

Storybuilder in blootstellingssituaties

Het toepassen van veiligheidskundige methodes in een arbeidshygiënische setting



Versie: Openbaar, definitief

Datum: 21 juni 2018

Auteur: Tamara Onos

Bedrijf: Auxilium HSE, Ellecom

Cursusgroep: U57

Mentor: Wim Grim

Nieuwe wijn in oude vaten

Tijdens een zwerftocht door Frankrijk kwamen we terecht bij een gebouw dat uitermate geschikt leek voor de verkoop van tweedehandsauto's. Volgens de klassieke gevelbelettering ging het toch echt om een wijnhuis. Twijfelend liepen we de ruimte in waar her en der stapels dozen stonden. Bovenop elk stapel prijkte een fles wijn met enkele wijnglazen. Wijnproeven in Frankrijk; ik had er vooraf een ander beeld bij. Een frêle Française ontving ons en vertelde honderduit over de wijnen. Toen we haar vroegen naar de rosé, ging ze ons voor naar de verste hoek van de showroom. Onverschillig wuifde ze naar een verzameling flessen met roze inhoud. 'Allemaal bon, maar deze,' ze pakte een fles op alsof het haar eerstgeborene was, 'naar deze, bent u op zoek.' Geroutineerd opende ze de fles en terwijl wij proefden sprak ze zoals alleen de Fransen dat kunnen: 'We hebben onze beste rode wijn laten bloeden in een sprankelende witte wijn.' Zelfverzekerd wachtte ze af terwijl wij sipten. Wij waren verkocht. En zelfs later, thuis in een nat en grijs Nederland, voelde ik de Franse zon bij het drinken van deze rosé.

Soms werkt het. Zet het beste van twee werelden bij elkaar en je krijgt vuurwerk. Garnalen met chocola, pindakaas met jam en mijn absolute favoriet, karamel met zeezout. Aan de andere kant resulteerde mijn kennismaking met slagroom op augurken bij voorbaat al in licht kokhalzen. Niet elke fusie is succesvol.

Zouden wij dit ook kunnen? Lukt zoiets bij de zorg voor goede arbeidsomstandigheden? Als wij nou eens arbeidshygiënische blootstellingsmetingen combineren met veiligheidskundig ongevalsonderzoek. Slaagt die fusie dan? Kunnen wij nieuwe wijn in oude vaten maken? Kan het vat dat aan? Past de wijn erin? En, niet onbelangrijk, is het eindresultaat te haggelen?

Ik zou zeggen, lees verder...

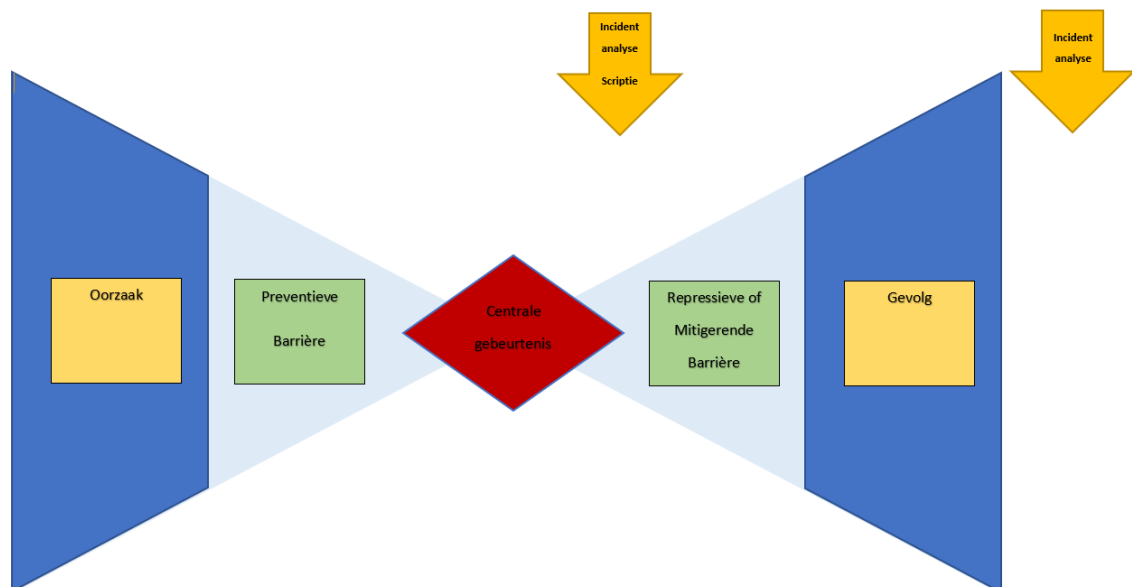


Samenvatting

In de veiligheidskunde is het gangbaar om na een ongeval een analyse uit te voeren. Dit onderzoek geeft inzicht in de achterliggende oorzaken, waardoor de kans op herhaling in soortgelijke situaties afneemt.

In dit scriptieonderzoek is nagegaan of een ongevalsanalysemethode ook toegepast kan worden bij blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Mogelijk heeft een analyse meerwaarde in situaties waarin de blootstelling te hoog is, maar waarin nog niet duidelijk is of er iemand ziek is of zal worden.

Het onderzoek is uitgevoerd met de ongevalsanalysemethode Storybuilder. Dit is een vlinderdas- of bowtiemodel (zie figuur). Het model gaat ervan uit dat een bepaalde centrale gebeurtenis pas kan optreden als preventieve barrières hebben gefaald. Na optreden van de centrale gebeurtenis kunnen mitigerende barrières ervoor zorgen dat het effect beperkt blijft. Bij elke falende barrière gaat het model na hoe de barrière faalde (taak) en waarom (managementfactoren).



Normaal gesproken vindt een ongevalsanalyse plaats als het effect is opgetreden (rechterpijl). In dit onderzoek is het eerder uitgevoerd; er zijn nog geen mensen ziek (linkerpijl). In feite wordt daardoor voornamelijk het preventieve (linker)deel van het bowtiemodel gebruikt.

Storybuilder kent verschillende scenario's; combinaties tussen centrale gebeurtenissen en bijbehorende barrières. In dit onderzoek is scenario 14.2 'Contact met gevaarlijke stoffen zonder ongewenste uitstroming' toegepast.

De blootstellingsbeoordelingen van twaalf verschillende blootstellingssituaties zijn ingevoerd in Storybuilder om antwoord te geven op de volgende vragen:

- Geven blootstellingsbeoordelingen voldoende informatie om Storybuilder te doorlopen?
- Geeft Storybuilder de juiste barrières en situatiekenmerken voor een blootstellingssituatie?
- Wordt een individuele blootstellingsbeoordeling er beter van als Storybuilder toegepast wordt?
- Heeft een Storybuilder-databestand met blootstellingsbeoordelingen meerwaarde?

Geven blootstellingsbeoordelingen voldoende informatie?

Gezocht is naar blootstellingsbeoordelingen van situaties waarbij de persoonsgebonden blootstelling hoger was dan de grenswaarde. Er zijn voldoende blootstellingsbeoordelingen gevonden om dit onderzoek uit te voeren. Niet alle bestudeerde beoordelingen waren bruikbaar. Dit kwam meestal, omdat er onvoldoende contextuele informatie was gegeven. In de blootstellingsbeoordelingen die wel gebruikt konden worden, was de informatie over taalvaardigheid en over achterliggende factoren meestal beperkt. Deze informatie kon vaak alsnog achterhaald worden bij de uitvoerders van de blootstellingsbeoordelingen. Uiteindelijk blijkt dat blootstellingsbeoordelingen voldoende informatie kunnen geven voor het doorlopen van het Storybuildermodel.

Geeft het model de juiste barrières en situatietekenen?

Het is mogelijk gebleken om blootstellingsbeoordelingen te analyseren volgens het Storybuildermodel scenario 14.2 'Contact met gevaarlijke stoffen zonder ongewenste uitstroming'. Omdat dit scenario is toegespitst op gevaarlijke stoffen met acute effecten, sluiten barrières, blootstellingskenmerken en effecten niet volledig aan. Voor dit scriptieonderzoek kon dat opgelost worden door ruime interpretatie van de barrières. Wanneer het model structureel gebruikt gaat worden voor blootstellingssituaties, dan is het noodzakelijk om sommige variabelen aan te passen.

Wordt een individuele blootstellingsbeoordeling er beter van als Storybuilder toegepast wordt?

In blootstellingsbeoordelingen wordt de gemeten of geschatte blootstelling aan gevaarlijke stoffen vergeleken met de grenswaarde. Vervolgens worden maatregelen geadviseerd conform de arbeidshygiënische strategie. Hiermee worden de volgende vragen beantwoord:

1. Wat is de huidige blootstellingssituatie?
2. Is deze acceptabel?
3. Hoe kan de huidige situatie worden verbeterd?

Het is niet gangbaar om na te gaan hoe de blootstellingssituatie ontstaan is. Waarom bepaalde barrières (beheersmaatregelen) niet of onvoldoende aanwezig zijn.

Tijdens dit onderzoek bleek dat het gebruik van Storybuilder ervoor zorgt dat er gestructureerd nagedacht wordt hoe en waarom barrières faalden. Achterliggende oorzaken werden duidelijk en daarmee de maatregelen die nodig zijn om managementfactoren te verbeteren. Voorkomen of verbeteren van soortgelijke situaties is daardoor mogelijk.

Voor individuele blootstellingsbeoordelingen wordt daarom aangeraden om bij overschrijding van de grenswaarde te onderzoeken hoe de blootstellingssituatie is ontstaan. Geadviseerd is om hiertoe de richtlijn van de Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne 'Vastleggen van gegevens van afzonderlijke blootstellingsmetingen van de werkplekatmosfeer' te actualiseren en uit te breiden.

Heeft een Storybuilder-databestand met blootstellingsbeoordelingen meerwaarde?

