Full paper

Effectiviteit Resilience serious game: werkt het? Resilience implementeren in de praktijk van veiligheid

Monique Chambon[1], Linda J. Bellamy[2], Marre Lammers[1] en Viola R. van Guldener[1]

Samenvatting

De in dit artikel beschreven pilotstudie evalueert een veiligheidsinterventie (serious game) waarin veerkrachtige besluitvorming wordt getraind. Het doel van het spel is om bij te dragen aan de beheersing van onzekerheid bij onvoorziene, gevaarlijke werksituaties die niet worden gedekt door de normale procedures van een organisatie. Dit gebeurt met behulp van een beslissingsdilemma met tijdsdruk dat in een rollenspel moet worden opgelost. De pilotstudie is uitgevoerd in vijf Nederlandse organisaties. De effectiviteitsevaluatie bestaat uit een vragenlijst die voor en na de training wordt afgenomen, en een door de respondenten opgestelde woordenlijst vóór en na de training en observaties. Op basis van deze eerste resultaten wordt geconcludeerd dat het spel positief wordt beoordeeld door de deelnemers en bijdraagt aan hun begrip van resilience. Het RIVM zal op basis van de resultaten het spel en het bijbehorende materiaal verder ontwikkelen en een train-the-trainer voor het opleiden van trainers van het spel opzetten.

Abstract

The pilot study described in this paper evaluates a safety intervention (serious game) for training resilient decision-making. The aim of this game is to contribute to the management of uncertainty in unforeseen, hazardous work situations that are not covered by normal procedures. This intervention uses a decision dilemma under time pressure that needs to be solved during a role-playing game. The pilot study was undertaken in five Dutch companies. The effectiveness evaluation uses a questionnaire given before and after training, together with a before and after participant-generated word list. Based on these first measurable results, it is concluded that the serious game was positively assessed by the participants and contributes to their understanding about resilience. RIVM (Institute of Public Health and Environment) will further develop the game and material based on the feedback and set up a train-the-trainer course to enable the game to be brought into Dutch organisations.

1. Inleiding

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft in samenwerking met de Nederlandse Vereniging voor Veiligheidskunde (NVVK) een praktische tool ontwikkeld om resilience (vrij vertaald veerkracht en weerbaarheid[3]) bij werknemers te versterken: de Resilience serious game (zie voor meer informatie Bellamy et al., 2018). Dit spel[4] traint resilience door te oefenen met besluitvorming in onzekere situaties.

1.1 Resilience en onvoorziene situaties

In de klassieke manier van kijken naar (arbeids)veiligheid, de normatieve aanpak, schatten bedrijven risico's in op basis van fouten en ongevallen uit het verleden. Maatregelen zijn meestal gericht op het beheersen van voorzienbare risico's. Deze risicoschattingen zijn echter nooit volledig. Er is altijd variatie in omstandigheden: bijvoorbeeld het weer, menselijk gedrag, de kwaliteit van materiaal of de nauwkeurigheid van data. En soms is er een ongelukkige samenloop van omstandigheden. Uit de praktijk blijkt dan dat mensen niet altijd weten hoe te handelen in onvoorziene situaties. Een klassiek en bekend voorbeeld is het kernongeval van Three Mile Island in 1979, toen operators de situatie onbedoeld verergerden. "*Veel van wat zich in de eerste 150 minuten van het ongeluk afspeelde, werd niet eens behandeld in beschikbare procedures*" (Malone et al., 1980)[5]. In 2014 vonden tijdens een onderhoudsstop twee explosies plaats bij Shell Moerdijk (OvV, 2015). De operators volgden de werkinstructies voor het opwarmen van de reactoren ondanks fluctuerende meetresultaten. De operators waren niet verontrust en gingen door met de procedure voor opwarming. Dit was geen overtreding van de regels. Informatie die cruciaal is voor de veiligheid ontbrak in de procedure en in eerdere soortgelijke situaties ging er niets mis. Deze twee voorbeelden van ongevallen laten zien dat het volgen van de procedures in situaties met onzekerheden rampzalige gevolgen kan hebben.

Het is echter moeilijk om te beoordelen wanneer men zich in een situatie bevindt waarin het nodig is om buiten

[1] *RIVM; correspondentieadres: monique.chambon@rivm.nl*
[2] *White Queen Safety Strategies*
[3] *Hierna worden de woorden resilience en veerkracht afwisselend gebruikt, waarbij veerkracht ook weerbaarheid omvat.*
[4] *De woorden serious game, game en spel worden voor de leesbaarheid van de paper afwisselend gebruikt. Hiermee wordt steeds hetzelfde bedoeld, namelijk de Resilience serious game van het RIVM.*
[5] *Oorspronkelijke Engelse tekst: **"Much of what took place in the initial 150 minutes of the 28 March accident was not even addressed by available procedures"** (Malone et al., 1980, p. 79).*

de normatieve aanpak te opereren. Daarbij dient men in dat soort situaties over de kennis en vaardigheden te beschikken om effectief te handelen. Handelen onder hoge onzekerheid vereist dan ook veerkracht, het vermogen om een bepaalde hoeveelheid aan verandering te overleven. Als aanpassen aan of herstellen van deze verandering niet mogelijk is, kan dit negatieve gevolgen hebben. Dit kan onherstelbare schade zijn zoals maatschappelijke gevolgen na een natuurramp, schade aan een ecosysteem na overmatige menselijke interventies, of blijvend letsel of de dood van personen wanneer het gevaar ongecontroleerd vrijkomt. Resilience kan helpen om een organisatie zo in te richten dat men veerkrachtig kan optreden bij onvoorziene situaties. Werknemers spelen daarbij een cruciale rol, want zij beschikken over het benodigde vakmanschap en improvisatievermogen. Door resilience van medewerkers te bevorderen kunnen zij, ook in onverwachte situaties, veilig(er) blijven werken.

Uit een inventarisatie onder Nederlandse veiligheidskundigen is gebleken dat er behoefte is aan meer duiding van het begrip resilience en aan concrete handvatten of praktische tools voor het trainen van resilience (Van Kampen et al., 2018). Daarom is de Resilience serious game ontwikkeld door het RIVM in samenwerking met de NVVK.

Serious games worden gedefinieerd als "*spellen waarbij vermaak of plezier niet het hoofddoel is*" (Chen en Michael, 2005). Het is echter niet bekend hoe effectief een training met behulp van een serious game kan zijn voor het voorkomen van ongevallen. Er is in het algemeen weinig bewijs in de wetenschappelijke literatuur over de effectiviteit van interventies in bedrijven voor het verbeteren van de veiligheid (Dyreborg et al., 2013). Het doel van dit artikel is om de implementatie van de game in de praktijk te beschrijven en de resultaten van een effectiviteitsmeting van de game weer te geven. In deze inleiding zal eerst worden ingegaan op de game en hoe deze ontwikkeld is. Vervolgens zal worden beschreven hoe de effectiviteit van de game gemeten is.

1.2 Ontwikkeling van de Resilience serious game

De Resilience serious game is een interventie die is ontwikkeld op basis van wetenschappelijk onderzoek naar de beheersing van onzekerheden in werksituaties die van invloed kunnen zijn op het ontstaan van ongevallen. Om wetenschappelijke kennis over resilience door middel van een spel te kunnen implementeren in de praktijk zijn een aantal stappen nodig:

Fase Ontwikkeling

1. *Onderzoek*
   Onderzoek naar factoren die resilience en de beheersing van onzekerheid beïnvloeden;

Fase Implementatie

2. *Praktische tool 1.0*
   Vertaling van intellectuele objecten naar praktische hulpmiddelen en procedures;

3. *Overdracht tool 1.0*
   Spelleiders[6] trainen, workshops organiseren en voortdurende verbeteringen en doorontwikkeling in het gebruik van het materiaal;

Fase Evaluatie

4. *Evaluatie leereffecten*
   Testen van het materiaal en de methoden in organisaties/het bedrijfsleven en het meten van de kortetermijneffecten qua effectiviteit;

Fase Doorontwikkeling

5. *Verbeteringen tool 2.0*
   Verbetering van het materiaal en de training waarin het spel wordt gespeeld;

6. *Disseminatie*
   Breder beschikbaar stellen van het materiaal en een opleiding voor de trainers;

7. *Evaluatie resultaten*
   Evalueren van de langetermijneffecten.

Tot op heden zijn stap 1 tot en met 4 doorlopen. Stap 1 was een Europees onderzoeksproject, *Success In The Face Of Uncertainty* (SITFOU; Resilience Success Consortium, 2015), waarbij werksituaties met hoge onzekerheid met een succesvolle (veilige) uitkomst werden onderzocht. De onzekerheid in deze werksituaties komt voort uit de variabiliteit en onvoorspelbaarheid van de werksituatie, het bestaan van moeilijk te anticiperen gevaren en bijbehorende zwakke signalen voor de identificatie hiervan. Voor dit project zijn professionals met risicovol werk geïnterviewd. De geïnterviewde personen gaven concrete praktijkvoorbeelden en hun verhalen zijn een belangrijke bron om te leren van ervaringen. Uit hun verhalen en voorbeelden zijn vervolgens factoren geïdentificeerd voor een succesvolle beheersing van werksituaties met hoger onzekerheid (Resilience Success Consortium, 2015, bijlage B).

