom een bepaalde keuze is gemaakt en wat de gebruiker in het vervolg anders zou doen. De nadruk ligt hierbij om de gebruiker zelf te laten nadenken over zijn eigen handelen. Met name de trainers met een didactische achtergrond zijn zeer goed in het stellen van de juiste vragen aan de gebruiker.

Tevens is het ook van belang om de overige aanwezigen bij de training te betrekken. Hierbij probeert de trainer om bepaalde kennis naar boven te halen bij de overige deelnemers. *Als voorbeeld: Bepaalde elektrotechnische werkzaamheden moeten uitgevoerd worden met een geïsoleerde steeksleutel. Door de "Waarom" vraag te stellen laat je de deelnemer uitleggen aan de rest waarom dit met geïsoleerd gereedschap uitgevoerd dient te worden.*

Daarnaast is het de taak van de trainer om een onderlinge discussie op gang te helpen waardoor de onderlinge interactie wordt versterkt en men met elkaar in gesprek gaat. Dit zorgt er tevens voor dat medewerkers zichzelf trainen in het aanspreken op elkaars handelingen en gedrag. Het is hierbij ook van belang om iedereen bij dit gesprek te betrekken. Dit kan door het stellen van simpele vragen zoals "Hoe zou jij dit doen" en "Wat is jouw volgende stap". "De meest ideale situatie die je als trainer kan krijgen is dat men onderling met elkaar in discussie gaan over een bepaald veiligheidsvraagstuk".

Na afloop van de sessie, nadat iedereen een bepaald scenario heeft doorlopen, wordt de gehele sessie geëvalueerd en wat men van de training mee neemt in de praktijk. Daarnaast vult iedere gebruiker een evaluatieformulier in over wat men vond van de training en welke punten er volgens hem nog verbeterd kunnen worden.

Als onderdeel van de verschillende interviews met de trainers is gevraagd welke ondersteuning de trainers graag zien om de kwaliteit van de trainingen verder te verbeteren:

- A. Het bundelen van de kennis van alle trainers in een document waarin alle best practices staan beschreven om de training te kunnen geven. Hierbij dient ook aandacht te komen voor het stellen van de juiste vragen. Dit kunnen zowel technische als didactische vragen zijn.
- B. Een mogelijkheid tot het opnemen van de trainingen waardoor de training tijdens de evaluatie terug bekeken kan worden en men kan zien wat er goed en fout is gegaan. Dit verhoogd uiteindelijk het lerend vermogen van alle deelnemers.
- C. Het opzetten en geven van een soft skills training om voornamelijk trainingsvaardigheden te verbeteren waardoor de kwaliteit van de training wordt verhoogd.

9 Voor- en nadelen t.o.v. huidige interne trainingsmethodes

In het onderstaande paragraaf wordt een toelichting gegeven op de huidige trainingsmethodes (uitgezonderd VR). Daarnaast worden in paragraaf twee en drie de voor- en nadelen beschreven van VR als trainingsmiddel beschreven. Deze zijn afkomstig uit de interviews met eigen medewerkers, interviews met medewerkers van andere bedrijven, observaties en uit de literatuur.

9.1 Huidige interne trainingsmethodes

De huidige wijze van kennisoverdracht gaat voornamelijk via klassikaal lesgeven. De interne veiligheidstrainingen worden door een leidinggevende of een veiligheidskundige via PowerPoint presentaties verstrekt. Voorbeelden hiervan zijn de maandelijkse verplichte toolboxes, de inzet van gastsprekers van buiten de organisatie over een specifiek onderwerp, het gebruik van verschillende veiligheidscampagnes (bijvoorbeeld campagnes op het gebied van bedrijfsblindheid en werken op hoogte) en een training op het gebied van het herkennen en erkennen van risico's.

De wijze waarop de training wordt gegeven is sterk afhankelijk van de trainer of spreker die de training faciliteert. De trainingen die vanuit de HSEQ afdeling worden verstrekt bevatten vaak elementen om te zorgen voor een onderlinge interactie en discussie. Dit kan door bijvoorbeeld een praktijkopdracht te koppelen aan een toolbox. Nadat men bijvoorbeeld de theorie over machineveiligheid heeft ontvangen dient men deze vervolgens in de praktijk toe te passen tijdens een praktijkopdracht op de aanwezige machines in de werkplaats. Daarnaast wordt er met regelmaat gebruik gemaakt van interactieve quizen door de inzet van Kahoot. Met de VR training worden medewerkers gestimuleerd om zelf handelingen uit te voeren en goed na te denken over de keuzes die ze maken. In het volgende paragraaf worden de voor- en nadelen van deze methode toegelicht.