In dit scriptieonderzoek toont de proef met twaalf casussen aan dat er trendanalyse mogelijk is wanneer blootstellingsanalyses worden opgenomen in het databestand van Storybuilder. Deze gegevens kunnen gebruikt worden bij beleidskeuzes.

Op grond van deze studie zijn aanbevelingen gedaan om Storybuilder aan te passen, zodat er een geschikt scenario in komt voor blootstellingssituaties die kunnen leiden tot beroepsziekten. Vervolgens kunnen bestaande en nieuwe dossiers van de Inspectie SZW ingevoerd worden, waardoor data-analyse mogelijk is.

Inhoudsopgave

Nieuwe wijn in oude vaten	1
Samenvatting	2
Inhoudsopgave	4
1. Inleiding	5
2. Doel en methode	7
3. Wettelijk en normgevend kader	9
4. Theoretisch kader	13
5. Uitgangspunten Storybuilder in blootstellingssituaties	19
6. Resultaten	22
7. Conclusies	33
8. Discussie	38
9. Aanbevelingen	43
En? Hoe ging het?	50
Dankwoord	51
Afkortingenlijst	52
Literatuur	53
Bijlage 1a Scriptievoorstel	54
Bijlage 1b Beoordeling scriptievoorstel	59
Bijlage 2 Gehanteerde definities van managementfactoren	60
Bijlage 3 ESAW Classification Material Agent	63
Bijlage 4 Voorbeeld Factsheet 01.3 Val van trap of helling	68
Bijlage 5 Gehanteerde definities van barrières	1
Bijlage 6 Variabelen die per casus genoteerd zijn	2
Bijlage 7 Blootstellingscasussen in Storybuilder	6

1. Inleiding

1.1 Arbeidsongevallen en beroepsziekten

Het aantal personen dat jaarlijks overlijdt aan een beroepsziekte wordt ingeschat op ongeveer 4.100. Dit is vele malen hoger dan het aantal dodelijke arbeidsongevallen per jaar. In 2017 zijn 50 personen overleden ten gevolge van een arbeidsongeval (Inspectie SZW, 2017).

Bij ongevallen in de werksituatie is het gangbaar om een ongevalsanalyse uit te voeren. Het doel is te leren van het ongeval en herhaling in soortgelijke situaties te voorkomen. In eerste instantie geldt het leereffect voor de direct betrokken bedrijven, maar bij ernstige ongevallen waar de Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (Inspectie SZW) een onderzoek uitvoert, wordt de informatie breder gedeeld en profiteren ook branchegeenoten en beleidsmakers van de lessen die getrokken worden uit het incident.

Bij het constateren van een beroepsziekte is het uitvoeren van een analyse naar de achterliggende oorzaken nog niet gangbaar. In het symposium van de Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne (NVvA) van 2015 stelden Houba (Houba, 2015) en Wielaard (Wielaard, 2015) dat de incidentanalyse de reden zou kunnen zijn dat het aantal dodelijke arbeidsgerelateerde ongevallen wel en het aantal doden door beroepsziekten niet daalt. Willems deed in een opiniestuk het voorstel om vastgestelde, gemelde of vermoede beroepsziekten voortaan te laten onderzoeken door de Inspectie SZW zoals dit ook gebeurt bij ernstige arbeidsongevallen (Willems, 2016).

RIVM onderzocht in 2017 of het mogelijk is een analyse uit te voeren met de ongevalsanalysemethodiek Storybuilder op het moment dat er sprake is van een beroepsziekte (van Guldener, 2017). Dit bleek met wat aanpassingen van het gebruikte model mogelijk en nuttig. In hoofdstuk vier wordt verder ingegaan op dit onderzoek.

In de praktijk blijkt dat het uitvoeren van een ongevalsanalyse ook toegevoegde waarde heeft bij bijna-ongevallen. De onveilige situatie is er, maar heeft niet geleid tot een ongeval met letsel. Het uitvoeren van een ongevalsanalyse heeft dan ook een leereffect. Het is mogelijk dat dit ook geldt voor blootstellingssituaties. Als er sprake is van een ongezonde situatie (te hoge blootstelling), maar (nog) niet van een beroepsziekte, heeft het toepassen van een ongevalsanalysemethodiek dan een toegevoegde waarde? Deze vraag zal in dit scriptieverslag behandeld worden.

1.2 Betrokken partijen

Deze scriptie is de eindopdracht en afsluiting van de opleiding Hogere Veiligheidskunde aan de Stichting Post Hoger Onderwijs Veiligheidskunde (PHOV). Dit onderzoek is uitgevoerd als zelfstandig onderzoeker en kent geen opdrachtgever, maar wel verschillende betrokken partijen.

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) voert onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek uit op het vlak van Volksgezondheid & Zorg en Milieu & Veiligheid. Deze organisatie registreert een deel van de ongevallen die door de Inspectie SZW zijn onderzocht en verricht onderzoek op de database die daardoor ontstaat. In 2017 heeft het RIVM-onderzoek verricht naar de mogelijkheden om Storybuilder toe te passen bij beroepsziekten (Van Guldener, 2017). Begeleiding vanuit RIVM bij het onderzoek vond plaats door Nivine Melssen en Viola van Guldener.

Eén van de taken van Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (Inspectie SZW) is het uitvoeren van onderzoek uit bij ernstige ongevallen. Zij levert de gegevens daarover aan bij het RIVM. De Inspectie SZW heeft ook een controlerende taak als het gaat om naleving van de Arbowetgeving. Daarvoor bezoekt zij bedrijven en gaat zo nodig handhavingstrajecten in. Bij dit onderzoek is de vakgroep Arbeidshygiëne en Chemische Veiligheid (AHCV) betrokken geweest. Zij hebben tien dossiers aangeleverd van bedrijven waar een handhavingstraject is gestart in verband met blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Directe begeleiding vanuit de Inspectie SZW vond plaats door Elvera Breedland.

Het Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen (NKAL) is een landelijk werkend kenniscentrum dat als doel heeft de zorg voor werknemers met (een verhoogde kans op) een arbeidsgerelateerde longaandoening te verbeteren. Binnen het instituut zijn twee arbeidshygiënisten werkzaam die casussen hebben aangeleverd voor dit onderzoek: Remko Houba en Vanessa Zaat.

Aan dit onderzoek hebben verder drie zelfstandige arbeidshygiënisten meegewerkt, namelijk Mariska Droog, Saskia Gorissen en Roberto d'Onofrio. Ook zij hebben casussen aangeleverd.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport kent een klassieke opbouw. In hoofdstuk twee zijn het doel, de onderzoeksvragen en de gehanteerde methode beschreven. Hoofdstuk drie gaat in op de wet- en regelgeving en normen die te maken hebben met incidenten, beroepsziekten en onderzoeksmethoden. In dit onderzoek is het ongevalsanalysemodel Storybuilder toegepast. Hoofdstuk vier geeft een toelichting op dit model en op het onderzoek naar de toepassing ervan bij beroepsziekten. Specificaties van het model die relevant of aangepast zijn voor dit scriptieonderzoek zijn nader toegelicht in hoofdstuk vijf. De resultaten worden besproken in hoofdstuk zes, gevolgd door de conclusies in hoofdstuk zeven. Een discussie over de beperkingen van de gebruikte onderzoeksmethode en de implicaties van de bevindingen is opgenomen in hoofdstuk acht. En ten slotte zijn de aanbevelingen gegeven in hoofdstuk negen.

De versie van dit rapport die gebruikt is voor de eindbeoordeling door PHOV is vertrouwelijk. In deze versie is geanonimiseerde informatie opgenomen over alle gebruikte casussen. Omdat de casussen en achterliggende bedrijven met enige moeite toch herleidbaar zijn, is in de openbare versie alleen één voorbeeldcasus opgenomen (bijlage 7). De voorbeeldcasus betreft een blootstellingssituatie die niet langer bestaat. Overige informatie in het rapport is niet herleidbaar naar bedrijven.

2. Doel en methode

2.1 Doel en onderzoeksvragen

De werkvelden veiligheidskunde en arbeidshygiëne overlappen elkaar en hebben hetzelfde doel; veilig en gezond werken mogelijk maken. De kernactiviteiten van elke beroepsgroep vraagt om eigen methodes. In dit scriptieonderzoek is onderzocht of het mogelijk en zinvol is om een veiligheidskundig instrument toe te passen in het arbeidshygiënische werkveld. Daarbij is specifiek gekeken naar het toepassen van een ongevalsanalysemethode in een blootstellingssituatie.

De centrale onderzoeksvraag luidt:

1. **Wat is de meerwaarde van een (veiligheidskundige) ongevalsanalysemethode, zoals Storybuilder, bij het adviseren in blootstellingssituaties?**

Met betrekking tot Storybuilder zijn enkele specifieke subvragen geformuleerd:

2. **Wat zijn de ervaringen met het Storybuilder model?**
3. **Welke aanbevelingen kunnen gedaan worden met betrekking tot dit model?**

Zoals eerder gezegd kan een (ongevals)analyse een leereffect hebben voor de situatie waar het incident heeft plaatsgevonden, maar ook op een hoger niveau voor soortgelijke situaties in andere bedrijven. Voor aanvang van dit onderzoek was het de bedoeling om met name te kijken naar het directe leereffect; wat kan er binnen dit bedrijf, in deze situatie, met deze betrokkenen verbeterd worden. De subvragen die met het oog op dit doel zijn opgesteld, luiden als volgt:

4. **Wordt in arbeidshygiënische onderzoeken gekeken naar de invloed van de technische omgeving, de organisatorische omgeving en de cultuurbepalende omgeving?**
5. **Zo nee, wat is de invloed van het toevoegen van deze drie perspectieven op het adviseren in blootstellingssituaties?**

Wanneer de Inspectie SZW een ongeval onderzoekt, dan worden de gegevens hiervan opgenomen in Storybuilder. Hierdoor kunnen analyses uitgevoerd worden die input zijn voor beleidsontwikkeling. Gaandeweg het onderzoek ontstond het idee dat een bulkanalyse van blootstellingssituaties door middel van Storybuilder mogelijk ook relevante informatie oplevert voor beleidsbeslissingen. Om die reden is een extra onderzoeksvraag toegevoegd:

6. **Kan Storybuilder gebruikt worden voor het verzamelen van gegevens over blootstellingssituaties?**

In bijlage 1a is het scriptievoorstel weergegeven, zoals dit voor aanvang van het onderzoek is opgesteld. Bijlage 1b geeft de reactie van PHOV daarop. In de loop van het onderzoek zijn kleine wijzigingen aangebracht ten opzichte van de oorspronkelijke opzet. Alle wijzigingen zijn verklaard in het rapport.