Stappen 2 en 3 worden uitgebreid beschreven in Bellamy et al. (2017) en Bellamy et al. (2018). In stap 2 is, samen met een klankbordgroep bestaande uit veiligheidskundigen, een prototype serious game ontwikkeld die met casussen uit de praktijk kan worden gespeeld. Een serious game creëert een denkbeeldige realiteit waardoor deelnemers in een veilige omgeving kunnen leren. Dit kan mensen helpen om nieuwe denk- en antwoordpatronen te ontwikkelen die reacties op toekomstige gebeurtenissen beïnvloeden. Steeds meer wordt erkend dat professionele training,

[6] *In de huidige fase wordt er gesproken van spelleiders als het gaat om de mensen die het spel begeleiden. Na het volgen van een opleiding, de zogeheten train-the-trainer, wordt er gesproken over trainers.*

zoals met serious games, nodig is om met veranderlijke situaties in de praktijk om te kunnen gaan. Volgens Boccara (2018) moet er ook aandacht zijn voor hoe men werksituaties kan overbrengen naar opleidingssituaties en voor de toepassing van geleerde vaardigheden in toekomstige werksituaties. Een voorbeeld hiervan wordt genoemd door Carvalho et al. (2018): Zij trainden brandweermensen door middel van simulatieoefeningen. In deze oefeningen was sprake van snelle besluitvorming onder tijdsdruk. Zij vonden dat de standaardprocedures vaak niet voldoende waren afgestemd op het werk zoals uitgevoerd. Het bleek dat voor het ontwikkelen van resilience, reflectie en kennisuitwisseling belangrijk zijn.

In stap 3 zijn de uiteindelijke gebruikers van het spel actief betrokken bij de doorontwikkeling en training. De door het RIVM ontwikkelde serious game werd aanvankelijk geïntroduceerd in een aantal workshops met veiligheidsprofessionals. De reacties waren positief: zowel de direct betrokken beroepsgroep als geïnteresseerden daarbuiten zagen de meerwaarde van de serious game. Het bleef echter onduidelijk of het spel effectief was conform haar doelen en zo niet, welke verbeteringen hieraan konden bijdragen. Daarom is in stap 4 een effectiviteitsmeting gedaan, waarbij het doel enerzijds was om inzicht te krijgen in het effect van de interventie en welke verbeteringen nodig zijn, en anderzijds om input te krijgen voor aandachtspunten voor het opzetten van een opleiding voor toekomstige trainers van de serious game. In het vervolg van dit artikel wordt beschreven hoe de auteurs stap 4 hebben benaderd en wat de resultaten zijn, waarbij eerst de inhoud van de game kort wordt beschreven.

1.3 Inhoud van de game

Het doel van het spel is om resilience te bevorderen door bij te dragen aan de beheersing van onzekerheid bij onvoorziene, gevaarlijke werksituaties die niet worden gedekt door standaard werkprocedures. Door in het spel te oefenen met praktijkcasussen leren gebruikers het 5-stappenproces te volgen dat is ontworpen om de onzekerheid van een succesvolle uitkomst te verminderen. Een kenmerk van dit proces is om te leren om de onzekere, veranderende omgeving idealiter te verbeteren, maar minimaal te monitoren.

De deelnemers aan het spel krijgen realistische dilemma's (in de vorm van een casus) voorgelegd met daarin gevaren en een hoge mate van onzekerheid. Ze moeten proberen informatie te verzamelen of te genereren vanuit verschillende perspectieven en vanuit verschillende kennisbronnen. Het delen van een dilemma en nadenken over hoe het zich tot een succesvolle uitkomst kan ontwikkelen, biedt een goede basis om te leren hoe om te gaan met onzekerheden.

De serious game bestaat uit vier kernelementen (zie ook Figuur 1 en Bellamy et al., (2018)):

- *Resilience storycards:* een kaartspel bestaande uit een set geïllustreerde kaarten waarop tekst wordt weergegeven (resilience woordenschat);
- *Storyboard:* een speelbord om de kaarten op te leggen;
- *Veiligheidskwadranten:* een overzicht om de veranderingen in onzekerheid en tijdsdruk (en daarmee het verschil tussen normatieve veiligheid en resilience) te visualiseren;
- *5-stappenproces:* een aanpak voor het oplossen van een realistisch beslissingsdilemma (voor meer toelichting zie). Het 5-stappenproces bestaat uit de Stap 1: Geef jezelf de tijd (tijd creëren), Stap 2: Zoek verschillende perspectieven, Stap 3: Denk in scenario's, Stap 4: Raadpleeg de advocaat van de duivel, Stap 5: Monitor. Voor een uitgebreidere toelichting wordt verwezen naar Bellamy et al. (2018).

Ter ondersteuning in de uitvoering zijn ook de volgende spelelementen belangrijk: presentatie met inhoudelijk toelichting op het begrip resilience en (het verloop van) de serious game, een casus inclusief rollen voor het rollenspel en de spelregels.

Het spel heeft een competitief element wat ook als prestatiemeetlat geldt, namelijk de vermindering van de score op de variabelen 'onzekerheid' en 'tijdsdruk' tussen het begin van het 5-stappenproces en het einde wanneer de uiteindelijke beslissing wordt genomen.

Verder wordt tijdens elke stap van het 5-stappenproces gekeken welke mentale valkuilen tijdens het rollenspel naar voren komen. Het spel leert mensen spelenderwijs de cognitieve valkuilen te herkennen die gepaard gaan met onzekerheid, tijdsdruk en improvisatie.

Het spel is niet bedoeld om te spelen op het moment dat er in de realiteit acuut een beslissing genomen moet worden. De serious game wordt gespeeld in de vorm van een training met als doel dat de deelnemers het resilience gedachtengoed meenemen naar de praktijk. Idealiter wordt dit ondersteund door het materiaal toe te passen op de werkvloer (bijvoorbeeld het 5-stappenproces).

Figuur 1 De Resilience serious game in uitvoering.

1.4 Het evalueren van de effectiviteit van serious games

Calderón en Ruiz (2015) voerden een systematische literatuurstudie uit naar het evalueren van serious games. Hun doel was het identificeren van de verschillende methoden en procedures die worden gebruikt om serious games te beoordelen. Ze analyseerden hiervoor 102 onderzoeken, waarvan in 18 procent de games werden gebruikt voor professioneel leren en trainen. De meerderheid van de serious games bestond uit computerspellen, maar vijf procent bestond uit bordspellen zoals de Resilience serious game.

Voor het evalueren van de effectiviteit van serious games vonden Calderón en Ruiz (2015) dat vragenlijsten en interviews verreweg de meest gebruikte technieken voor beoordeling zijn (90 procent van de onderzoeken). In de meeste gevallen was de beoordeling bedoeld om na te gaan of de games voldeden aan de doelstellingen waarvoor ze waren gemaakt, met als belangrijkste doel kennis verwerven. Een simpele procedure (na het spelen krijgen de spelers de evaluatiemethode voorgelegd) was de meest voorkomende methode, gevolgd door een gecombineerde pre- en postevaluatie. Vrijwel geen studies hadden zowel een pre- als een postevaluatie en vervolgens een verdere evaluatie enige tijd later (weken of maanden). Doorgaans bestond de geteste populatie uit 11 tot 20 mensen.

Mayer (2012) suggereert dat er behoefte is aan een gestandaardiseerde methodologie voor het beoordelen van de effectiviteit van serious games en stelt een raamwerk voor dat is gericht op breder onderzoek naar de effectiviteit van games, in tegenstelling tot eenmalig testen in één type situatie. Dit raamwerk omvat pre-game, tijdens de game en post-game metingen. Pre-game gaat over kenmerken van spelers (onder andere demografie, ervaring en attitudes[7]). Metingen tijdens de serious game gaan inhoudelijk over het spel: spelprestaties zoals scores, spelverloop zoals inzet en dominantie en spelervaringen zoals diepgang. Post-game verwijst opnieuw naar de spelervaring, de tevredenheid van de speler en het leren (zowel op kortere als langere termijn).

In overeenstemming met de oproep tot standaardisatie van Mayer (2012) kon het RIVM voor de effectiviteitsmeting van de Resilience serious game een methodologie gebruiken die al was ontwikkeld voor een andere serious game genaamd "TORC" (*Training for Operational Resilience Capabilities*). Het spel TORC richt zich ook op het trainen van veerkracht op het gebied van veiligheid met behulp van een bordspel (TORC project, 2016). De methodiek voor de evaluatie van het spel wordt beschreven in Van der Beek et al. (2016). Het maakt gebruik van Kirkpatricks theoretische raamwerk van vier niveaus voor de evaluatie van trainingen (Kirkpatrick, 1994). Het raamwerk is in de jaren vijftig ontwikkeld en inmiddels uitvoerig geïmplementeerd door trainingsprofessionals. De vier niveaus van Kirkpatrick (1994) zijn:

- *Niveau 1: Reactie,* de mate waarin deelnemers de training gunstig, aantrekkelijk en relevant vinden voor hun werk.
- *Niveau 2: Leren,* de mate waarin deelnemers de beoogde kennis, vaardigheden, houding, vertrouwen en betrokkenheid opdoen op basis van een deelname aan de training.
- *Niveau 3: Gedrag,* de mate waarin deelnemers wat ze tijdens de training hebben geleerd toepassen wanneer ze weer aan het werk zijn.
- *Niveau 4: Resultaten,* de mate waarin gerichte resultaten optreden als gevolg van de training.