9.2 Voordelen van VR als trainingsmiddel

Combinatie van leerstijlen

De VR training combineert verschillende leerstijlen zoals lezen, luisteren, zien en daadwerkelijk doen. Gedurende het scenario moet een vergunning gelezen worden, moet men luisteren naar een supervisor, rondkijken in de verschillende ruimtes en het daadwerkelijk uitvoeren van bepaalde werkzaamheden. Uit onderzoek van Kolb (zie hoofdstuk 4.4) blijkt dat bij een combinatie van leerstijlen het leervermogen wordt verhoogd. Daarnaast blijkt dat de zogenaamde flits herinneringen (zie hoofdstuk 4.5) beter worden onthouden. Indien men gedurende het scenario bepaalde handelingen vergeet kan een effect optreden zoals een vlamboog. Deze ervaring wordt vaker onthouden. Dit blijkt ook uit de interviews met de medewerkers dat men gedurende hun eigen werkzaamheden met regelmaat aan deze ervaring terugdenkt en daarop anticipeert. Tevens blijkt uit onderzoek dat het overbrengen van kennis en vaardigheden een groter leereffect heeft in een 3D omgeving dan via de reguliere lesmethodes.

Taal

Door de internationalisering van de arbeidsmarkt wordt steeds meer gebruik gemaakt van buitenlandse werknemers die de Nederlandse taal niet machtig zijn (Nuffic, 2020). De VR scenario's kunnen ontwikkeld worden in oneindig veel talen waardoor medewerkers de scenario's in hun eigen moedertaal of in hun tweede taal (bijvoorbeeld Engels of Duits) kunnen doorlopen. Op deze wijze wordt getracht om kennis en vaardigheden over te brengen naar deze groep medewerkers met als doel om het veiligheidsgedrag positief te beïnvloeden.

Onderlinge interactie

De VR trainingen kunnen gegeven worden in kleine groepen. Eén medewerker doorloopt het scenario en de overige medewerkers hebben de mogelijkheid om mee te kijken op een scherm. Uit interviews en observaties blijkt dat medewerkers tijdens de sessie met elkaar in gesprek gaan waarom bijvoorbeeld een bepaalde handeling wel of niet uitgevoerd moet worden en wat de consequenties daarvan zijn. Daarnaast is het de taak van de trainer om tijdens en na afloop van de sessie de juiste (open) vragen te stellen om de discussie en het gesprek op gang te brengen. Op deze wijze hebben de medewerkers een goede dialoog over veiligheid en spreken ze elkaar onbewust ook aan op bepaalde acties.

Zelfstandige trainingen (360° video)

De VR trainingen waarbij gebruik wordt gemaakt van 360° video kunnen op een dusdanige wijze ontwikkeld worden waardoor de trainingen zelfstandig doorlopen kunnen worden. Alle noodzakelijke informatie wordt verwerkt in de applicatie zoals het trainingsmateriaal en het toetsmateriaal. Bij een aantal organisaties (KLM, CSU) wordt hiervan gebruik gemaakt waardoor medewerkers op zelf gekozen moment de scenario's kunnen doorlopen. De status van de gevolgde trainingen zijn daarnaast zichtbaar voor de leidinggevendenden of andere betrokkenen. Indien bij een training veel fouten worden gemaakt kan een extra verdiepingmodule worden ontwikkeld waardoor een bepaald onderwerp extra wordt behandeld. In de tijden van COVID-19 is dit een ideale oplossing aangezien grote groepen mensen in een ruimte niet meer zijn toegestaan. Daarnaast is het ook kostenbesparend doordat een trainer niet altijd aanwezig hoeft te zijn en medewerkers kunnen op hun eigen werkplek, op een zelf gekozen tijdstip een training kunnen volgen. Het nadeel van deze methode is dat er geen sprake is van onderlinge interactie zoals in de vorige alinea beschreven.

Onbegrensde mogelijkheden

De mogelijkheden met VR zijn legio. Onder andere uit gesprekken met verschillende organisaties blijkt dat VR voor veel toepassingen inzetbaar is. Naast de inzet voor het trainen van risicovolle handelingen zoals binnen Actemium wordt toegepast is het ook inzetbaar voor het trainen van procedures, BHV trainingen en oefeningen, agressie trainingen en kennismaken met een nieuwe werkomgeving.