2.2 Werkwijze

2.2.1 Fase 1 Bestuderen van het model Storybuilder

Het scriptieonderzoek wordt gefaseerd uitgevoerd. Daarbij zijn de resultaten van voorgaande fases van invloed op de uiteindelijke uitvoering van de latere fases.

Fase 1 heeft plaatsgevonden onder begeleiding van Nivine Melssen van het RIVM. Zij heeft uitleg gegeven over Storybuilder. Vervolgens zijn tien beroepsziektendossiers ingevoerd in Storybuilder om goed te leren werken met het model. Hierbij is gebruik gemaakt van de geanonimiseerde samenvattingen van de dossiers over Organo Psycho Syndroom (OPS-dossiers) die in eerder RIVM-onderzoek zijn gebruikt (Van Guldener, 2017). Ter ondersteuning van het leerproces zijn diverse onderzoeksrapporten bestudeerd.

Er is voor gekozen om het oorspronkelijke model van Storybuilder te gebruiken en niet het aangepaste model dat RIVM in het kader van eerder onderzoek heeft gemaakt. De aanpassingen in dit model zijn gemaakt om recht te doen aan de ontstaansfactoren bij beroepsziekten. Dit houdt in dat er stappen zijn toegevoegd na de eerste ziekte dag. Hierdoor kan nagegaan worden wat het bedrijf heeft gedaan om verergering van de ziekte te voorkomen. Aangezien Storybuilder in dit scriptieonderzoek gebruikt wordt op het moment dat er nog geen beroepsziekten zijn (moment van blootstelling), past het oorspronkelijke model van Storybuilder beter. In hoofdstuk vier wordt een toelichting gegeven op de verschillen tussen het oorspronkelijke model en het aangepaste model.

Na bestudering van Storybuilder is gebleken dat in dit onderzoek alleen scenario '14.2 Contact met gevaarlijke stof zonder ongewenste uitstroming' van toepassing is. Deze en andere keuzes worden toegelicht in hoofdstuk vijf.

2.2.2 Fase 2: Actuele praktijksituaties beoordelen aan de hand van Storybuilder

In deze fase zijn enkele blootstellingsonderzoeken ingevoerd in Storybuilder. Omdat het aanbod groot was, is ervoor gekozen om alleen casussen op te nemen waarbij sprake was van een overschrijding van grenswaarden.

Alle gegevens zijn geanonimiseerd opgenomen in dit rapport en verwerkt aan de hand van het model Storybuilder Lite versie 2.3 (expertmodus). Aan het model zijn eigen variabelen toegevoegd (zie hoofdstuk vijf). Bij het invoeren van de casussen zijn de gekozen variabelen doorgenomen met de begeleider vanuit RIVM Nivine Melssen (consensusaanpak) en ook voorgelegd aan de leden van de scriptiegroep. Per casus is nagegaan of achterliggende oorzaken gevonden via Storybuilder terugkomen in de adviezen die in de rapporten of mondeling gegeven zijn. Ook is een analyse uitgevoerd op het geheel van twaalf casussen.

2.2.3 Fase 3: Bespreken concept scriptierapport met de betrokken partijen

De relevante delen uit het concept scriptierapport zijn met alle betrokken partijen besproken. In onderling overleg is ervoor gekozen om een openbare en een vertrouwelijke versie van het rapport te maken.

2.2.4 Fase 4 (juli-dec 2018): Delen van resultaten onderzoek

In dit scriptierapport is in hoofdstuk negen beschreven hoe de resultaten van dit onderzoek zullen worden verspreid. Er zullen diverse artikelen geschreven worden en er worden abstracts ingediend voor de symposia van de Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne (NVvA) en de Nederlandse Vereniging voor Veiligheidskunde (NVVK).

3. Wettelijk en normgevend kader

3.1 Inleiding

Bedrijven kunnen verschillende redenen hebben om bedrijfsongevallen, bijna-ongevallen en blootstellingssituaties te registreren en te analyseren. ‘Omdat het moet’ kan een reden zijn. In dit hoofdstuk wordt daarom een overzicht gegeven van de eisen die gesteld worden in Arbowet- en regelgeving en in de veel gebruikte normen VCA en ISO 45001 (opvolger van OHSAS 18001). Aan deze laatste twee normen conformeren bedrijven zich vrijwillig. Meestal met het doel om in aanmerking te komen voor bepaalde opdrachten.

Dit hoofdstuk beperkt zich, net als dit onderzoek, tot blootstelling aan gevaarlijke stoffen.

3.2 Arbowet- en regelgeving

3.2.1 Definities

De Arbowet geeft voor een **arbeidsongeval** de volgende definitie: Een aan een werknemer in verband met het verrichten van arbeid overkomen ongewilde, plotselinge gebeurtenis, die schade aan de gezondheid tot vrijwel onmiddellijk gevolg heeft gehad en heeft geleid tot ziekteverzuim, of de dood tot vrijwel onmiddellijk gevolg heeft gehad.

De definitie voor **beroepsziekte** wordt in de Arboregeling gegeven: een ziekte of aandoening als gevolg van een belasting die in overwegende mate in arbeid of arbeidsomstandigheden heeft plaatsgevonden.

3.2.2 Melding en registratie van arbeidsongevallen en beroepsziekten

Arbeidsongevallen die leiden tot de dood, blijvend letsel of een ziekenhuisopname moeten door de werkgever gemeld worden bij de Inspectie SZW. De werkgever is verder verplicht een lijst bij te houden van de gemelde ongevallen en van ongevallen die hebben geleid tot een verzuim van minimaal drie werkdagen. In deze lijst worden in ieder geval de aard en datum van het ongeval geregistreerd.

De persoon of instantie die werknemers begeleidt bij ziekten (bedrijfsarts of arbodienst) is verplicht om beroepsziekten te melden bij het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. De melding bevat de volgende elementen:

- De diagnose;
- Het geslacht en het geboortjaar van de werknemer;
- De aard en de mate van de belasting in arbeid of arbeidsomstandigheden;
- De aard van de werkzaamheden ten tijde van het ontstaan van de beroepsziekte;
- Het beroep van de werknemer ten tijde van de blootstelling;
- De economische activiteit van de werkgever ten tijde van de blootstelling.

3.2.3 Analyse van arbeidsongevallen en beroepsziekten

De Inspectie SZW voert vervolgens bij meldingsplichtige ongevallen een ongevalsonderzoek uit. De informatie uit dit onderzoek wordt gebruikt in handhavingstrajecten en geanonimiseerd opgenomen in Storybuilder.

In de Arbowet- en regelgeving is geen verplichting tot het analyseren van ongevallen opgenomen.

In het kader van de risico-inventarisatie en -evaluatie moet een werkgever de aard, mate en duur van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen vastleggen.

Dit houdt in dat het bedrijf een overzicht moet hebben van de stoffen waarmee gewerkt wordt en de stoffen die tijdens het proces vrijkomen. De blootstelling hieraan moet beoordeeld zijn middels metingen of schattingsmodellen. Als de blootstelling te hoog is, dan moeten maatregelen genomen worden om de blootstelling te verminderen. Hierbij moet de zogenaamde arbeidshygiënische strategie gehanteerd worden; maatregelen van een zo hoog mogelijk niveau waarbij bronaanpak bovenaan staat en persoonlijke beschermingsmiddelen slechts een laatste redmiddel zijn.

Voor kankerverwekkend en mutagene stoffen gelden aanvullende registratieverplichtingen:

- De reden waarom de stof noodzakelijk is;
- De hoeveelheid die per jaar gebruikt wordt of aanwezig is;
- Het soort werk dat ermee gedaan wordt;
- Het aantal mensen dat wordt blootgesteld;
- De preventieve maatregelen die zijn genomen om blootstelling te voorkomen;
- De persoonlijke beschermingsmiddelen die gebruikt worden;
- De gevallen waarin deze stoffen worden vervangen door minder gevaarlijke stoffen;
- Een lijst van mensen die kan worden blootgesteld, inclusief de hoogte van de blootstelling voor zover die beschikbaar is.

3.2.4. Samenvattend

De verplichtingen uit Arbowet- en regelgeving die relevant zijn voor dit onderzoek kunnen als volgt samengevat worden:

- Zowel arbeidsongevallen als beroepsziekten zijn meldingsplichtig. Bij ongevallen ligt die plicht bij de werkgever en bij beroepsziekten bij de bedrijfsarts of arbodienst.
- Het registreren van ernstige ongevallen is verplicht. Het registreren van beroepsziekten niet. Wel zijn er registratie-eisen die samenhangen aan het werken met gevaarlijke stoffen, ongeacht of dit leidt tot ziekten of niet.
- Bij bepaalde meldingsplichtige arbeidsongevallen wordt onderzoek uitgevoerd door de Inspectie SZW. Daarbij is de kernvraag: 'Hoe kon dit gebeuren?' Er wordt teruggekeken.
- Een onderzoek naar de hoogte van de blootstelling aan gevaarlijke stoffen is altijd verplicht en wordt georganiseerd door de werkgever zelf. Dit onderzoek richt zich op de vragen 'Wat is de situatie?' en 'Hoe lossen we het op?'. Er wordt vooruitgekeken.