Het TORC project ontwikkelde een uitgebreide evaluatievragenlijst voor de beoordeling van de eerste twee niveaus van het raamwerk (Van der Beek et al., 2016). Het doel van de door het RIVM ontwikkelde game is om niet alleen een leereffect, maar ook gedragsverandering te bewerkstelligen. Het spel wordt in de huidige pilot bij elke organisatie één keer gespeeld, waarmee geen gedragsdoelstellingen behaald kunnen worden. Dit betekent dat enkel de kortetermijneffecten gemeten kunnen worden, en het dus niet mogelijk is om stap 3 en 4 te onderzoeken. Daarom wordt in dit artikel onder effectiviteit verstaan dat de deelnemers een positieve reactie hebben op de game (niveau 1) en dat de deelnemers leren van de game (niveau 2). In het volgende deel van het artikel wordt uitgelegd hoe dat gemeten is met behulp van de deels aangepaste TORC vragenlijst (Van der Beek et al., 2016) alsmede hoe aanvullende metingen zijn gedaan om de voor dit spel specifieke leereffecten te evalueren.

2. Materialen en methoden

2.1 Proces van implementatie

De implementatie van de Resilience serious game houdt in dat voor stap 4 –Evaluatie leereffecten– de serious game in vijf organisaties gespeeld is, onder leiding van twee spelleiders per training. De eerste auteur van dit artikel was hierbij steeds aanwezig om de effectiviteitsmeting van het spel uit te voeren inclusief de rol van observator.

2.2 Spelleiders

Bij het implementeren van de game zijn drie spelleiders betrokken die ook betrokken zijn geweest bij het ontwikkelingsproces. De spelleiders zijn veiligheidskundigen, lid van de NVVK. De organisaties waarbij de game is gespeeld zijn afkomstig uit het netwerk van deze spelleiders. De spelleiders hebben contact gelegd met de organisaties en een contactpersoon binnen de organisatie heeft medewerkers van de betreffende organisatie uitgenodigd voor deelname aan de game.

[7] *Attitudes worden gedefinieerd als* ***"een psychologische tendens die wordt uitgedrukt door de evaluatie van een bepaalde entiteit met enige goedkeuring of afkeuring"*** *(Eagly en Chaiken, 1993, p. 1).*

De training waarin de game wordt gespeeld wordt kosteloos aangeboden aan de organisaties in ruil voor medewerking aan de effectiviteitsmeting.

Bij elke training waren twee van de drie spelleiders aanwezig: één in de leidende rol van spelleider en een in de ondersteunende rol van co-spelleider. Het evalueren van de begeleiding van de spelleiders was geen doel van de huidige pilot. In een effectiviteitsmeting zijn zij van grote invloed, maar zijn als variabele in een effectiviteitsmeting moeilijk te standaardiseren. De variatie van mensen en stijl van begeleiden in de huidige groep spelleiders wordt als representatief voor verdere verspreiding van het spel in de praktijk gezien.

2.3 Organisaties

De training met behulp van de game inclusief effectiviteitsmeting is bij vijf organisaties uitgevoerd. Voorafgaand aan de huidige pilot werd de interventie eenmaal ter oefening bij een bedrijf uitgevoerd. Hiervan zijn enkel de observaties en aanbevelingen in de resultaten meegenomen. De resultaten van de effectiviteitsmetingen van dit testbedrijf zijn niet meegenomen in de analyse omdat het spelen van de game in dit bedrijf een eerste oefening was. De vijf organisaties waar de interventie is uitgevoerd en waarvan de metingen zijn meegenomen in de analyses komen uit verschillende sectoren: bouw, petrochemie, overheid, crisisorganisatie en energie.

2.4 Casus

De organisaties konden kiezen uit een organisatiespecifieke casus of een casus aangeleverd door het RIVM. De casus dient, eventueel door aanpassingen indien een eigen casus is gekozen, te voldoen aan de volgende randvoorwaarden:

- Er is sprake van een ontoereikende normatieve aanpak, met andere woorden er zijn geen regels of ze zijn niet van toepassing;
- Er is sprake van een dilemma en er moet een besluit genomen worden;
- Er is sprake van een onvoorziene situatie/verrassing;
- Er is sprake van tijdsdruk.

Deze randvoorwaarden zijn opgesteld om er zeker van te zijn dat het om een situatie gaat waarbij veerkrachtig gehandeld moet worden. Het streven is een korte, duidelijke casus van maximaal één pagina. Het RIVM heeft standaard een casus waarbij een tank met gevaarlijke stoffen moet worden gevuld, maar waarbij het elektronische peilsysteem kapot is. Deze casus is in drie van de vijf trainingen gebruikt. Bij de andere twee trainingen werd gebruik gemaakt van een organisatiespecifieke casus.

2.5 Ontwikkeling materiaal

De effectiviteitsmeting bestond uit vier onderdelen:

a) vragenlijsten die worden afgenomen bij deelnemers (zowel voor het begin van de training waarin de game wordt gespeeld als na afloop);
b) woordenlijsten bestaande uit een vrije woordenassociatie naar aanleiding van een specifieke vraag (ook vooraf en na afloop van de training);
c) observaties door observator;
d) een open gesprek tussen de observator en de deelnemers aan het einde van de training.

Deze onderdelen sluiten op de volgende manier aan bij het eerder beschreven model van Kirkpatrick (1994) voor het meten van effectiviteit:

- Niveau 1 (Reactie) werd gemeten door de vragenlijsten (a) en een open gesprek (d);
- Niveau 2 (Leren) werd gemeten door de vragenlijsten (a) en woordenlijsten (b).

Zoals aangegeven kunnen in deze pilot alleen de eerste twee niveaus van het model worden onderzocht, omdat de langetermijneffecten die nodig zijn voor niveau 3 (Gedrag) en niveau 4 (Resultaten) nog niet bekend zijn.

2.5.1 Vragenlijsten

De vragenlijsten bestaan uit een korte vragenlijst voor het begin van de training (1.A) en een meer uitgebreide vragenlijst na afloop van de training (als de game dus gespeeld is; 1.B). Vragenlijst 1.A bevat vragen over eerdere ervaringen met serious games en de houding van de deelnemer ten opzichte van serious games en trainingen voor werk, aangezien dit van invloed kan zijn op de waardering en effectiviteit van de huidige training en daarmee op de resultaten van de effectiviteitsmeting. Dit 'pre-game' deel van de vragenlijst is vrij gebaseerd op literatuur van Mayer (2012).

De vragenlijst achteraf (1.B) beslaat:

a) *Inhoud*
   Vragen gericht op een inhoudelijke beoordeling van het verloop van de game, bijvoorbeeld hoe actief het team risico's/gevaren heeft beoordeeld en tevredenheid met de uiteindelijke beslissing;
b) *Houding*
   Dezelfde vragen als vooraf over de houding ten opzichte van serious games en trainingen voor werk, zodat de antwoorden voor en na kunnen worden vergeleken;
c) *Reactie en Leren*
   Vragen over zowel de reactie (Kirkpatrick niveau 1) als het leereffect (Kirkpatrick niveau 2) van de serious game;
d) *Overig*
   Overige vragen over inzicht in rollen collega's, achtergrond en toepassing van zowel veerkracht als mentale valkuilen en gedragsintenties;
e) *Persoonskenmerken*
   Een aantal persoonlijke vragen, namelijk leeftijd, functie en aantal jaren werkzaam bij de betreffende organisatie.

De onderdelen a) en c) zijn oorspronkelijk ontwikkeld in het eerder besproken TORC project (TORC project, 2016; Van der Beek et al., 2016). De vragen uit onderdeel a) zijn in het TORC project open vragen voor de observator van de game. De observator van de huidige pilot was echter

ook geïnteresseerd in de beoordeling van de deelnemers van het verloop van het spel op deze punten. Daarom is ervoor gekozen deze vragen met een eigen schaal in de vragenlijst op te nemen. Voor onderdeel c) zijn sommige vragen door het RIVM aangepast om beter aan te sluiten bij de Resilience serious game en de bijbehorende doelen. Deze aanpassingen variëren van het veranderen van een woord tot herschreven zinnen. De bewerkingen worden per item weergeven in het onderdeel 'Resultaten' (voor bewerkingen TORC zie de symbolen * en **).

2.5.2 Woordenlijst

Als aanvulling op de vragenlijst is gekozen voor een tweede meting van het leereffect. Hiervoor is een identieke voor- en nameting opgezet, zodat uit een vergelijking van de metingen blijkt wat de deelnemers hebben geleerd. Om de woordenschat van resilience en eventuele veranderingen hierin door het spelen van de game te meten, is een meting met woordenassociatie opgezet. Voorafgaand aan de training wordt deelnemers gevraagd *'Aan welke woorden denkt u bij veiligheid in onverwachte/onvoorziene situatie?'* (woordenlijst 2.A). Zij worden daarbij verzocht om in vijf minuten zo veel mogelijk woorden op te schrijven. Een identiek blad wordt aan de deelnemers voorgelegd na het spelen van de game (woordenlijst 2.B). Verwacht wordt dat zij na de interventie meer woorden opschrijven die aansluiten bij het resilience gedachtengoed en die voorkomen op de speelkaarten.

2.5.3 Observaties

De observaties zijn naar inzicht van de observator: hoe verliep het proces en wat viel op. Ook nabesprekingen met de spelleiders zijn hierin verwerkt. De observator heeft tijdens het observeren van de trainingen aantekening gemaakt over het verloop van de game, welke zaken naar verwachting verliepen, welke zaken in de toekomst aandacht behoeven en overige bijzonderheden. Na elke training hebben de observator en spelleiders het verloop nabesproken, waarbij de observator ook feedback heeft gegeven aan de spelleiders.