Trainingslocatie

Beide type methodes kunnen op elke locatie gevolgd worden. Voor de "3D roomscale" scenario's is enkel een vrije ruimte nodig van circa 5 bij 5 meter. De 360° video trainingen kunnen op elke locatie gevolgd worden via zowel een mobiele telefoon, PC of VR bril. Hierdoor kunnen de trainingen bij de klant op locatie gegeven worden of op een van de kantoorlocaties.

Enthousiasme van medewerkers

Uit gesprekken met medewerkers blijkt dat circa 80 tot 90 procent enthousiast is over VR als trainingsmiddel. Dit wordt beschouwd als een goede aanvulling op de standaard trainingen en waarbij er in de toekomst nog meer mogelijkheden gezien de onbegrensde mogelijkheden.

9.3 Nadelen van VR als trainingsmiddel

Simulator ziekte

Er bestaat een kleine kans op de zogenoemde "simulator ziekte" door een disconnectie tussen de ogen en het brein en het lichaam. De ogen communiceren bijvoorbeeld naar de hersenen dat men in beweging is maar fysiek sta je stil. Hierdoor is er een kans op duizeligheid, vermoeidheid of misselijkheid. De symptomen hiervan kunnen ook later optreden. Om de kans op bovenstaande symptomen te reduceren wordt geadviseerd om de bril maximaal 20 minuten onafgebroken te gebruiken. Daarnaast is het van belang om te beschikken over een professionele VR bril en betrouwbare scenario's van goede beeldkwaliteit.

Omgevingsrisico's

Nadat de gebruiker de bril heeft opgezet heeft men geen besef van de fysieke ruimte om zich heen. Het is daarom van belang dat er voldoende bewegingsruimte is waardoor het niet mogelijk is om te botsen tegen tafels, stoelen etc. Op dit moment zijn een aantal VR brillen nog uitgerust met een snoer welke verbonden is tussen de headset en een computer. Hierdoor is er de kans op struikelen. Het is daarom van belang dat een van de omstanders of de trainer altijd de snoer vasthoudt om struikelen te voorkomen. Op dit moment vindt er intern een overgang plaats van de bedrade VR brillen naar de draadloze brillen.

Rol van de trainer

De rol van de trainer is cruciaal bij de 3D Roomscale trainingen waarbij handelingen uitgevoerd worden. Zoals in hoofdstuk 9 is toegelicht is het van belang dat de trainer over voldoende kennis en vaardigheden beschikt om de VR training te begeleiden en de overige aanwezigen bij de training te betrekken.

Kosten

De kosten om VR als trainingsmiddel in te gaan zitten zijn in het beginstadium aan de hoge kant. Dit komt o.a. door het schrijven van de te ontwikkelen scenario's, het ontwikkelen van de software en de kosten voor de hardware. Daarnaast wordt een aantal trainingen gegeven in groepjes van vier personen waarbij ook een trainer aanwezig is. Hierdoor is het van belang dat er voldoende draagvlak is vanuit de organisatie om hierin te investeren. Gezien de technologische ontwikkelingen is de verwachting dat de kosten zullen dalen. Daarnaast is er ook een ontwikkeling gaande met de 360° video waarbij medewerkers op zelf te kiezen tijden bepaalde modules kunnen volgen welke in het verleden klassikaal werden verstrekt.

Technologie

Uit verschillende interviews en observaties blijkt dat de technologie nog niet 100 procent betrouwbaar is doordat de software bijvoorbeeld vastloopt tijdens een trainingssessie. Om een goede training te volgen is het van belang dat de technologie goed werkt.

Verschillende generaties

De kans bestaat dat oudere medewerkers minder snel open staan voor nieuwe technologieën in tegenstelling tot jongere medewerkers die opgegroeid zijn in een technologisch tijdperk. Uit observaties blijkt dat oudere medewerkers gemiddeld wat langer moeten wennen aan de VR omgeving maar waarna ze het onder de knie hebben men enthousiast is over deze ontwikkeling. De trainer heeft hierbij een belangrijke taak om medewerkers hierin goed te begeleiden.

10 Conclusie

In dit hoofdstuk worden de conclusies beschreven die antwoord geven op de probleemstelling.