3.3 ISO 45001

3.3.1 Definities

ISO 45001 (ISO, 2017) richt zich op werkgerelateerde veiligheid en gezondheid (WV&G). De norm heeft twee doelen, namelijk:

1. Het voorkomen van werkgerelateerd letsel en werkgerelateerde gezondheidsproblemen voor medewerkers;
2. Het voorzien van veilige en gezonde werkplekken.

De norm definieert een **afwijking** als het niet voldoen aan een eis. Een **incident** is een voorval dat voortvloeit uit, of tijdens, werk dat tot letsel en gezondheidsproblemen leidt of zou kunnen leiden. De norm laat het aan de organisatie om vast te stellen wat precies een incident is en wat een afwijking is.

3.3.2 Registratie van incidenten

De norm eist dat de organisatie processen heeft om gevaren te identificeren. Hierbij moet in ieder geval rekening gehouden worden met relevante incidenten uit het verleden, binnen of buiten de organisatie, en de oorzaken ervan. Ook moet de organisatie WV&G-doelstellingen vaststellen. Welke doelstellingen dat moeten zijn, geeft de norm niet aan. Wel is het voldoen aan wettelijke eisen een basiseis. Verder stelt de norm er een managementbeoordeling van het werkgerelateerde veiligheid- en gezondheidssysteem moet worden uitgevoerd, waarbij informatie wordt meegenomen over incidenten en afwijkingen.

Het overschrijden van grenswaarden aan gevaarlijke stoffen zou gedefinieerd kunnen worden als een afwijking; er wordt niet voldaan aan een wettelijke eis.

3.3.3 Analyse van arbeidsongevallen en beroepsziekten

Als een incident of afwijking zich voordoet, dan moet een organisatie een incident onderzoeken of een afwijking beoordelen, zodat maatregelen getroffen kunnen worden en herhaling voorkomen wordt. Daarbij moeten de oorzaken van het incident of de afwijking vastgesteld worden. Ook moet onderzocht worden of soortgelijke incidenten of afwijkingen zich eerder hebben voorgedaan of later voor zouden kunnen komen. Bij het nemen van maatregelen moet de hiërarchie van beheersmaatregelen (Hiërarchie of Control) gehanteerd worden. Dit is het equivalent van de arbeidshygiënische strategie (zie 3.2.3).

3.3.4. Samenvattend

Incidenten en afwijkingen moeten in kaart gebracht zijn, moeten worden onderzocht en herhaling moet voorkomen worden. Hiermee kijkt de norm zowel naar het nu (Wat is de situatie), naar de toekomst (Hoe lossen we het op) als naar het verleden (Hoe is de situatie ontstaan). De norm stelt geen expliciete eisen aan de definitie van een incident en een afwijking.

3.4 VCA

3.4.1 Definities

VCA-certificatie is bedoeld voor aannemersbedrijven die operationele werkzaamheden uitvoeren bij opdrachtgevers (SSVV, 2018). Bedrijven die het VCA-certificaat in bezit hebben, voldoen aan een aantal minimeisen op het gebied van Veiligheid, Gezondheid en Milieu (VGM).

Een **VGM-incident** is een ongewenste gebeurtenis, die mogelijk schade of letsel tot gevolg heeft. Incidenten omvatten onder andere:

- Ongevallen met verzuim/werkverlet;
- Ongevallen met aangepast werk;
- Ongevallen zonder verzuim/werkverlet (met medische verzorging of EHBO);
- Bijna-ongevallen;
- Onveilige situaties en handelingen;
- Ongevallen zonder letsel, maar met schade (materiële of milieuschade).

In de VGM Checklist wordt de definitie voor **Injury Frequency (IF)** genoemd.

$$IF = (\text{aantal ongevallen met verzuim/werkverlet} * 1.000.000) / \text{aantal gewerkte uren}$$

3.4.2 Registratie van incidenten

Een verplichting vanuit de Checklist is het registreren van VGM-incidenten. Hierbij moet onderscheid gemaakt worden in de categorieën die in paragraaf 3.4.1 genoemd zijn. Het bedrijf is eveneens verplicht om doelstellingen vast te stellen met betrekking tot ongevallen. De Injury Frequency die de checklist in de definities vermeldt, is geen verplicht item. Onder de definitie van Injury Frequency wordt echter wel aangegeven dat de ongevalsstatistieken tijdens elke audit geverifieerd moeten worden. In de praktijk wordt deze factor wel vaak gebruikt bij het vaststellen van doelstellingen.

Ziekte of gezondheidsschade door het werk wordt in de VGM Checklist niet genoemd.

3.4.3 Analyse van arbeidsongevallen en beroepsziekten

De checklist eist dat het bedrijf een procedure of meldingsformulier heeft voor het uitvoeren van incidentenonderzoek. Bedrijven mogen zelf invullen wanneer en op welke wijze zij een onderzoek uitvoeren, mits deze is gericht op de oorzaken van het incident.

3.3.4. Samenvattend

VGM-incidenten moeten worden geregistreerd. Ook moeten er doelen gesteld worden die betrekking hebben op VGM-incidenten. Er moet een onderzoeksprocedure aanwezig zijn. Het bedrijf moet zelf vaststellen wanneer en op welke wijze incidentenonderzoek wordt uitgevoerd.

4. Theoretisch kader

4.1 Inleiding

Ongevallen worden aan de hand van verschillende theorieën en modellen onderzocht. Dit onderzoek heeft niet tot doel om een overzicht te geven van beschikbare denkbeelden en modellen of om er een waardeoordeel over te geven. In dit scriptietraject moet duidelijk worden of het uitvoeren van een ongevalsanalysemethodiek in een blootstellingssituatie mogelijk is en of dit zinrijk is. Hierbij is om twee redenen in een vroeg stadium gekozen voor het model Storybuilder:

- De overheid registreert onderzochte meldingsplichtige ongevallen in Storybuilder (Sol, 2013);
- RIVM heeft recent een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden om Storybuilder toe te passen op beroepsziektecasussen (van Guldener, 2017).

Dit hoofdstuk gaat in op de theorie achter en de werking van Storybuilder. Ook zal het onderzoek naar het toepassen van Storybuilder bij beroepsziektecasussen besproken worden. Hoofdstuk vijf beschrijft vervolgens specifiek hoe Storybuilder in dit scriptieonderzoek is toegepast.

4.2 De theorie achter Storybuilder

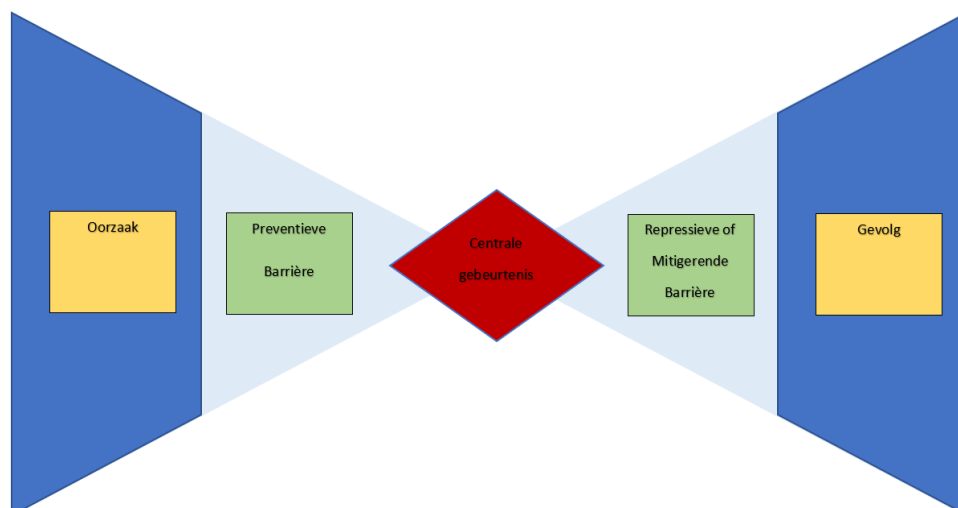
4.2.1 Ontstaan

Storybuilder is ontwikkeld om de resultaten van ongevalsanalyses van de Inspectie SZW vast te leggen en te analyseren (Sol, 2013). Alle circa 10.000 ongevallen die tussen 1998 en 2015 zijn onderzocht door de Inspectie SZW zijn opgenomen in de Storybuilder Database.

4.2.2 Bowtie

Storybuilder is gebaseerd op het vlinderdasmodel, ook wel bowtie genoemd. In figuur 4a is dit model visueel weergegeven. De knoop van de vlinderdas wordt gevormd door de centrale gebeurtenis; dat wat er misging. Bepaalde oorzaken (links) hebben de centrale gebeurtenis veroorzaakt, wat heeft geleid tot gevolgen (rechts).

Figuur 4a Visuele weergave van het vlinderdasmodel (bowtie)



Een oorzaak leidt niet altijd tot een gebeurtenis. Preventieve barrières kunnen de centrale gebeurtenis voorkomen. Als de gebeurtenis optreedt, kunnen repressieve of mitigerende barrières de gevolgen tegenhouden of verminderen.