2.6 Interventie en verloop

De trainingen vonden plaats op een locatie van de deelnemende organisatie. Afhankelijk van de spelleider is er vooraf informatie gestuurd naar de contactpersoon van de organisatie (onbekend of dit verder is verspreid naar de deelnemers). Tijdens de inloop waren de spelelementen afgedekt. Bij de start van de training introduceerde de observator zichzelf en het doel van de effectiviteitsmeting en stelden de spelleider, co-spelleider en eventuele derden meegenomen door het RIVM zich voor. Hierna werden gelijk de eerste vragenlijst afgenomen (vragenlijst 1.A) en vervolgens de eerste woordenlijst (woordenlijst 2.A). Daarna werd de interventie uitgevoerd, bestaande uit:

a) Toelichting vooraf - een korte presentatie met toelichting op resilience, de opzet van de game en de werkwijze (inclusief een toelichting op de kaarten, het lezen en toelichten van de casus en rollen verdelen);
b) Uitvoering - het spelen van de game;
c) Reflectie - het evalueren van het verloop van de game[8].

Tijdens het spelen van de game vond de observatie plaats. Vervolgens werden de nameting uitgevoerd. Hiervoor werd eerst de woordenlijst voorgelegd (woordenlijst 2.B) en vervolgens de vragenlijst (vragenlijst 2.B). Ten slotte werd een open gesprek aangegaan met de deelnemers, waarin werd gevraagd naar gebruikservaringen en wenselijke wijze van implementatie, en werden er foto's gemaakt van het Storyboard en het raster over de veiligheidskwadranten. Hierna verlieten de deelnemers de ruimte en hebben de observator en spelleiders de interventie kort nabesproken. De observator heeft hierbij direct feedback gegeven aan de spelleiders.

2.7 Analyse

2.7.1 Databewerking

Voorafgaand aan de analyses is de data opgeschoond. Voor de vragenlijst geldt dat alleen duidelijke, volledige getallen zijn geanalyseerd. Antwoorden tussen twee getallen in zijn behandeld als ontbrekende antwoorden. Bij de woordenlijsten zijn enkel taalkundige bewerkingen uitgevoerd: de woordenlijsten zijn opgeschoond van spelfouten.

2.7.2 Analysemethode

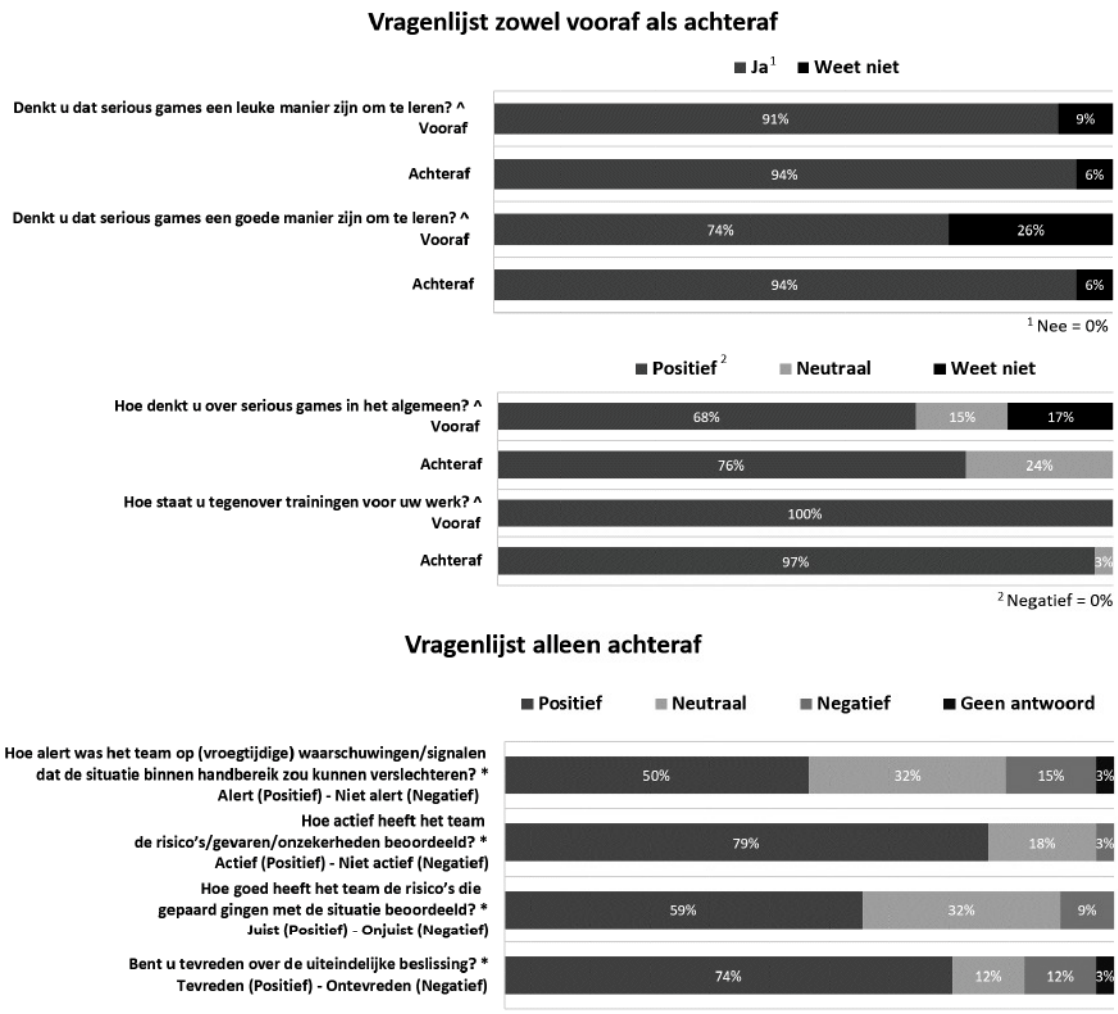
Vragenlijst

De resultaten van de vragenlijsten worden in percentages per antwoordcategorie weergegeven. De onderzoeksgroep was niet omvangrijk genoeg en te heterogeen om statistische toetsen uit te voeren. De oorspronkelijke antwoordcategorieën bestonden uit een 5-punts Likertschaal van 1 (helemaal oneens) tot 5 (helemaal eens) en een optie 'Weet niet'. Voor de leesbaarheid en het overzicht worden de antwoorden in de resultatensectie samengevoegd weergegeven, waarbij de antwoordcategorieën 1 (helemaal oneens) en 2 (oneens) zijn samengenomen in 'oneens' en de categorieën 4 (eens) en 5 (helemaal eens) zijn samengevoegd in 'eens'.

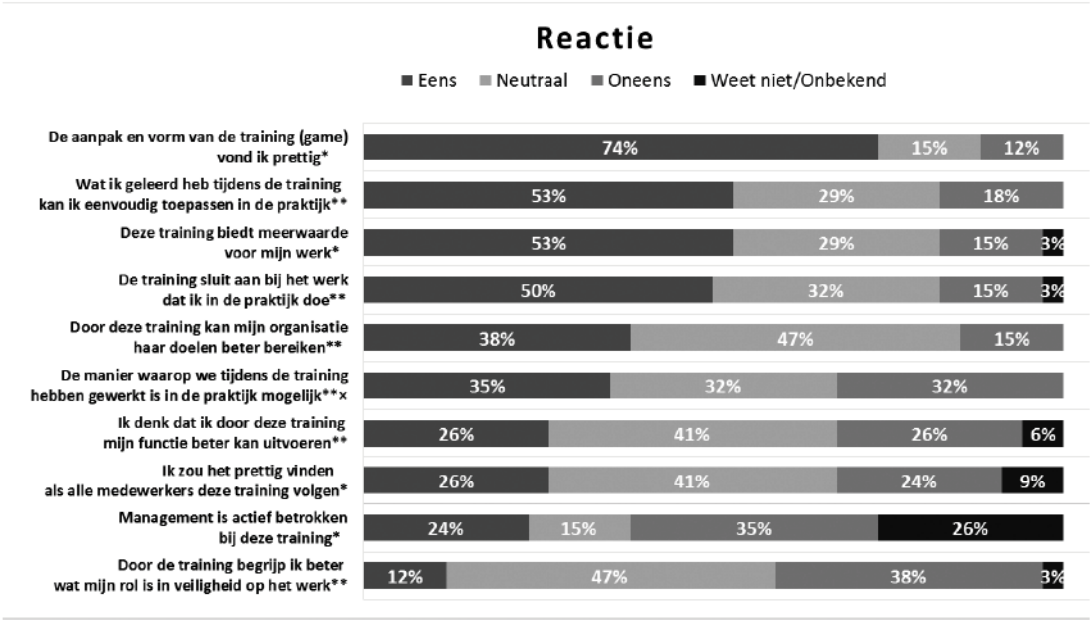
Woordenlijst

De analyse van de woordenlijsten van de respondenten besloeg een aantal stappen. Voor de analyse zijn alle voormetingen verzameld en samengevoegd. Hetzelfde is gedaan voor alle nametingen. De auteurs hebben een resilience woordenlijst opgesteld met de belangrijkste woorden uit de serious game en het resilience gedachtengoed. Vervolgens is per woord uit de resilience

[8] *De interventie is waar mogelijk gestandaardiseerd om effecten van eventuele variabiliteit buiten de game te minimaliseren. Er wordt bijvoorbeeld gewerkt met een vaste presentatie ter introductie van het begrip resilience en de game. Ook het 5-stappenproces en het Storyboard zorgen voor de nodige standaardisatie. Het verloop van de game zelf, de spelbegeleiding en de nabespreking is echter niet te standaardiseren.*



Figuur 2 Overzicht van de resultaten van de vragenlijsten van 34 respondenten over hun evaluatie van trainingen (voor en na de training), serious games (voor en na de training) en het verloop van de training (voor toelichting symbolen zie begin paragraaf 3.1.2).