Binnen Actemium wordt voortdurend gezocht naar methodes om het veiligheidsgedrag van medewerkers positief te beïnvloeden. Dit heeft uiteindelijk geresulteerd in een Virtual Reality safety training. Om de kwaliteit van de training verder te verhogen is onderzocht op welke wijze de trainingen kunnen bijdragen aan het positief beïnvloeden van het veiligheidsgedrag van de medewerkers. Dit heeft geresulteerd in de volgende probleemstelling:

“Op welke wijze kan de inzet van Virtual Reality safety trainingen bijdragen aan het positief beïnvloeden van het veiligheidsgedrag van de medewerkers?”

Relatie tussen VR en (wetenschappelijk) onderzoek

Een VR training is een training in een virtuele wereld waarbij gebruikers getraind worden in een virtuele omgeving. Met behulp van een volledig omsloten VR bril krijgt de gebruiker de ervaring of hij of zij deelneemt in een andere omgeving.

Vanuit wetenschappelijk onderzoek is er nog beperkt onderzoek gedaan naar de inzet van VR in relatie tot veiligheidstrainingen. Uit een aantal onderzoeken blijkt wel dat VR trainingen een grote meerwaarde hebben t.o.v. klassikaal lesgeven en e-learning modules. Dit komt o.a. door het hogere vertrouwen in eigen kennis en vaardigheden, de gebruiker voelt zich meer verbonden met de training en men is meer gefocust in vergelijking met bovenstaande methodes.

Indien een bepaalde trainingmethode wordt ingezet binnen de organisatie is het van belang dat deze ook aansluit bij de heersende cultuur in de organisatie. Een van de belangrijkste onderdelen blijft dat door het management omstandigheden worden gecreëerd zodat alle medewerkers hun gevoel, bezorgdheden en verbeterpunten onbezorgd kunnen delen. Hierbij dient het management ook het goede voorbeeld te geven en te zorgen voor voldoende draagvlak en ondersteuning.

Om het beïnvloeden van het gedrag tot een succes te maken zijn daarnaast nog een aantal factoren van belang:

- Het betrekken van werknemers bij het proces om gedragsverandering tot stand te brengen;
- Veiligheidskundigen en trainers dienen over voldoende kennis te beschikken om gedrag te beïnvloeden;
- Beïnvloeden van gedrag is een proces en het dient daarom niet een eenmalige campagne of actie te zijn maar een periodieke herhaling.

De uiteindelijke sleutel tot het duurzaam beïnvloeden van het veiligheidsgedrag is dat men zich eerst bewust wordt van hun eigen gedrag, vervolgens nadenkt over de mogelijke consequenties en over mogelijk alternatief gedrag. Men dient daarna een bewuste keuze te maken waardoor het nieuwe alternatieve gedrag de nieuwe standaard/gewoonte wordt. De inzet van VR wordt beschouwd als een interventie die hieraan kan bijdragen.

Lerend vermogen

Op basis van het onderzoek naar het lerend vermogen zijn meerdere conclusies naar voren gekomen die bruikbaar zijn voor de inzet van VR als trainingsmiddel:

- Medewerkers die collectief (gezamenlijk) leren hebben hier meer baat bij in de praktijk;
- Men gaat er onterecht van uit dat iedereen op dezelfde wijze leert. Er is een verschil tussen o.a. leeftijd en functie;
- Het leervermogen wordt verhoogd wanneer een combinatie van verschillende leermethodes (lezen, luisteren, zien, doen) wordt toegepast.

- Het onthouden van kennis en vaardigheden heeft een verhoogd leereffect bij het doen en toepassen dan bij het enkel horen en lezen;
- Een optimale training bevat maximaal 7 leerelementen en daarnaast is men in staat om zogenoemde flitslicht herinneringen te onthouden.

Virtual Reality is een trainingsmethode waarbij meerdere leermethodes tegelijkertijd worden toegepast. Tijdens de training dient men te luisteren, te lezen, het analyseren van de omgeving en het daadwerkelijk uitvoeren van bepaalde werkzaamheden. Dit draagt bij het aan leervermogen van de gebruiker.

VR trainingsmethodes

Er bestaan twee verschillende methodes voor het ontwikkelen van een VR training. Bij één methode wordt gebruik gemaakt van een videoproductie met behulp van 360 graden video en bij de andere methode wordt gebruik gemaakt van computermodellen waarmee 3D omgevingen worden gecreëerd. Op basis van het doel van de training dient bepaald te worden welke methode het beste hierbij past.