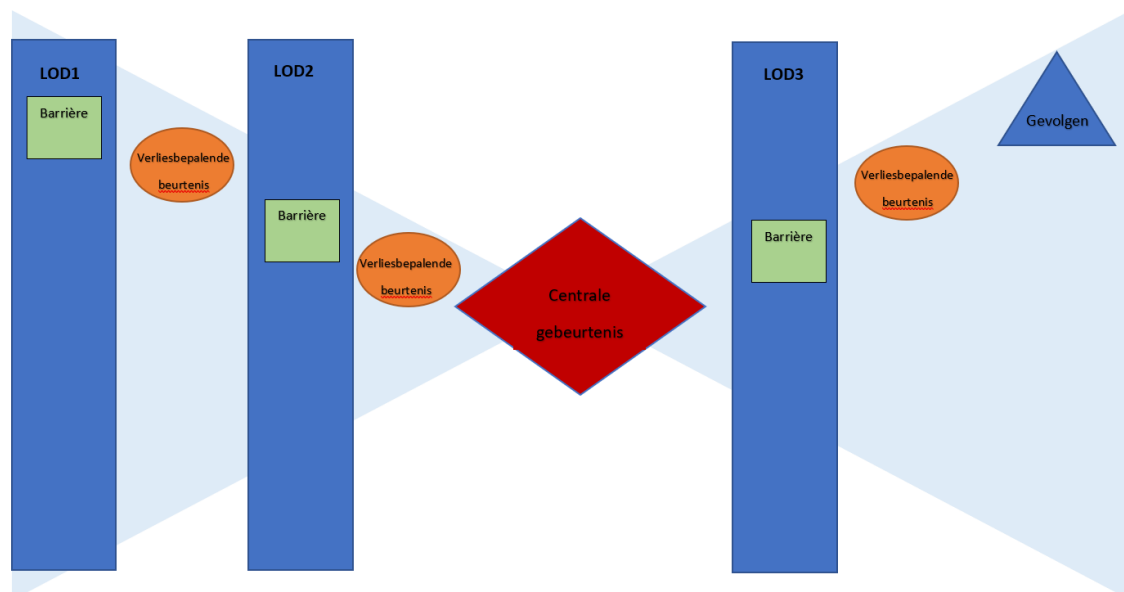
Met andere woorden: Er was een gevaarlijke situatie (oorzaak) waartegen geen of onvoldoende maatregelen zijn genomen (preventieve barrières), waardoor er iets misging (centrale gebeurtenis). Nadat het misging, waren er geen of onvoldoende maatregelen om bij te sturen (repressieve of mitigerende barrières), zodat er uiteindelijk letsel optrad (gevolgen).

4.3 Het model Storybuilder

4.3.1 Model en variabelen

In Storybuilder zijn de bowtie-elementen verder uitgewerkt (zie figuur 4b). De barrière groepen worden Lines of Defence (LOD) genoemd, waarbij de preventieve barrières zijn gesplitst in LOD1 en LOD2. De eerstelijns preventieve barrières, LOD1, zijn maatregelen die zorgen dat de blootstelling aan het gevaar niet plaatsvindt (bronaanpak en bronafscherming). Tweedelijns preventieve barrières (LOD2) zijn collectieve en individuele maatregelen om het gevaar te beperken (maatregelen in de overdracht en persoonlijke beschermingsmiddelen). De repressieve of mitigerende barrières (LOD3) zorgen ervoor dat de ernst van de gevolgen beperkt worden (van Guldener, 2017). Na elke gefaalde barrière groep kan een verliesbepalende gebeurtenis (Loss of Control Event, LCE) gedefinieerd worden.

Figuur 4b Het Storybuildermodel (bron: RIVM, 2017)



Per barrière maakt Storybuilder zichtbaar hoe de barrière faalde (taak) en waarom deze faalde (managementfactor).

Het aantal barrières dat gekozen kan worden per LOD is onbeperkt. Er zit geen hiërarchie in de barrières binnen een LOD.

Er zijn vier manieren mogelijk waarop de barrière faalde (taak):

1. Verschaffen: De barrière werd niet verschaft door de organisatie;
2. Gebruiken: De barrière was aanwezig, maar werd niet gebruikt door het individu;
3. Onderhouden: De barrière was aanwezig, werd gebruikt, maar werd niet onderhouden;
4. Toezicht: Er was geen toezicht op het gebruik van de barrière.

Er wordt per barrière slechts één taak gekozen. Als er meer dan één van toepassing zijn, wordt de hoogste gekozen, waarbij Verschaffen het hoogste niveau is. In sommige gevallen is niet bekend waarom de barrière faalde (Onbekend).

Als duidelijk is hoe een barrière heeft gefaald (welke taak), dan kan bepaald worden waarom de taak faalde; wat is de achterliggende oorzaak. Daarbij worden acht managementfactoren onderscheiden:

1. Plannen en procedures;
2. Beschikbaarheid van personeel;
3. Competentie;
4. Communicatie/samenwerking;
5. Motivatie/alertheid;
6. Conflictoplossing;
7. Ergonomie;
8. Materieel.

De definities van deze managementfactoren zijn opgenomen in bijlage 2. De afspraak is dat per barrière maximaal drie managementfactoren worden gekozen. Ook hier is 'Onbekend' een keuzemogelijkheid.

Om statistische analyses mogelijk te maken, worden in Storybuilder aanvullende variabelen geregistreerd:

- Informatie over het slachtoffer, zoals locatie, nationaliteit of beheersing van de voertaal;
- Activiteit van het slachtoffer;
- Betrokken arbeidsmiddel, voorwerp of installatie;
- Door de inspecteur geconstateerde overtredingen van wet- en regelgeving;
- Informatie over de werkomgeving.

Voor de classificatie van het **betrokken arbeidsmiddel** wordt gebruik gemaakt van de ESAW indeling; European Statistics on Accidents at Work (European Union, 2013). In bijlage 3 is deze classificatie weergegeven.

4.3.2 De database Storybuilder

Storybuilder is gebouwd door ongeveer 10.000 door de Inspectie SZW onderzochte ongevallen te analyseren volgens het in figuur 4b getoonde model (Sol, 2013). Tijdens dit proces bleek dat er ruim 50 verschillende centrale gebeurtenissen voor kunnen komen. Voor 36 centrale gebeurtenissen waren voldoende ongevalsgegevens beschikbaar om een nadere analyse uit te voeren.

De nadere analyse toonde aan dat elke centrale gebeurtenis samenhangt met een beperkt aantal barrières. Met andere woorden: bij een bepaald type ongeval, kun je de oorzaak vinden in een vast lijstje falende barrières en een vast lijstje verliesbepalende gebeurtenissen. In praktijk betekent dit dat bij het invoeren van een ongeval eerst het geschikte scenario wordt gekozen. Storybuilder biedt vervolgens een beperkte keuze aan barrières en aan verliesbepalende gebeurtenissen aan.

Ter verduidelijking zijn in de tabellen 4a en 4b twee voorbeeldscenario's weergegeven; de centrale gebeurtenis en de barrières en verliesbepalende gebeurtenissen die Storybuilder als optie geeft.

Tabel 4a Val van ladder of trapje

Preventieve barrière LOD1	Substandaard conditie of type arbeidsmiddel Verkeerde plaatsing arbeidsmiddel Falende locatie/beveiliging van het arbeidsmiddel Falende constructie van het stel(opper)vlak Verkeerde positie van persoon op het arbeidsmiddel Falende (lichamelijke) gesteldheid van persoon Falende lichaamscontrole/balans
Verliesbepalende gebeurtenis LCE-L1	Materieel breekt Materieel verschuift Materieel en/of persoon geraakt Vloer/ondersteuning constructie faalt Verlies van balans door overreiken Persoon wordt onwel Ongecontroleerde beweging of misstap Onbekend welke verliesbepalende gebeurtenis is opgetreden
Preventieve barrière LOD2	Falende valbeveiliging
Verliesbepalende gebeurtenis LCE-L2	Valbeveiliging niet of onvoldoende gerealiseerd Valbeveiliging functioneerde Valbeveiliging niet van toepassing Valbeveiliging onbekend
Centrale gebeurtenis	Val van ladder of trapje (01.1.1)
Mitigerende barrière LOD3	Falende bedrijfshulpverlening
Verliesbepalende gebeurtenis LCE-R1	Directe hulp niet verleend Directe hulp onbekend Directe hulp verleend Directe hulp niet van toepassing

Tabel 4b Fysiek contact met een dier

Preventieve barrière LOD1	Falende beheersing van het berijden van het dier Falende beteugeling van het dier Provocatie niet voorkomen Onveilige locatie/positie van het slachtoffer Onveilige locatie/positie van het dier
Verliesbepalende gebeurtenis LCE-L1	Val van dier Aangevallen door agressief dier Beknelling van lichaam(sdeel) Slachtoffer binnen bereik/gevarenszone van dier Onbekend welke verliesbepalende gebeurtenis is opgetreden
Preventieve barrière LOD2	-
Verliesbepalende gebeurtenis LCE-L2	-
Centrale gebeurtenis	Fysiek contact met een dier (20.2)
Mitigerende barrière LOD3	Geen adequate persoonlijke beschermingsmiddelen Falende bedrijfshulpverlening
Verliesbepalende gebeurtenis LCE-R1	Lichaam onbeschermd Verslechtering noodsituatie Onbekend of een verliesbepalende gebeurtenis is opgetreden

De database van Storybuilder wordt gebruikt voor het ontdekken van trends, het bepalen van strategieën voor het terugdringen van ongevallen en het beoordelen van specifieke maatregelen (Sol, 2013). RIVM heeft op basis van het databestand enkele factsheets geproduceerd (zie bijlage 4 voor een voorbeeld).

4.4 Storybuilder en beroepsziekten

4.4.1 Inleiding

Het Storybuilder model wordt toegepast op arbeidsongevallen. In 2016 en 2017 heeft RIVM op verzoek van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid onderzocht of Storybuilder ook gebruikt kan worden bij beroepsziekten (van Guldener, 2017). Hiervoor heeft het RIVM twintig casussen van bewezen beroepsziekten ingevoerd in het systeem. Het ging om dossiers van tien casussen van Organo Psycho Syndroom (OPS; schildersziekte) en tien casussen van fysieke overbelasting die door de FNV zijn samengesteld.