Figuur 3 Overzicht van de resultaten van de vragenlijsten van 34 respondenten met hun evaluatie van de training, niveau 'Reactie', gesorteerd op het antwoord 'Eens' (voor toelichting symbolen zie begin paragraaf 3.1.2).

Tabel 1 Groepsgrootte – het aantal respondenten voor de analyse van de vragenlijsten en woordenlijsten.

Organisatienummer	Aanwezige respondenten	Aantal respondenten waarvan de vragenlijsten zijn geïncludeerd	Aantal respondenten waarvan de woorden-lijsten zijn geïncludeerd
1	10	10	10
2	6	6	6
3	8	7	7
4	6	4	3
5	8	7	7
	38	*34*	*33*

woordenlijst bepaald hoe vaak het woord of een alternatief hiervan voorkwam in de voormeting, hoe vaak in de nameting en werd de verschilscore tussen voor- en nameting bepaald (zie Tabel 2 in onderdeel 'Resultaten'). De woorden die in de vraag stonden (zie paragraaf 2.5.2) zijn hieruit verwijderd (dit zijn de woorden 'onvoorzien', 'onverwacht' en 'veiligheid'). Elk woord uit de resilience woordenlijst werd maar een keer per persoon geteld. Daarmee is het maximale aantal keer dat een woord kan worden geteld gelijk is aan het totale aantal deelnemers.

2.8 Respondenten

In totaal namen 38 respondenten (deelnemers, exclusief de spelleiders) deel aan de trainingen (exclusief het eerste testbedrijf). Respondenten waarvan de dataverzameling niet compleet was doordat de voor- of nameting ontbrak, zijn volledig uitgesloten van verdere analyses van zowel de vragenlijsten als de woordenlijsten. Hierdoor zijn de resultaten van vier respondenten (verspreid over drie organisaties) uitgesloten. Verder is één respondent uitgesloten van de analyse van de woordenlijst, maar is de complete vragenlijst wel geïncludeerd. De uiteindelijke groepsgrootte van de analyse wordt weergegeven in Tabel 1.

3. Resultaten

3.1 Resultaten respondenten

3.1.1 Onderzoeksgroep

De onderzoeksgroep bestond voor de vragenlijsten uit 34 respondenten (71 procent man). De gemiddelde leeftijd was ongeveer 38 jaar (gemiddelde = 38, standaarddeviatie = 11), met een minimum van 20 jaar en een maximum van 59 jaar. 38 procent van de deelnemers had de functie 'operationeel medewerker', 15 procent was leidinggevende (geeft leiding aan operationeel medewerkers) en 9 procent manager (geeft leiding aan leidinggevenden). De overige 38 procent gaf bij functie aan 'Anders/wil ik niet zeggen', waarbij soms een andere functie werd vermeld, zoals adviseur of coach. Het gemiddelde aantal jaar werkzaam voor de organisatie bedroeg 8 jaar (standaarddeviatie = 8), met een minimum van drie maanden en een maximum van 28 jaar.

3.1.2 Resultaten vragenlijsten

De resultaten van de vragenlijsten worden weergegeven in Figuur 2, Figuur 3 en Figuur 4. Het symbool ^ betekent dat de stelling vrij is gebaseerd op literatuur van Mayer (2012). Het symbool * betekent dat de stelling letterlijk is overgenomen uit de TORC vragenlijst (voor de oorspronkelijke vragenlijst zie Van der Beek et al., 2016). Het symbool** betekent dat de stelling aangepast is overgenomen uit de TORC vragenlijst (TORC project, 2016; Van der Beek et al., 2016). Geen symbool achter de stelling betekent dat deze stelling door de auteurs is ontwikkeld. Het symbool x betekent dat de stelling oorspronkelijk negatief was geformuleerd in de vragenlijst en is omgescoord voor een passende weergave in de grafiek (zie Figuur 3).

Het grootste deel van de respondenten had nog niet eerder een serious game gespeeld (56 procent). 35 procent van de respondenten had al eerder een serious game gespeeld en 9 procent wist dit niet (meer). In Figuur 2 is te zien dat men overwegend positief was over serious games in algemene zin (bij aanvang is 68 procent van respondenten positief). Opvallend is ook de positieve beoordeling van serious games als leermethode. Zowel vooraf als achteraf geeft meer dan 90 procent aan serious games een leuke manier te vinden om te leren. De beoordeling van serious games als een goede methode om te leren steeg van 74 procent vooraf naar 94 procent achteraf. Geen van de respondenten was negatief in zijn of haar evaluatie van serious games als leermethode.

De vragen onder het kopje 'Vragenlijst alleen achteraf' in Figuur 2 geven inzicht in hoe de respondenten het inhoudelijke verloop van de training beoordelen. Hier is te zien dat alle stellingen door tussen de 50 en 79 procent van de respondenten positief worden beoordeeld. Het aandeel respondenten dat de stellingen negatief beoordeeld is laag (tussen de 3 en 15 procent). Driekwart van de respondenten (74 procent) geeft aan positief te zijn over de uiteindelijke beslissing.

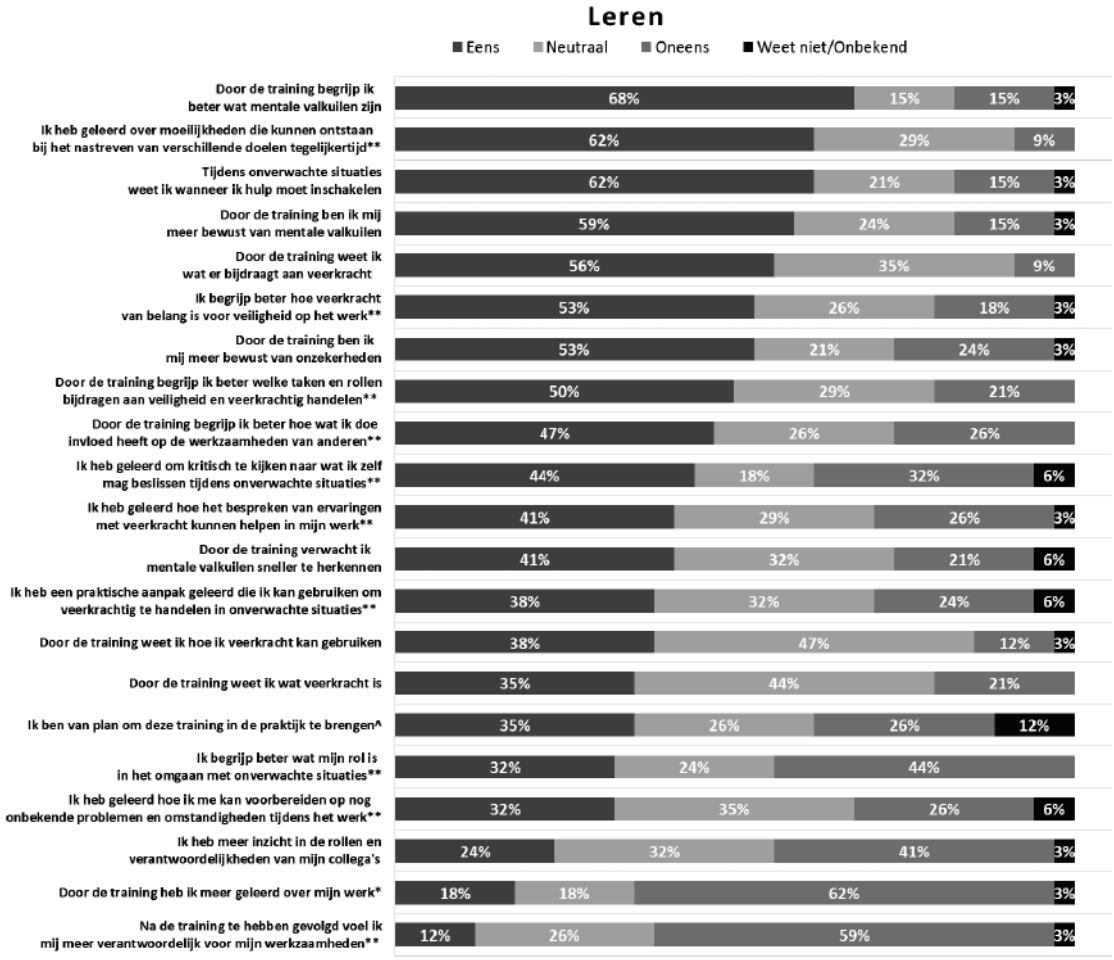
In Figuur 3 en Figuur 4 worden de resultaten van de vragenlijst na afloop van de trainingen weergegeven. De stellingen zijn onderverdeeld in de niveaus 'Reactie' en 'Leren' en de antwoorden worden weergegeven gesorteerd op het percentage respondenten dat het antwoord 'Eens' heeft gegeven.