Inzet van VR binnen andere organisaties

De inzet van VR voor veiligheidstoepassingen is betrekkelijk nieuw en bij een beperkt aantal bedrijven geïntroduceerd. Bij geen van de gesproken externe organisaties wordt onderzoek gedaan naar effectiviteit van VR als trainingsmiddel en of het daadwerkelijk bijdraagt aan het positief beïnvloeden van het veiligheidsgedrag. Over het algemeen zijn de medewerkers enthousiast over deze leermethode. Het gebruik van de techniek zorgt daarnaast nog wel is voor problemen en de rol van de trainer is zeer van belang bij het verstrekken van de trainingen. Men ziet VR op dit moment als een goede aanvulling op het bestaande pakket aan cursussen en trainingen.

Ervaringen van de Actemium medewerker

Over het algemeen wordt de huidige VR training voornamelijk gezien als een goede aanvulling op het standaard trainingspakket. Kernen die hierbij voornamelijk naar voren kwamen zijn realistisch, innovatief, leerzaam en praktisch. Het grote voordeel wat wordt genoemd in vergelijking met de standaard trainingen is dat men praktijksituaties kan oefenen zonder dat het daadwerkelijke gevolgen heeft indien een bepaalde fout wordt gemaakt.

De positieve reacties van de medewerkers zorgen er voor dat men meer gefocust is tijdens de training, verbonden is met de leerstof en het leuk vindt om de training te volgen. Dit draagt vervolgens bij aan de effectiviteit van de training.

Rol van de trainer

Binnen de organisatie zijn er een aantal medewerkers aangewezen die als trainer fungeren voor het geven van de VR trainingen. De rol van de trainer is zeer van belang tijdens het geven van de trainingen in met name groepsverband. Uit de interviews blijkt dat de VR trainingen op verschillende wijzen gegeven worden. De belangrijke oorzaken die hiervoor gegeven worden zijn het ontbreken van handvatten voor het faciliteren van de trainingen en het ontbreken van soft skills om een trainingssessie te begeleiden. Het is hierbij ook van belang om ook de overige aanwezige deelnemers bij de training te betrekken en een onderlinge discussie op gang te brengen.

Geconcludeerd kan worden dat er de afgelopen jaren verschillende goede scenario's zijn ontwikkeld. Echter zijn de tools en de vaardigheden voor de trainers onvoldoende ontwikkeld. Deze conclusie is ook naar voren gekomen uit het literatuuronderzoek.

Voor- en nadelen van de VR training

Uit het onderzoek blijkt dat de VR training verschillende voordelen heeft t.o.v. de standaard methodes. Voorbeelden hiervan zijn de combinatie van verschillende leerstijlen in 1 training, de mogelijkheid om de trainingen te ontwikkelen in verschillende talen, de mogelijkheden om zowel in groepsverband als individueel te trainen en het gebruik voor andere toepassingen. Daarnaast zijn medewerkers enthousiast over deze wijze van trainen wat bijdraagt aan de effectiviteit van de training.

Daarnaast zijn er ook een aantal nadelen zoals de kans op duizeligheid en of misselijkheid (de simulatorziekte), de omgevingsrisico's aangezien de bril is verbonden met een snoer waardoor er kans is op struikelen en het belang van de trainer tijdens de groepssessies.

Toekomst

Op dit moment is VR een goede aanvulling op de standaard trainingsmethodes. Met de resultaten van dit onderzoek kunnen de huidige VR scenario's verbeterd worden waardoor dit zal bijdragen aan het positief beïnvloeden van het veiligheidsgedrag van de medewerkers. In het volgende hoofdstuk worden aanbevelingen voorgesteld die hieraan zullen bijdragen.

11 Aanbevelingen

In onderstaand hoofdstuk worden aanbevelingen voorgesteld om de effectiviteit van de VR training te verhogen en daarbij het veiligheidsgedrag van de medewerker positief te beïnvloeden. Het plan van aanpak in hoofdstuk 12 is een vervolg op de aanbevelingen.

Ontwikkeling van de scenario's

Tijdens de ontwikkeling van de VR scenario's wordt geadviseerd om verschillende conclusies en constatering uit het onderzoek hierin mee te nemen.