Omdat dit scriptieonderzoek zich toespitst op blootstelling aan gevaarlijke stoffen, zijn de resultaten die voortvloeiden uit de OPS-casussen in dit rapport uitgebreider behandeld dan die van de fysieke belasting.

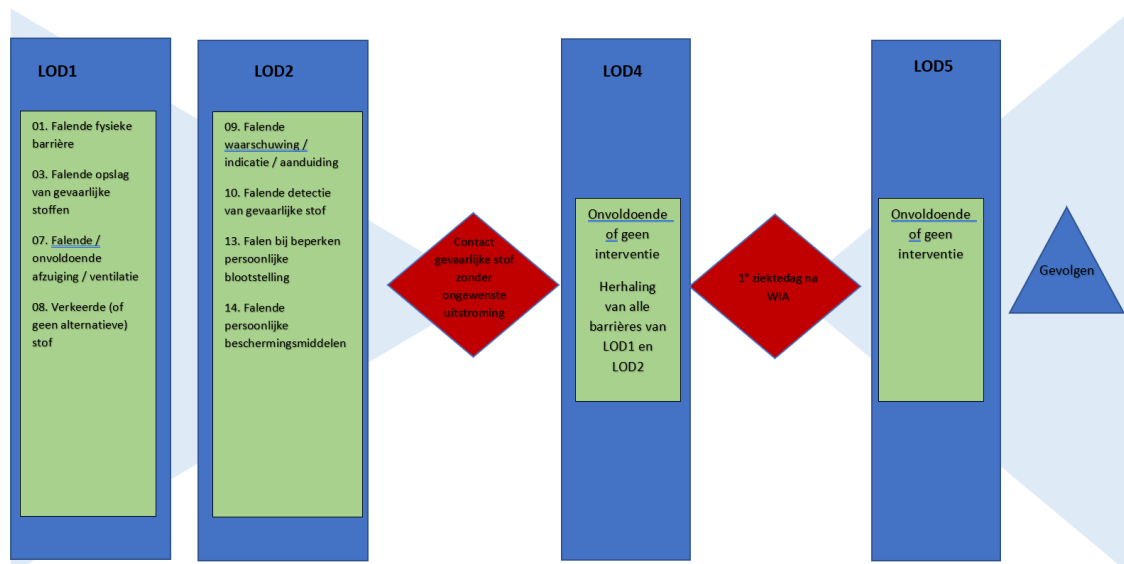
4.4.2 Aangepast model Storybuilder voor beroepsziekten

Voor de OPS-casussen is het scenario 'Contact met gevaarlijke stoffen zonder ongewenste uitstroming (scenario 14.2)' als uitgangspunt genomen. Voor fysieke belasting was dit 'Extreme belasting van lichaamsdelen (scenario 25)'.

De tijd tussen de centrale gebeurtenis en het ontstaan van het effect is bij beroepsziekten veel langer dan bij arbeidsongevallen. Om deze reden heeft RIVM het model voor Storybuilder aangepast. Een tweede centrale gebeurtenis is toegevoegd, namelijk 'De eerste ziektedag.' In figuur 4c is het model weergegeven dat gebruikt is bij de OPS-casussen. Hierin staan de barrières die bij het invoeren van de OPS-casussen zijn geïdentificeerd.

Overigens is LOD3 in het model van Van Guldener weggefallen. Na de eerste centrale gebeurtenis wordt gesproken van LOD4. Deze Line of Defence bestaat uit alle falende barrières die bij LOD1 en LOD2 genoemd worden. Het bedrijf heeft immers na een te hoge blootstelling dezelfde mogelijke beheersmaatregelen.

Figuur 4c Het Storybuildermodel toegepast bij OPS-casussen (van Guldener, 2017)



Bij het gekozen scenario 'Contact met gevaarlijke stoffen zonder ongewenste uitstroming (scenario 14.2)' kunnen normaal gesproken meerdere barrières gekozen worden. In het onderzoek van RIVM bleek dat alleen de hierboven getoonde barrières voorkwamen.

4.4.3 Resultaten verkenningsstudie Storybuilder voor beroepsziekten

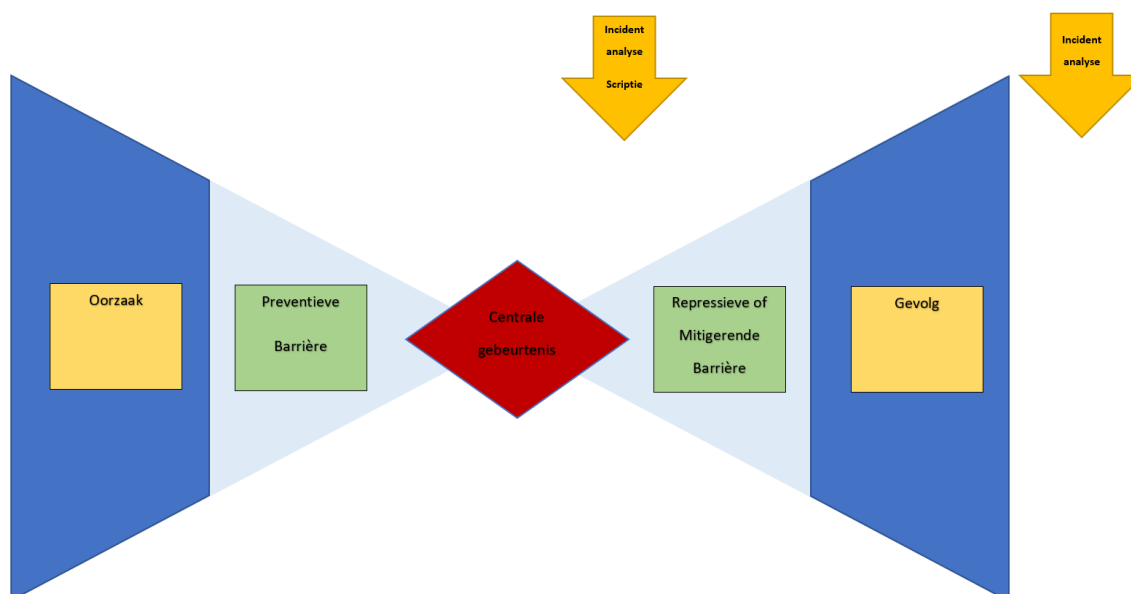
Op grond van de verkenningsstudie concludeert RIVM dat het mogelijk is Storybuilder te gebruiken bij beroepsziekten. RIVM stelt dat dit lessen levert over maatregelen die niet goed werken en bijbehorende falende managementfactoren. Bij individuele casussen kan dit leiden tot directe verbeteringen op de werkplek en in achterliggende procedures. Daarnaast kan bij vergelijking van meerdere dossiers inzicht ontstaan in veel voorkomende achterliggende managementfactoren, waardoor preventieve maatregelen genomen kunnen worden. Ten slotte geven zij aan dat analyse van de database kan leiden tot lessen die bijdragen aan bijvoorbeeld bewustwording (RIVM, 2017).

5. Uitgangspunten Storybuilder in blootstellingssituaties

5.1 Inleiding

In het voorgaande hoofdstuk is Storybuilder beschreven zoals dat wordt toegepast in ongevalssituaties en hoe dit toe te passen zou zijn bij beroepsziekten. De toepassing ligt in beide gevallen na het optreden van het gevolg; iemand heeft daadwerkelijk een ongeval gehad of iemand is daadwerkelijk ziek geworden. In dit scriptietraject is onderzocht of Storybuilder ook toepasbaar is op het moment dat het duidelijk is dat er te hoge blootstelling is aan gevaarlijke stoffen, maar nog niet duidelijk is of er ook iemand ziek is of zal worden. In figuur 5a is dit visueel weergegeven.

Figuur 5a Moment waarop een onderzoeksmethodiek wordt toegepast



5.2 Toegepast model Storybuilder

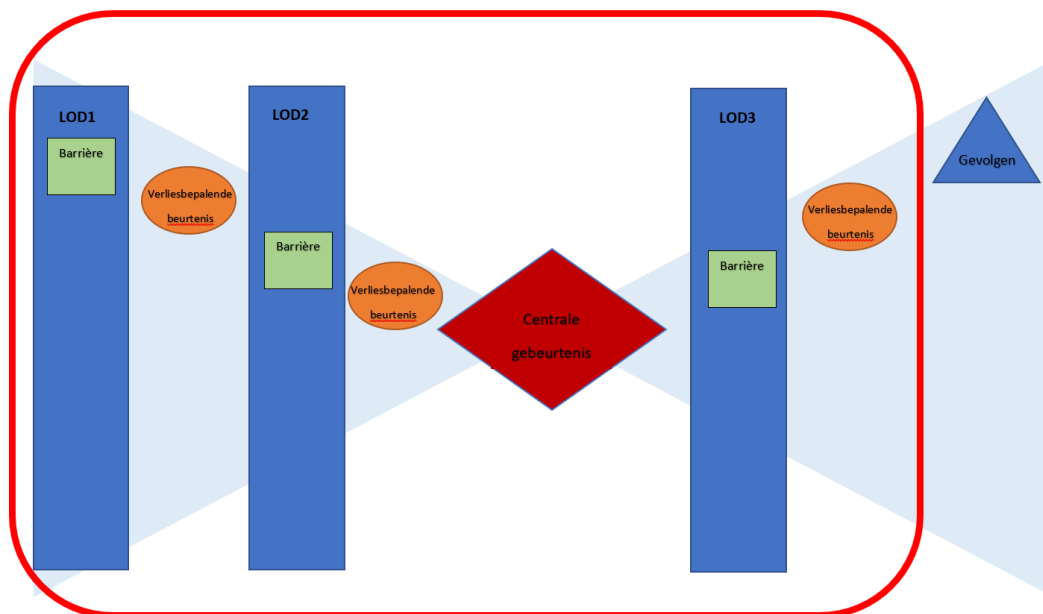
5.2.1 Scenario

Het scenario dat het best past bij blootstelling aan gevaarlijke stoffen is hetzelfde scenario als bij de OPS-casussen is toegepast: 'Contact met gevaarlijke stoffen zonder ongewenste uitstroming (scenario 14.2)'.