De resultaten voor het niveau van 'Reactie' (zie Figuur 3) gaan over persoonlijke ervaringen, meerwaarde voor de praktijk en inbedding in de organisatie. Op basis van de persoonlijke ervaringen van de individuele deelnemer is ongeveer driekwart (74 procent, zie eerste stelling) van de respondenten positief over training met behulp van de serious game. Ongeveer de helft (50-53 procent, met uitzondering van 35 procent bij één stelling) van de respondenten is overtuigd wanneer wordt gekeken naar de koppeling tussen wat men heeft geleerd door de training en het werk, en daarmee de verwachte invloed van de training in de praktijk. Op organisatieniveau, meer specifiek over hoe de serious game en wat men heeft geleerd onderdeel is van het grotere geheel (management/organisatie), is 24 tot 38 procent positief. Opvallend is dat 35 procent van de respondenten het management niet actief betrokken acht bij de training en 26 procent dit niet weet. Bij de onderste twee stellingen in het onderdeel 'Reactie' is het percentage van de respondenten die het oneens zijn met de stelling zelfs groter dan het percentage respondenten dat het eens is met de stelling. Mogelijke verklaringen voor het aandeel respondenten dat aangeeft een neutrale of negatieve reactie te hebben worden besproken in het onderdeel 'Observatie van de training'.

De resultaten voor het niveau van 'Leren' (zie Figuur 4) betreffen algemene vragen en vragen gericht op de concepten veerkracht, mentale valkuilen en onzekerheden. Het positieve resultaat binnen het niveau 'Leren' lijkt vooral betrekking te hebben op het kennisniveau van de respondent: ze geven aan iets te hebben geleerd door de training. Het percentage overtuigde respondenten daalt als het gaat om geleerde vaardigheden en toepassing in de praktijk.

De stellingen rondom de concepten onzekerheden, mentale valkuilen en veerkracht volgen de thema's begrip, bewustzijn en herkenning van deze concepten. Bij het concept onzekerheden, meer specifiek over het bewustzijn van onzekerheden, rapporteert 53 procent van de respondenten een positief leereffect door de training. Voor de stellingen over mentale valkuilen geldt:

- 68 procent van de respondenten geeft aan te weten wat mentale valkuilen zijn;
- 59 procent van de respondenten is zich meer bewust van mentale valkuilen;
- 41 procent van de respondenten verwacht mentale valkuilen sneller te herkennen in de praktijk.



Figuur 4 Overzicht van de resultaten van de vragenlijsten van 34 respondenten met hun evaluatie van de training, niveau 'Leren', gesorteerd op het antwoord 'Eens' (voor toelichting symbolen zie begin paragraaf 3.1.2).

Tabel 2 Overzicht van de resultaten van de woordenlijsten van 33 respondenten (N): percentage voorkomen bij de voormeting, percentage voorkomen bij de nameting en de procentuele verschilscore (nameting minus voormeting). Gesorteerd op verschilscore van hoog naar laag. Cursief en vet betekent toegelicht in de tekst doordat bij de voormeting N = ≥ 5 (≈ 15%), of bij de nameting N = ≥ 10 (≈ 30%) of bij de verschilscore N = ≥ 5 (≈ 15%).

Woord	(a) Percentage voormeting (N = 33)	(b) Percentage nameting (N = 33)	Percentage verschil (b - a) (N = 33)
Opties	***0%***	***39%***	***39%***
Tijd(sdruk)	***12%***	***48%***	***36%***
Risico	***21%***	***42%***	***21%***
Onzeker	***6%***	***24%***	***18%***
Scenario	***6%***	***24%***	***18%***
Valkuil	***0%***	***18%***	***18%***
Besluit/ Beslissing	***30%***	***45%***	***15%***
Procedure	***3%***	***18%***	***15%***
Denk(en)	***18%***	***30%***	***12%***
Samen	***21%***	***33%***	***12%***
Expert(ise)	0%	12%	12%
Team	9%	21%	12%
Geluk	0%	9%	9%
Kans	0%	6%	6%
Kwaliteiten	0%	6%	6%
Maatregel	9%	15%	6%
Vertrouwen	0%	6%	6%
Complex	0%	3%	3%
Kritisch	0%	3%	3%
Monitoren	3%	6%	3%
Perspectief/ perspectieven	0%	3%	3%
Veerkracht	3%	6%	3%
Ervaren	0%	3%	3%
Review	0%	3%	3%
Feedback	0%	3%	3%
Karakters	0%	3%	3%
Groepsdenken	0%	3%	3%
Keuze	9%	9%	0%
Ervaring	9%	9%	0%
Omstanders	3%	3%	0%
Effect	9%	6%	-3%
Leren	3%	0%	-3%
Onvoorspelbaar	3%	0%	-3%
Resilience	3%	0%	-3%
Betrokken	9%	6%	-3%
Beschikbaarheid	3%	0%	-3%
Communicatie/ communiceren	***21%***	***15%***	***-6%***
Reageren	9%	0%	-9%
Regel	12%	0%	-12%
Ongevallen	***15%***	***3%***	***-12%***
Omgeving	***24%***	***9%***	***-15%***
Voorbereid	***21%***	***6%***	***-15%***

Een overeenkomstige opbouw geldt voor resultaten rondom het concept veerkracht. Meer dan de helft van de respondenten rapporteert een stijging in het kennisniveau door de training en dit percentage daalt bij de stellingen over toepassing in de praktijk:

- 56 procent geeft aan te weten wat er bijdraagt aan veerkracht; slechts 35 procent van de respondenten geeft aan door te training te weten wat veerkracht is;
- 53 procent begrijpt door de training hoe veerkracht van belang is voor veiligheid;
- 41 procent geeft aan te hebben geleerd hoe het bespreken van ervaringen met veerkracht kan helpen in het werk;
- 38 procent van de respondenten is overtuigd als het gaat om de toepassing van veerkracht in de praktijk, namelijk weten hoe veerkracht te gebruiken en het aanleren van een praktische aanpak om veerkrachtig te handelen in onverwachte situaties.

De stellingen die gaan over individuele aspecten worden minder positief beoordeeld, zoals de stellingen over de eigen rol in het omgaan met onverwachte situaties: 32 procent van de respondenten geeft aan beter te begrijpen wat de eigen rol is, terwijl 44 procent van de respondenten aangeeft dat de training hier niet aan heeft bijgedragen.

Woordenlijsten

Aan de respondenten is voor en na de training de vraag gesteld *'Aan welke woorden denkt u bij veiligheid in onverwachte/onvoorziene situatie?'*. In totaal hebben 33 respondenten zowel vooraf als achteraf de woordenlijst ingevuld. De resultaten van de woordenlijsten worden weergegeven in Tabel 2.

Voor acht van de woorden geldt dat deze door vijf of meer respondenten werden genoemd in de voormeting. Dit zijn de woorden 'besluit/beslissing' (30 procent van het totale aantal respondenten), 'omgeving' (24 procent), 'risico', 'samen', 'voorbereid' en 'communicatie/communiceren' (allemaal 21 procent), 'denk(en)' (18 procent) en 'ongevallen' (15 procent). Hierbij moet worden vermeld dat veel van de respondenten die de woorden 'samen' en 'communicatie' noemden uit dezelfde organisatie afkomstig waren (crisisorganisatie).

Bij de nameting schreven de respondenten vaker woorden op die behoorden tot het resilience vocabulaire. Voor de hierna genoemde zes woorden geldt dat deze door 10 of meer respondenten werden opgeschreven bij de nameting: 'tijd(sdruk)' (48 procent van het totale aantal respondenten), 'besluit/beslissing' (45 procent), 'risico' (42 procent), 'opties' (39 procent), 'samen' (33 procent) en 'denk(en)' (30 procent).

De maximale mogelijke verschilscore is gelijk aan het aantal respondenten (33) als een woord tijdens de voormeting door niemand wordt opgeschreven en tijdens de nameting door alle respondenten wordt opgeschreven.

De grootste geobserveerde positieve verschilscore tussen de voor- en nameting bedroeg 13 voor het woord 'opties'. Dit woord werd tijdens de voormeting door niemand genoemd en tijdens de nameting door 13 respondenten (stijging van 39 procent).

Het woord 'tijd(sdruk)' had een verschilscore van 12: tijdens de voormeting werd dit door vier respondenten (12 procent) opgeschreven, terwijl 16 respondenten (48 procent; stijging van 36 procent) dit bij de nameting opschreven.

De maximale geobserveerde negatieve verschilscore was –5 (daling van 15 procent), namelijk voor de woorden 'omgeving' en 'voorbereid'. Tijdens de voormeting noemden acht respondenten (24 procent) 'omgeving', terwijl dit bij de nameting nog maar drie respondenten (9 procent) waren. Het woord 'voorbereid' werd in de voormeting door zeven respondenten (21 procent) genoemd en dit aantal daalde naar twee respondenten (6 procent) bij de nameting.

De verschilscore was, aanvullend de hiervoor genoemde woorden, vijf of meer voor de volgende woorden: 'risico' (stijging van 21 procent), 'onzeker', 'scenario' en 'valkuil' (stijging van 18 procent) en 'besluit/beslissing' en 'procedure' (stijging van 15 procent).

De volgende woorden van de resilience woordenlijst werden niet tijdens de voor- of nameting genoemd: 'advocaat van de duivel', 'afwijkingen', 'anticiperen', 'bevestiging(svalkuil)', 'bijna ongevallen', 'brainstorm', 'buddy(systeem)', 'cold eyes (review)', 'details', 'joker', 'kleine fouten', 'lemming (effect)', 'mindfulness', 'oog hebben (voor details)', 'overmoedig', 'routine', 'simulatie', 'succes', 'summit fever', 'support', 'vakmanschap', 'variatie', 'veiligheidsmarges', 'verankering', 'waakzaam', 'wakker', 'zintuigen' en '(zelf) reflectie'.