1. Betrek medewerkers bij de ontwikkeling van de VR scenario's. Door uitvoerende medewerkers mee te laten denken met de ontwikkeling van nieuwe scenario's wordt getracht om de kwaliteit van de scenario's te verbeteren aangezien zij het beste kunnen beoordelen hoe in de dagelijkse praktijk wordt gewerkt en daarnaast biedt het ondersteuning voor het creëren van draagvlak bij de medewerkers om deze methode te gebruiken.
2. Betrek medewerkers met een didactische achtergrond bij de ontwikkeling van VR scenario's. De huidige scenario's worden ontwikkeld door met name projectmanagers en veiligheidskundigen. Door de scenario's didactisch te beoordelen kan de kwaliteit van de VR scenario's en de training verder verbeterd worden.
3. Het is van belang om de VR scenario's niet te groot te maken en maximaal zeven verschillende leerelementen in het scenario te verwerken. Uit onderzoek blijkt dat men per sessie maximaal zeven verschillende elementen kan onthouden.
4. In samenwerking met softwarebedrijven onderzoeken op welke wijze de scenario's verbeterd kunnen worden waardoor de kans op de "simulator ziekte" wordt beperkt. Door het percentage nog verder te verlagen kan de training onder een nog grotere groep worden gegeven.
5. Voor het onderzoek is met meerdere externe organisaties gesproken. Door in de toekomst samen te werken met deze organisaties kan de kwaliteit van de scenario's verbeterd worden en kan men kan onderlinge kennis en scenario's met elkaar uitwisselen.

6. [Ontwikkeling van 360° video VR scenario's](#)

Op dit moment zijn binnen Actemium enkel 3D roomscale scenario's ontwikkelt. Voor verschillende toepassingen wordt geadviseerd om ook het gebruik van 360° video in te zetten. Deze toepassing is interessant voor o.a. site introducties voor nieuw personeel, erkennen en herkennen van veiligheidsrisico's en verschillende soft skills trainingen. Hiervoor kan tevens gebruik worden gemaakt van de kennis en ervaring van andere organisaties zoals KLM, CSU en WarpVR.

7. [Rol van de trainer](#)

De aangestelde trainers dienen een training te krijgen waarin didactische-, sociologische en psychologische vaardigheden worden behandeld en getraind om de kwaliteit van de VR training te verhogen. De onderdelen die hierin naar voren dienen te komen zijn::

- a. Een goede start van de training waarin o.a. het doel van de training wordt toegelicht;
- b. Het stimuleren van positieve feedback indien medewerkers met positief resultaat een training hebben doorlopen;
- c. Medewerkers stimuleren om elkaar aan te spreken tijdens de trainingssessie;
- d. Het stellen van de juiste (waarom) vragen tijdens de training om medewerkers zelf na te laten denken en het juiste antwoord *niet* voor hen in te vullen;
- e. De onderlinge discussie op gang te brengen tussen de medewerkers door het gesprek op de juiste manier te faciliteren;
- f. Een gezamenlijke feedbackronde na afloop van het de training en medewerkers mee laten denken waar de huidige scenario's verbeterd kunnen worden;
- g. Een gezamenlijke afronding van de trainingssessie waarbij de vraag wordt gesteld "Wat neem je mee in de praktijk".

8. [Structuur voor de trainer](#)

Om ervoor te zorgen dat de kwaliteit van de training wordt gewaarborgd wordt geadviseerd om een trainingshandboek op te stellen waarin handvatten en best practices worden opgenomen om een VR training te verzorgen. Gezien de verschillende achtergronden van de trainers wordt geadviseerd om een gezamenlijke kennismakingssessie te organiseren met de trainers en vervolgens een Teams groep aan te maken waarbij men onderling met elkaar kan communiceren over best practices en vragen kan stellen. Daarnaast wordt geadviseerd om een tool in te bouwen waarmee de trainingen opgenomen kunnen worden zodat de trainer de mogelijkheid heeft om tijdens de evaluatie de training met beeld te analyseren en te bespreken.

9. [Wetenschappelijk onderzoek](#)

Gezien de beperkte literatuur over de inzet van VR als trainingsmiddel voor veiligheidsdoeleinden wordt geadviseerd om in samenwerking met een onderzoeksinstituut het effect van de VR trainingen wetenschappelijk te onderzoeken in vergelijking met de standaard trainingen. De resultaten kunnen vervolgens gebruikt worden om VR trainingen verder te verbeteren.

12 Plan van Aanpak

In dit hoofdstuk worden de aanbevelingen zoals beschreven in het vorige hoofdstuk overzichtelijk weergegeven met daaraan gekoppeld het plan van aanpak.