De centrale gebeurtenis is voor dit scriptietraject verder gespecificeerd: Contact met gevaarlijke stoffen (of biologische agentia) zonder ongewenste uitstroming waarbij de persoonsgebonden blootstelling hoger is dan de bijbehorende grenswaarde.

Omdat de gevolgen nog niet bekend zijn, is het preventieve deel van de bowtie ingevuld (links van de knoop). Waar mogelijk is ook informatie opgenomen over mitigerende barrières en de verliesbepalende gebeurtenis rechts van de knoop. Deze verliesbepalende gebeurtenis bevat informatie over de blootstelling (aard, mate, duur). In figuur 5b is aangegeven tot waar het model is ingevuld voor deze scriptie.

Figuur 5b Inge vulde elementen van het Storybuildermodel in dit scriptietraject



5.2.2 Kernvariabelen

Er is gebruik gemaakt van het meest actuele Storybuilder model, namelijk Storybuilder Lite versie 2.3 (expertmodus). In tabel 5a zijn de barrières en verliesbepalende gebeurtenissen getoond die gekozen kunnen worden bij het scenario 'Contact met gevaarlijke stof zonder ongewenste uitstroming (14.2)'. In bijlage vijf zijn de definities gegeven van deze barrières en verliesbepalende gebeurtenissen.

Tabel 5a Barrières en verliesbepalende gebeurtenissen behorend bij scenario 14.2

Preventieve barrière LOD1	Falende fysieke barrière Toegang tot de gevarenzone niet voorkomen Falende opslag van gevaarlijke stoffen Onbedoeld/ongewenst opstarten Falen schoonmaken – niet productvrij Falende scheiding van niet compatibele stoffen Falende ventilatie Verkeerde stof/middel waarmee gewerkt wordt
Verliesbepalende gebeurtenis LCE-L1	Slachtoffer in gevarenzone Gevaarlijke stof in veilige zone Onbekend welke verliesbepalende gebeurtenis is opgetreden
Preventieve barrière LOD2	Falende waarschuwing/indicatie/aanduiding Falende detectie van de gevaarlijke stof Falende beschermende maatregel bij de bron Falende beschermende maatregel bij de overdrachtsweg Falende persoonlijke beschermingsmiddelen
Verliesbepalende gebeurtenis LCE-L2	Inslikken van gevaarlijke stof Inademing van gevaarlijke stof Huid/oogcontact met gevaarlijke stof Onbekend welke verliesbepalende gebeurtenis is opgetreden
Centrale gebeurtenis	Contact met gevaarlijke stof zonder ongewenste uitstroming (14.2)
Mitigerende barrière LOD3	Falen van beperken persoonlijke blootstelling (afstand/tijd) Falende bedrijfshulpverlening Falende evacuatie Toegang tot de gevarenzone bij noodsituatie niet voorkomen Geen effectieve bestrijding (van bron/overdrachtsweg)
Verliesbepalende gebeurtenis LCE-R1	Verslechtering noodsituatie Toename (aantal) blootgestelden of blootstellingsduur Onbekend of een verliesbepalende gebeurtenis is opgetreden Er is geen verliesbepalende gebeurtenis opgetreden Verliesbepalende gebeurtenis niet van toepassing

In de periode tussen het onderzoek naar beroepsziekten (van Guldener, 2017) en dit scriptietraject heeft RIVM een kleine wijziging doorgevoerd in het model. De barrière ‘Falen van beperken persoonlijke blootstelling (afstand/tijd)’ was in de studie van Van Guldener nog ingedeeld bij de tweede preventieve barrières (LOD2). Tijdens dit scriptieonderzoek was deze barrière ingedeeld bij mitigerende barrières (LOD3). Deze wijziging heeft los van dit scriptieonderzoek plaatsgevonden.

Zoals aangegeven in hoofdstuk vier maakt Storybuilder zichtbaar hoe de barrière faalde (taak) en waarom deze faalde (managementfactor). De keuzemogelijkheden wijken niet af van wat eerder beschreven is in paragraaf 4.3.1.

5.2.3 Aanvullende variabelen

Storybuilder registreert aanvullende variabelen voor analysedoeleinden (zie paragraaf 4.3.1). Voor dit scriptietraject zijn om dezelfde reden vooraf enkele variabelen toegevoegd:

- Herkomst casus;
- Klachten;
- Inspectie SZW aanleiding;
- Soort bedrijf en locatie;
- CMR stof;
- Duur blootstelling;
- Uitvoerder onderzoek.

Herkomst casus is toegevoegd, omdat er mogelijk een verschil is tussen de hoeveelheid en kwaliteit van de beschikbare informatie in een casus die is aangeleverd door de Inspectie SZW en een casus die door een arbeidshygiënist is aangeleverd. Om de anonimiteit te waarborgen, is deze informatie niet terug te vinden in deze rapportage.

De variabele **klachten** geeft aan of er, voor zover bekend, tijdens de blootstellingsbeoordeling medewerkers met gezondheidsklachten waren.

Er zou verschil kunnen zitten tussen casussen van bedrijven die op eigen initiatief een blootstellingsbeoordeling laten uitvoeren en bedrijven die dit doen naar **aanleiding van een bezoek van de Inspectie SZW**.

Bij de variabele **Soort bedrijf en locatie** is onderscheid gemaakt in:

- Op projectlocatie (bijvoorbeeld een bouwterrein);
- In een bedrijf en of het gaat om een BRZO-bedrijf of niet (indien bekend).

Geregistreerd is of er sprake is van een kankerverwekkende, mutagene of reproductietoxische stof (**CMR-stof**). Het gaat om stoffen die een relevante gevaarsaanduiding hebben (H340, H350 of H360) en om stoffen die opgenomen zijn op de lijst van kankerverwekkende stoffen en processen van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

Met **Duur blootstelling** wordt bedoeld of het om kortdurende blootstelling gaat, minder dan 15 minuten per dag, of om blootstelling tijdens het grootste deel van de shift.

Bij **Uitvoerder onderzoek** zijn de volgende keuzemogelijkheden aanwezig:

- Junior arbeidshygiënist (minder dan vijf jaar ervaring);
- Medior arbeidshygiënist (vijf tot tien jaar ervaring);
- Senior arbeidshygiënist (meer dan tien jaar ervaring);
- Andere discipline;
- Achtergrond uitvoerder onbekend.

6. Resultaten

6.1 Rapporten, beoordelingen en casussen

6.1.1 Bronnen

Om na te gaan of het mogelijk is blootstellingsbeoordelingen te verwerken met Storybuilder zijn rapporten en dossiers verzameld van uitgevoerde blootstellingsbeoordelingen. Deze kwamen van drie bronnen:

- Handhavingss dossiers van de inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (Inspectie SZW);
- Rapporten van arbeidshygiënist werkzaam bij het Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen (NKAL);
- Rapporten van zelfstandig werkende arbeidshygiënist (ZAH).

De handhavingss dossiers van Inspectie SZW bestonden uit blootstellingsbeoordelingsrapporten, interne communicatie tussen inspecteurs onderling en correspondentie tussen Inspectie SZW en het desbetreffende bedrijf. De arbeidshygiënist hebben rapporten aangeleverd en mondeling toegelicht. De rapporten van het NKAL zijn alleen ter plekke bekeken en niet meegenomen. Hierdoor was terugkijken om specifieke dingen te controleren niet mogelijk.

6.1.2 Gebruikte rapporten

Niet alle geleverde rapporten en dossiers zijn gebruikt. In onderstaande tabel is weergegeven hoeveel rapporten per groep zijn geleverd, bestudeerd en uiteindelijk gebruikt in het onderzoek. Uiteindelijk zijn twaalf casussen gebruikt uit tien verschillende rapporten en dossiers.

Tabel 6a Aantal geleverde, bestudeerde en gebruikte rapporten en/of dossiers per bron

Bron	Aantal rapporten/dossiers		
	Geleverd	Bestudeerd	Gebruikt
Inspectie SZW	6	6	4
NKAL	2	2	2
Zelfstandig arbeidshygiënist	40	6	4

De hoeveelheid rapporten die geleverd zijn door de zelfstandig werkende arbeidshygiënist was groot (circa 40). In verband met de beperkte beschikbare tijd zijn zes rapporten bestudeerd.

Twee dossiers van Inspectie SZW zijn niet gebruikt. In deze dossiers waren de blootstellingsbeoordelingen uitgevoerd met schattingsmodellen, ECETOC TRA en Stoffenmanager. Contextuele informatie over de blootstellingssituatie, gebruikte beheersmaatregelen en adviezen voor verbetering was niet of beperkt aanwezig, waardoor het niet mogelijk was deze dossiers mee te nemen in dit onderzoek.

Drie rapporten van een zelfstandige arbeidshygiënist hadden betrekken op hetzelfde bedrijf; in de loop der jaren was daar meermaals gemeten. Gekozen is om de meest recente situatie en het bijbehorende meetrapport te gebruiken voor dit onderzoek.

6.1.3 Gebruikte blootstellingsbeoordelingen

De blootstellingsbeoordelingen die gebruikt zijn voor dit onderzoek, zijn uitgevoerd door zeven verschillende arbeidshygiënist die ieder ten tijde van de beoordeling meer dan tien jaar werkervaring hadden. In tabel 6b is het aantal verschillende arbeidshygiënist per bron weergegeven voor de gebruikte rapporten.