Het leereffect is sterker bij woorden die een duidelijke rol hebben in het spel: deze woorden worden vaker opgeschreven bij de nameting dan bij de voormeting. Er vond echter een daling plaats bij twee voor veerkracht belangrijke contextuele aspecten, namelijk 'omgeving' en 'voorbereid'. Deze daling is ook zichtbaar bij 'regel', wat positief is voor veerkracht vanuit de gedachte dat enkel denken in termen van regels niet bijdraagt aan veerkracht.

3.2 Observatie van de training

Bij de trainingen bij de vijf organisaties heeft de observator kwalitatieve onderwerpen genoteerd tijdens het proces van de training.

Samenvatting van inhoudelijke observaties en feedback deelnemers

Doel van het spel en regels

Deelnemers rapporteerden plezier te hebben in de game en het als positief te ervaren dat de game gestructureerd is en een competitief element bevat. Hierbij gaven zij aan de hoeveelheid informatie wel groot te vinden. Ook werd genoemd dat het concrete doel van verminderen van onzekerheid niet duidelijk genoeg was.

Methode en ontwerp spel

De situatiekaarten werden als lastig te begrijpen en gebruiken ervaren. Dit zijn kaarten waarmee tijdens de game bij elke stap een cijfer aan de situatie wordt toegekend. Het kiezen van een cijfer werd als moeilijk ervaren. De tijd die beschikbaar was voor het spelen van de game was soms niet genoeg om alle vijf stappen af te ronden. Het spel bevat veel elementen waardoor het moeilijk is om alle afzonderlijke spelelementen te zien en overzicht te hebben.

Resilience gedachtengoed en woordenschat op de spelkaarten

Het idee van het integreren van de woordenschat in het eigen besluitvormingsproces vond men positief. De begrippen die op de kaarten worden weergegeven worden echter als abstract ervaren want het begrip ervan in de weg stond. Het gedachtengoed werd als te complex ervaren om volledig te bevatten na het spel een keer gespeeld te hebben.

Bewustzijn en communicatie

Het spel draagt bij bewustzijn voor veiligheid door aandacht voor mentale valkuilen en reflectie, inzicht in gedrag en het doorlopen van verschillende opties en scenario's. Het groepsproces draagt bij aan communicatie vanwege de aandacht voor groepsdenken, deelnemers een veilige stem geven en het overbruggen van hiërarchie.

Doelgroep en aantal deelnemers

De deelnemers zagen de game vooral aansluiten bij de doelgroep middenmanagementkader. Ze verwachten dat de game en de resilience begrippen te theoretisch zijn voor operationele medewerkers. Het is belangrijk om de groepsgrootte te beperken, aangezien een te grote hoeveelheid deelnemers als negatief wordt ervaren.

Perspectieven van de deelnemers

De voorkeuren voor wat betreft het aan te nemen perspectief voor zowel de casus als de rollen verschilden. Enerzijds werd aangegeven de voorkeur te geven aan een casus en/of rol die dicht bij de eigen praktijk lag, terwijl anderzijds de meerwaarde werd ingezien van een casus en/of rol buiten de eigen kaders vanwege het benodigde inlevingsvermogen.

Samenvatting van procesmatige observaties

Proces van de interventie

Zoals eerder genoemd bestaat training met behulp van de serious game uit drie onderdelen, namelijk de toelichting vooraf, de uitvoering (spelen van het spel) en reflectie. In de praktijk werd dit proces niet uitgevoerd zoals bedoeld. Soms werd de toelichting vooraf in de vorm van een

presentatie niet afgemaakt. Bij drie van de vijf bedrijven kreeg het laatste deel van de interventie, de reflectie, onvoldoende of geen aandacht.

Spelelementen en -regels

Het 5-stappenproces werd bij twee van de vijf trainingen gevolgd. Bij drie van de vijf organisaties werd het stappenproces niet gevolgd, bijvoorbeeld doordat de stappen van het 5-stappenproces niet volledig of in een andere volgorde werden doorlopen. Het resilience veiligheidskwadrant werd niet consequent ingevuld, waardoor soms het verloop van de score niet gevisualiseerd werd. De toelichting van de kaarten vooraf kreeg meestal voldoende aandacht. De spelkaarten werden dan ook steeds gebruikt, maar op wisselende wijze. Verschillende malen werd er met de kaarten vooral aandacht besteed aan welke zaken er goed gingen, in plaats van wat minder goed ging.

Spelleiders

Het spel wordt begeleid door een spelleider en een co-spelleider. De taken variëren van procesbegeleiding tot inhoudelijke ondersteuning, waardoor tijdens de pilot de noodzaak van twee mensen werd bevestigd. Tijdens de pilot hebben de spelleiders en observator het verloop nabesproken en heeft de observator hen van feedback voorzien. Dit is in variërende mate geïmplementeerd door de spelleiders: soms gelijk, soms na herhaling. De invloed van de (begeleiding van de) spelleiders is in sterke mate van invloed op het verloop van de interventie en naar verwachting van invloed op het effect ervan. Een goede training en doorlopende feedbackmomenten zijn dan ook cruciaal voor de competenties van de spelbegeleiders.

4. Discussie

De huidige pilot richt zich op het evalueren van de effectiviteit van een serious game ter bevordering van besluitvorming in onzekerheid. Onder 'effectief' wordt in de huidige studie verstaan dat de deelnemers een positieve reactie hebben op de game (eerste niveau van evalueren van trainingen) en dat de deelnemers leren van de game (tweede niveau van evalueren van trainingen).

De resultaten tonen aan dat de Resilience serious game al na één keer spelen een gewenst effect heeft op het niveau van reactie en deels op het niveau van leren. Het spel is vanuit dit oogpunt dan ook effectief te noemen. Ook is de basishouding van de deelnemers ten opzichte van serious games positief: deelnemers kwamen positief binnen en gingen positief weer weg. Zij geven aan serious games een leuke manier van leren te vinden en zijn na het spelen ook meer overtuigd van serious games als goede manier om te leren. Ook de persoonlijke reactie van de deelnemers over het spel was positief, bleek uit onder andere de zelfrapportage met vragenlijsten. Het leereffect uit zich na één keer spelen vooral op kennisniveau en minder op het niveau van vaardigheden. De respondenten rapporteren minder overtuigd te zijn van de geleerde vaardigheden. Dit komt overeen met de verwachtingen vooraf vanwege de opzet van de pilot: het spel is slechts eenmaal gespeeld, waardoor er nog geen sprake kan zijn van het internaliseren van het gedachtengoed. Alternatieve verklaringen voor het gevonden leereffect en mogelijke oplossingen worden hieronder besproken.

Ten eerste bleek uit de reacties van de deelnemers en observaties dat de termen op de spelkaarten soms als complex worden ervaren vanwege de hogere mate van abstractie. Dit effect is ook in de resultaten zichtbaar, onder andere doordat slechts een derde van de deelnemers aangeeft door de training te weten wat het concept veerkracht is. Een belangrijke kanttekening bij deze stelling is echter dat deze geïnterpreteerd kan worden als sec de bijdrage van de training, waardoor deelnemers die veerkracht reeds kenden het oneens waren met de stelling. Hierbij dient te worden vermeld dat meer dan de helft van de respondenten aangaf door de training te weten wat er bijdraagt aan veerkracht, wat ook begrip van het resilience gedachtengoed suggereert. Voldoende begrip van het resilience gedachtengoed draagt bij aan het aanleren van de gewenste vaardigheden, dus hier zal in vervolgstappen meer aandacht aan worden besteed.

Minder positieve reacties zijn dus vermoedelijk te verklaren door de complexiteit van het spel, namelijk abstracte begrippen en veel informatie om na één keer spelen te bevatten. Een aantal deelnemers benoemde in hun organisatie al over iets soortgelijks te beschikken, waardoor zij er voor hun organisatie geen directe meerwaarde in zagen. Hierbij ging het om een manier om veerkrachtige besluitvorming te ondersteunen, zoals een BOB-aanpak (Beeldvorming, Oordeelsvorming en Besluitvorming), maar voor zover bekend niet om een soortgelijke serious game.

Verder richtte de nabespreking met de kaarten na elke stap van het 5-stappenproces zich hoofdzakelijk op de aspecten die goed gingen en minder op de verbeterpunten. Onvoldoende aandacht voor deze leerpunten kan echter leiden tot een zelfbevestigende houding, waarmee gewenste leereffecten achterblijven. Aangepaste vormgeving wordt ingezet om de hiervoor genoemde knelpunten in spelelementen en -regels te minimaliseren. Ten slotte kreeg het laatste deel van de interventie, de reflectie, onvoldoende aandacht. Naar verwachting was hierdoor het leereffect van de interventie niet optimaal. Door het verloop van de interventie meer te structureren, bijvoorbeeld met ondersteuning van digitale middelen zoals een instructievideo, wordt het proces makkelijker te volgen.