Onderwerp	Wat	Hoe	Actiehouder	Datum Gereed	Borging
Ontwikkeling van nieuwe scenario's	Medewerkers betrekken bij de ontwikkeling van nieuwe VR scenario's.	Een aantal medewerkers wordt geselecteerd om mee te denken over de ontwikkeling van een nieuw scenario. De medewerker wordt geselecteerd op basis van kennis, praktijkervaring en daarnaast moet de medewerker het interessant vinden om hieraan deel te nemen.	VR Stuurgroep	31-03-2021	Wordt opgenomen in het werkproces voor het opzetten van nieuwe scenario's
	Personen met didactische kennis betrekken bij ontwikkeling van het scenario	Selecteren van de juiste personen van binnen of buiten de organisatie om bij te dragen aan de ontwikkeling van het scenario op didactisch gebied.	VR Stuurgroep	31-03-2021	Wordt opgenomen in het werkproces voor het opzetten van nieuwe scenario's
	Scenario's dienen maximaal 7 leerelementen te bevatten	Bij het schrijven van scenario's deze actie hierin meenemen.	VR Stuurgroep	31-03-2021	Wordt opgenomen in het werkproces voor het opzetten van nieuwe scenario's
	Beperking simulatorziekte	In samenwerking met de software bedrijven onderzoeken op welke wijze de scenario's verbeterd kunnen worden zodat de kans op de simulatorziekte wordt beperkt.	VR Stuurgroep / Contactpersoon Coolminds / Warp VR	30-06-2021	Ontwikkeling met / door softwarebedrijven
	Samenwerking met externe organisaties	Samenwerking opzetten met externe organisaties om van elkaar te leren op het gebied van VR ontwikkeling.	VR Stuurgroep / Contactpersoon Coolminds / Warp VR	30-12-2021	Jaarlijks event om ideeën en best practices uit te wisselen.
360° video	VR m.b.v. van 360° video	Onderzoek naar het gebruik van 360° video binnen Actemium voor nieuwe VR trainingen	VR Stuurgroep / Contactpersoon Coolminds / Warp VR	30-03-2021	Intern onderzoek starten

Rol van de trainer	Trainen van didactische-, sociologische-, en psychologische vaardigheden.	Training vertrekken aan alle trainers om hun kennis en vaardigheden te verbeteren om de kwaliteit van de training te verhogen	VR Stuurgroep Trainers	30-06-2021	Jaarlijkse trainingssessie inplannen om nieuwe kennis en vaardigheden op te doen.
Structuur van de training	Aanbrengen van een vaste structuur in de training zodat de training op een eenduidige wijze wordt gefaciliteerd.	Opzetten van een trainingshandboek met daarin handvatten en best practices voor het verstrekken van een training	VR Stuurgroep	31-03-2021	Jaarlijks review van het trainingshandboek door de stuurgroep
	Video opname van de training	Een mogelijkheid inbouwen om een video opname te kunnen maken van de VR training zodat men deze na afloop van de training kan bespreken	VR Stuurgroep	31-03-2021	Technisch mogelijkheid inbouwen.
	Uitwisselen van ervaringen	Kennismakings sessie organiseren zodat de trainers elkaar leren kennen en ervaringen kunnen uitwisselen.	VR Stuurgroep Trainers	30-06-2021	Jaarlijks terugkerend event organiseren.
	Teams groep	Het opzetten van een teams groep voor de trainers waarbij het trainingshandboek, best practices etc. gedeeld kunnen worden en vragen aan elkaar gesteld kunnen worden.	VR Stuurgroep	30-06-2021	Inregelen van Teams groep en onderhouden door stuurgroep
Wetenschappelijk onderzoek	Onderzoek naar de effectiviteit van VR Veiligheidstrainingen	De mogelijkheden onderzoeken om een gezamenlijk onderzoek uit te voeren in samenwerking met een onderzoeksinstituut naar het effect van veiligheidstrainingen in vergelijking met de standaard trainingen.	VR Stuurgroep Onderzoeksinstelling (n.t.b.)	31-12-2021	Terugkerend agenda item voor het stuurgroep overleg.

Literatuurlijst

Literatuur

1. Blatter, B. Bakhuis Roozeboom, M. (2018). Bewust van onbewust gedrag. Gedrag en Veiligheid. Handvatten voor gedragsbeïnvloeding (HD 6), Vakmedianet, Den Haag.
2. Bolhuis, S.A.M. & P.R.J. Simons (1999). Leren en werken. Deventer: Kluwer.
3. Brown & Kulik. Flashbulb memories, 1977
4. Dweck, C.S., G.M. Walton & G.L. Cohen (2014). Academic Tenacity. Mindsets and Skills that Promote Long-Term Learning. Bill & Melinda Gates foundation.
5. Frijters, G.J., Brainsafe, In 5 stappen naar een sterke veiligheidscultuur. D&F Group B.V., Etten-Leur, 2010.
6. Kahneman, D. (2011). Thinking, fast and slow. Basingstoke, United Kingdom: MacMillan.
7. Knowles, M. (1984). The Adult Learner: A Neglected Species (3rd Ed.). Houston: TX Gulf Publishing.
8. Kolb, D. (2005). Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education. Academy of Management Learning & Education, Vol. 4, No. 2, pp. 193-212.
9. Krokos, E., Plaisant, C., Varshney, A., Virtual Memory palaces: immersion aids recall, 16-05-2018
10. Melton, A.W., Implications of short-term memory for a general theory of memory. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 2(1): 1-21. 1963.
11. PWC. The Effectiveness of Virtual Reality Soft Skills Training in the Enterprise. 25-06-2020
12. Schein, E. H., De bedrijfscultuur als ziel van een onderneming, Scriptum, Schiedam, 1999
13. Seidel, R. J., & Chatelier, P. R. (Eds.). (2013). Virtual reality, training's future?: Perspectives on virtual reality and related emerging technologies (Vol. 6). Springer Science & Business Media.
14. Simons, P.R. (1989). Leren leren: naar een nieuwe didactische aanpak. In: Simons, P.R.J. & Zuylen, J.G.G. (Red.), Handboek huiswerkdidactiek en geïntegreerd studievaardigheidsonderwijs, Heerlen: MesoConsul, pp. 46-59.
15. Tulving, E. What Is Episodic Memory? Tulving. What is episodic memory? Current Directions in Psychological Science, 2(3), 67-70. 1993.
16. Van Eijk, V., Mud, M.L., Bellamy, L.J., Manual, H.J., Damen, M. & Oh, J.I.H. (2013). De menselijke fout, zijn we allemaal gelijk? Bieden verschillen in menselijk fouten mogelijkheden doelgroep-specifieke maatregelen te benoemen?
17. Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning as a social system. Systems thinker, 9(5), 2-3.

Websites

18. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) (n.d.). Interventietypes. Geraadpleegd op 07-10-2020 via <https://veiligheidsinterventies.nl/interventietypes>
19. Nuffic (n.d.) Internationalisering. Geraadpleegd op 07-11-2020 via <https://www.nuffic.nl/onderwerpen/onderzoek/internationalisering-feiten-en-cijfers>
20. Koomen. G. Arbo-Online. 12-1-2018. Veiligheidscultuur, gebruik dat woord niet steeds. Geraadpleegd op 25-10-2020 via <https://www.arbo-online.nl/veilig-werken/artikel/2018/03/veiligheidscultuur-gebruik-dat-woord-niet-steeds-10116179>
21. Virtual Reality Learning Lab, Virtual Reality training en e-learning (n.d.). Geraadpleegd op 05-11-2020 via <https://vrlearninglab.nl/virtual-reality-training-en-e-learning-advies/>

22. Ferguson, A. 23-02-2020. Virtual Reality and Safety training, The benefits – and potential concerns. Geraadpleegd op 05-11-2020 via <https://www.safetyandhealthmagazine.com/articles/19440-virtual-reality-and-safety-training>

Persoonlijke communicatie (Externe organisaties)

23. Mink, R. (juli – oktober 2020). *Persoonlijke communicatie*. Commercieel Manager Coolminds.
24. Vries, T. de. (16-10-2020). *Persoonlijke communicatie*. CEO & Founder WarpVR.
25. Berg, C. van de. (30-10-2020) *Persoonlijke communicatie*. KAM manager CSU.
26. Boschitsch, V. (06-11-2020). *Persoonlijke communicatie*. Projectmanager Kaefer.
27. Hoed, C. den. (16-11-2020) *Persoonlijke communicatie*. Innovation Manager KLM.

BIJLAGEN

- Bijlage 1: Scriptievoorstel
- Bijlage 2: Beoordeling scriptievoorstel
- Bijlage 3: Interviewvragen
- Bijlage 4: Persoonlijke beschouwing