In de huidige pilot, waarin het spel eenmaal is gespeeld, kunnen geen langetermijneffecten op besluitvormingsvaardigheden worden onderzocht. Vervolgonderzoek kan op verschillende manieren vorm worden gegeven:

a) Een effectiviteitsmeting van de game na herhaald spelen;
Nader onderzoek naar herhaald spelen met dezelfde deelnemers moet uitwijzen of het leereffect zich door herhaling ook uitbreidt naar het niveau van vaardigheden. Een onderwerp van aandacht hierbij is de (intentie tot) toepassing in een praktijksituatie. Naar verwachting wordt dit duidelijker na het spel meerdere malen gespeeld te hebben en wordt hiermee de meerwaarde voor de werksituatie in de praktijk ook duidelijker. Dit is nodig om het leereffect te optimaliseren, maar ook om de gewenste effecten op het niveau van gedrag en resultaten (respectievelijk niveau 3 en 4 van Kirkpatricks evaluatie van trainingen) te behalen.

b) Gestandaardiseerde effectiviteitsmeting met gecontroleerde omstandigheden;
Bij de opzet van de huidige pilot is ervoor gekozen om dichtbij de praktijk te blijven. Dit betekent dat er verschillende typen organisaties hebben deelgenomen, met verschillende typen deelnemers, en dat er verschillende typen spelleiders betrokken waren. Al deze aspecten kunnen invloed hebben op de gemeten effecten van het spelen van de serious game, waardoor de gemeten effecten verschillende oorzaken kunnen hebben. Vervolgonderzoek zou de beïnvloedende variabelen kunnen controleren, waardoor meer inzicht kan worden verkregen in de oorzaak van de gemeten effecten. Idealiter gebeurt dit in een experimentele setting met dezelfde spelleiders en deelnemers met homogene kenmerken uit homogene organisaties, zodat eventuele effecten niet alleen aan verschillen in spelleiders of deelnemers toegeschreven kunnen worden. Een experimentele setting is niet representatief voor de praktijksituatie, maar kan wel meer inzicht verschaffen in de effecten van de serious game. Er kan bijvoorbeeld worden gedacht aan twee overeenkomstige onderzoeksgroepen die een soortgelijk beslissingsdilemma (casus) behandelen, waarbij de ene groep dit met training met behulp van de serious game doet en de andere groep (controlegroep) zonder training.

c) Het verbeteren van de vragenlijst voor het meten van (andere) veiligheidsinterventies;
De vragenlijst in de huidige pilot kan worden gebruikt voor het meten van de effectiviteit van (andere) veiligheidsinterventies. Het betreft geen gevalideerd instrument, maar kan behulpzaam zijn voor eerste inzichten. Het inzetten van meetinstrumenten voor het bepalen van de effectiviteit van een interventie is een goede eerste stap naar belangrijke inzichten op het gebied van effectiviteit in de veiligheid. Er wordt geadviseerd om de vragenlijst verder te optimaliseren naar behoefte, bijvoorbeeld door de onderwerpen die de vragenlijst meet aan te passen. Door een aanpassing in de formulering kan mogelijk worden verhelderd welke effecten de deelnemers aan de interventie toeschrijven en welke kennis en vaardigheden naar hun mening reeds aanwezig was voorafgaand aan de interventie. De woordenlijsten kunnen hiervoor eventueel als indicatie dienen. De woorden die weinig zijn genoemd op de woordenlijst, terwijl deze wel werden verwacht, geven een indicatie van de aspecten die meer aandacht mogen krijgen in de interventie. Zo kan het instrument ook door trainers worden ingezet om te evalueren of het gedachtengoed voldoende wordt overgebracht.

d) Langetermijneffectiviteitsmeting.
Op basis van de onderzoeksresultaten van de huidige pilot zal het RIVM het spel en bijbehorend materiaal verder ontwikkelen en optimaliseren (stap 5 –Verbeteringen tool 2.0– zoals omschreven in paragraaf 1.2). Vervolgens realiseert het RIVM stap 6 –Disseminatie– voor implementatie in de praktijk (zie paragraaf 1.2): het opzetten van een train-the-trainer om trainers op te leiden zodat het spel geïmplementeerd kan worden in Nederlandse organisaties. Dit draagt bij aan stap 7 –Evaluatie resultaten–, doordat implementatie in het Nederlandse bedrijfsleven het mogelijk maakt om langetermijneffecten te onderzoeken.

5 Conclusies

In de huidige pilot is een brug geslagen tussen toegepast veiligheidsonderzoek en effectiviteitsmeting door een serious game te evalueren die is gericht op het trainen van besluitvorming in onzekerheid. Het doel van het spel is om bij te dragen aan de beheersing van onzekerheid bij onvoorziene, gevaarlijke werksituaties die niet worden gedekt door standaard werkprocedures. Op basis van de eerste resultaten gebaseerd op zowel een vragenlijst, woordenlijst als observaties, wordt geconcludeerd dat de serious game eerder positief dan negatief wordt ontvangen door deelnemers en veiligheidsprofessionals en bijdraagt aan het kennisniveau van deelnemers. De minder positieve reacties worden als verbeterpunten meegenomen in de verdere ontwikkeling van de serious game. Er is onvoldoende onderbouwing voor een leereffect in vaardigheden na de game één keer te spelen.

Nader onderzoek naar de effecten van het herhaald spelen van de serious game en langetermijneffect moet uitwijzen of de eerste positieve effecten standhouden. Hierbij moet het gaan om een verdiepend effectiviteitsonderzoek waarbij wordt geadviseerd ook Kirkpatricks (1994) niveau 'Gedrag' (niveau 3) en 'Resultaat' (niveau 4) te integreren. Verder zal nader onderzoek kunnen bijdragen aan het optimaliseren van het instrument voor het meten van de effecten van de serious game. Het RIVM zal op basis van de resultaten van deze pilot de game en het materiaal verder ontwikkelen en een train-the-trainer voor het opleiden van trainers opzetten.

Acknowledgements

Het onderzoek is uitgevoerd als onderdeel van het toegepaste onderzoeksprogramma Veiligheid, Cultuur en Gedrag en wordt gefinancierd door het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. De auteurs willen graag de NVVK, de spelleiders en de betrokken organisaties bedanken. Ook willen wij de volgende collega's bedanken voor hun bijdrage aan de opzet van het onderzoek: Frank Guldenmund (TU Delft/RIVM) en Jakko van Kampen (RIVM).

6 Literatuur

Bellamy LJ, Chambon M, Van Guldener V. (2017). *The Resilient Bow-tie and Decision-Making under Uncertainty.* Paper presented at the Resilience The 2nd International Workshop on Modelling of Physical Economic and Social Systems for Resilience Assessment, Ispra, Italy.

Bellamy LJ, Chambon M, Van Guldener V. (2018). Getting resilience into safety programs using simple tools - a research background and practical implementation. Reliability Engineering & System Safety, 172, 171-184.

Boccara V. (2018). Training Design Oriented by Works Analysis. In C. Bieder, C. Gilbert, B. Journé, & H. Laroche (Eds.), Beyond Safety Training, Embedding Safety in Professional Skills (pp. 117-126): SpringerBriefs. 978-3-319-65527-7

Calderón A, Ruiz M. (2015). A systematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management. Computers & Education, 87, 396-422.

Carvalho PVRd, Righi AW, Huber GJ, Lemos CdF, Jatoba A, Gomes JO. (2018). Reflections on work as done (WAD) and work as imagined (WAI) in an emergency response organization: A study on firefighters training exercises. Applied Ergonomics, 68, 28-41.

Chen S, Michael D. (2005). Serious Games: Games that Educate, Train and Inform. U.S.A.: Thomson Course Technology.

Dyreborg J, Nielsen K, Kines P, Dziekanska A, Frydendall KB, Bengtsen E, Rasmussen K. (2013). Review af ulykkesforebyggelsen – review af den eksisterende videnskabelige litteratur om effekten af forskellige typer tiltag til forebyggelse af arbejdsulykker, SIPAW (Review of accident prevention - review of existing scientific literature on the impact of various types of occupational accident prevention measures, SIPAW Safety Interventions for the Prevention of Accidents at Work). SIPAW final report, National Research Centre for the Working Environment, Denmark. ISBN: 978-87-7904-259-9 978-87-7904-259-9

Eagly AH, Chaiken S. (1993). The psychology of attitudes: Harcourt Brace Jovanovich.

Kirkpatrick DL. (1994). Evaluating training programs: the four levels. San Francisco: Berrett-Koehler. 978-1-881052-49-4

Malone TB, Kirkpatrick M, Mallory K, Eike D, Johnson JH, Walker RW. (1980). Human Factors Evaluation of Control Room Design and Operator Performance at Three Mile Island-2. Final report. The Essex Corporation, VA. Washington DC: NUREG/CR-1270 US Nuclear Regulatory Commission.

Mayer I. (2012). Towards a Comprehensive Methodology for the Research and Evaluation of Serious Games. Procedia Computer Science, 15, 233-247.

OvV. (2015). Explosies MSPO2 Shell Moerdijk. Rapport van de Onderzoeksraad voor Veiligheid, Den Haag. https://www.onderzoeksraad.nl/nl/page/3438/explosies-mspo2-shell-moerdijk

Resilience Success Consortium. (2015). Success in the face of uncertainty. Human resilience and the accident risk bow-tie. Final report and annexes of a European SAFERA project. https://projects.safera.eu/project/2 en http://www.resiliencesuccessconsortium.com/

TORC project. (2016). Training for Operational Resilience Capabilities — TORC. https://projects.safera.eu/project/9

Van der Beek D, Veldhuis G, Van der Vorm J, Grøtan TO, Wærø I, Macchi L. (2016). D5.1 TORC Impact Assessment, Framework, Methodology and Validation Roadmap TNO 2016 R10988 | Final report 26 July 2016.

Van Kampen J, Bellamy LJ, Groeneweg J, Steijn W, Van Guldener V. (2018). Weg met geluk. Samen 'safety voodoo' uitbannen. NVVKinfo, 2, 34-37.