Tabel 6b Aantal verschillende arbeidshygiënist per bron

Bron	Gebruikte rapporten	Verschillende uitvoerende arbeidshygiënist
Inspectie SZW	4	3
NKAL	2	2
ZAH	4	3 (waarvan 1 ook uitvoerder was bij een Inspectie SZW casus)

In sommige rapporten zijn de blootstellingsbeoordelingen van meerdere vestigingen, afdelingen en/of blootstellingssituaties opgenomen. Allereerst is ervoor gekozen om alleen situaties te gebruiken waarbij de persoonsgebonden blootstelling hoger was dan de grenswaarde. Er is dan geen discussie mogelijk of maatregelen genomen zouden moeten worden; de situatie is niet goed.

Van de zestien beoordeelde blootstellingssituaties zijn er uiteindelijk twaalf gebruikt in dit onderzoek. Eén situatie viel af, omdat de arbeidshygiënist aangaf dat de meting niet representatief was. Drie andere situaties konden niet gebruikt worden, omdat er onvoldoende of onduidelijke contextuele informatie aanwezig was.

6.2 Ervaringen bij het verwerken van casussen in Storybuilder

6.2.1 Inleiding

Om het model te leren kennen, zijn de Storybuilder variabelen bestudeerd van de tien OPS-casussen uit het onderzoek van RIVM (van Guldener, 2017). Vervolgens zijn de twaalf casussen uit dit scriptieonderzoek ingevoerd in een Excel bestand (zie bijlage 7). Hierbij zijn de variabelen opgenomen die terugkomen in het standaard Storybuilder model aangevuld met specifieke elementen voor dit scriptieonderzoek. In deze paragraaf zijn de ervaringen met Storybuilder beschreven.

6.2.2 Ontbrekende informatie in rapporten en dossiers

Nationaliteit en voertaal

In geen van de onderzochte rapporten is informatie terug te vinden over de nationaliteit van de betrokken medewerkers en de mate waarin zij de voertaal beheersen. Deze informatie is bij negen van de twaalf casussen wel achterhaald door het na te vragen bij de arbeidshygiënist die destijds betrokken was. In één geval bleek er sprake te zijn van veel buitenlandse medewerkers die de Nederlandse taal niet beheersen. In adviezen over voorlichting in dit rapport is geen opmerking gemaakt over eventuele taalbarrières.

Taken en managementfactor

Informatie over taken (op welke wijze faalt een barrière) is meestal terug te vinden in de blootstellingsbeoordelingen. Informatie over de achterliggende managementfactor is niet vastgelegd in de stukken, maar is bij mondeling navragen vaak wel bekend bij de arbeidshygiënist. Advies over deze achterliggende factor wordt eerder mondeling gegeven dan in het rapport.

6.2.3 Beperkingen Storybuilder

Alle variabelen en toelichtende teksten zijn toegespitst op acute blootstellingssituaties. Bij het verwerken van de casussen van blootstellingssituaties met een langetermijneffect kan dat wringen. Hieronder worden enkele punten besproken die als een beperking zijn ervaren of voor verwarring kunnen zorgen.

Falende barrières

Volgorde barrières

De eerstelijns preventieve barrières, LOD1, zijn maatregelen die zorgen dat de blootstelling aan het gevaar niet plaatsvindt (bronaanpak en bronafscherming). Tweedelijns preventieve barrières (LOD2) zijn collectieve en individuele maatregelen om het gevaar te beperken. De repressieve of mitigerende barrières (LOD3) zorgen ervoor dat de ernst van de gevolgen beperkt worden (van Guldener, 2017).

In Storybuilder zijn barrières binnen een LOD willekeurig gerangschikt. Alle LOD1 maatregelen zijn bijvoorbeeld even belangrijk. Er zit geen hiërarchische volgorde in. Bij de arbeidshygiënische strategie is dat wel het geval; bronaanpak heeft de voorkeur boven bronafscherming.

Falende ventilatie

In de Nederlandse toelichting lijkt het of onder Falende ventilatie ook gerichte puntafzuiging bedoeld wordt, maar de Engelse toelichting richt zich specifiek op ruimte ventilatie. In dit traject is falende ventilatie vertaald als onvoldoende ruimteventilatie en/of onvoldoende gerichte afzuiging. De maatregelen hebben overigens wel een ander niveau, omdat gerichte afzuiging de persoon dichtbij de bron beter beschermt; afwezigheid van gerichte afzuiging is een eerste preventieve maatregel (LOD1), terwijl ruimteventilatie een tweede preventieve maatregel is (LOD2).

Verkeerde stof/middel waarmee gewerkt wordt

Bij deze barrière gaat het volgens de omschrijving alleen om stoffen en chemische middelen. Het toepassen van een verkeerde werkmethode valt er officieel niet onder. In één van de casussen kwam stof vrij bij het doorslijpen van een band. Als de band zou worden doorgeknipt, zou er helemaal geen stof vrijkomen. In deze casus is wel, bij gebrek aan beter, de falende barrière ' Verkeerde stof/middel waarmee gewerkt wordt' genoteerd.

Falende beschermende maatregel bij de bron of in de overdrachtsweg

In Storybuilder worden deze maatregelen genomen na detectie van waarschuwingssignalen. Het gaat om ingrijpen in een acute gevaarlijke situatie. Als arbeidshygiënist praten over maatregelen bij de bron of de overdrachtsweg, gaat het bijvoorbeeld over gesloten systemen of gerichte afzuiging; LOD1 maatregelen. Dit kan tot verwarring leiden.

Falen van beperken persoonlijke blootstelling (afstand, tijd)

Deze barrière wordt omschreven als 'Niet snel of juist reageren op alarm en waarschuwingssignalen.' Bij langdurige blootstelling is het beperken van de blootstelling (niet na een alarm) een voorbeeld van een gangbare organisatorische maatregel; LOD2.

Mitigerende barrières

Bij deze casussen is sprake van te hoge blootstelling, maar klachten zijn niet of in beperkte mate bekend. Daarom zijn deze barrières, met uitzondering van Falen van beperken persoonlijke blootstelling (zie hierboven) niet van toepassing op dit onderzoek.

Dosis bepalende factoren

Alle informatie over de dosisbepalende factoren is toegespitst op acute blootstelling.

Opmerkingen die hierover gemaakt kunnen worden:

- De verdeling van de blootstellingsduur sluit niet aan bij blootstellingsonderzoeken. De verdeling die daarbij vaak gemaakt wordt is, piek, kortdurend (korter dan 15 minuten) en dagblootstelling (4-6 uur).
- Afstand tussen de bron en de werknemer wordt bij blootstellingsonderzoeken vaak in twee categorieën weergegeven: in de ademzone of daarbuiten.
- Ontvlambaarheid is voor blootstellingsonderzoek niet direct relevant. Dampspanning zou nog een indruk kunnen geven van het gemak waarmee een stof in de lucht komt. Aangezien bij deze onderzoeken de blootstelling al bekend is, voegt de variabele niets toe.
- Aggregatietoestand en Substantie zijn vervolgvragen na Inademing. Aggregatietoestand voegt voor langdurige blootstelling niets toe aan Substantie.
- Bij Type gevaar worden biologische agentia en radioactieve agentia onder één noemer gebracht. Dit is voor blootstellingsbeoordelingen niet logisch, aangezien het om andersoortige agentia gaat met verschillende kenmerken en effecten.
- Bij Type gevaar wordt de verzamelterm Toxisch gebruikt. Los van het type gevaar zouden er aparte categorieën moeten zijn voor bijvoorbeeld CMR en sensibiliserend.
- De variabele Hoogte blootstelling kent geen eenduidige omschrijving; wat is zeer hoog, wat is zeer laag. Bij blootstellingsbeoordelingen speelt overigens ook de discussie of je voor hoogte van de blootstelling moet uitgaan van een situatie met of zonder ademhalingsbescherming.

Effecten

De indelingen van Verwond deel van het lichaam en Type verwonding zijn zeer algemeen en niet toegespitst op effecten van langdurige blootstelling.

6.2.4 Type insluitsysteem en betrokken materieel of voorwerp

Storybuilder vraagt naar het type insluitsysteem en betrokken materieel of voorwerp. Hier moet aan de hand van de ESAW-classificatie (zie bijlage 3) aangegeven worden 'waar het in zat' en 'waar het mis ging'. Het kostte moeite om deze variabelen in te vullen, zowel in de trainingsfase met de OPS-casussen als bij het verwerken van de scriptiecasussen. Ook bleek dat er veel discussie over mogelijk was. Toch leidt de worsteling hiermee ook tot meer helderheid in de meest relevante falende barrières. Als je weet 'waar het in zit', weet je ook wat er gefaald heeft, zodat het vrij kwam.

6.3 Groepsanalyse

6.3.1 Inleiding

In totaal zijn twaalf casussen verwerkt volgens scenario 14.2 'Contact met een gevaarlijke stof zonder ongewenste uitstroming' van het model van Storybuilder. In deze paragraaf zijn de resultaten geanalyseerd op trends. Vanzelfsprekend is de omvang van de scriptie-database te klein voor trendanalyses, maar het geeft wel een idee van de eventuele meerwaarde van het vullen van een Storybuilder-database met blootstellingssituaties.

6.3.2 Algemene gegevens – rechte tellingen

Soort bedrijf en locatie

De twaalf casussen beslaan blootstellingssituaties in tien verschillende bedrijven. In tabel 6c is de verdeling van de casussen en van de bedrijven over bedrijfstype weergegeven.

Tabel 6c Verdeling van de casussen over het soort bedrijf en locatie

Soort bedrijf en locatie	Aantal casussen	Aantal bedrijven
Op projectlocatie	2	2
In bedrijf - geen BRZO	8	6
In bedrijf - BRZO	2	2
Totaal	12	10

De Inspectie SZW

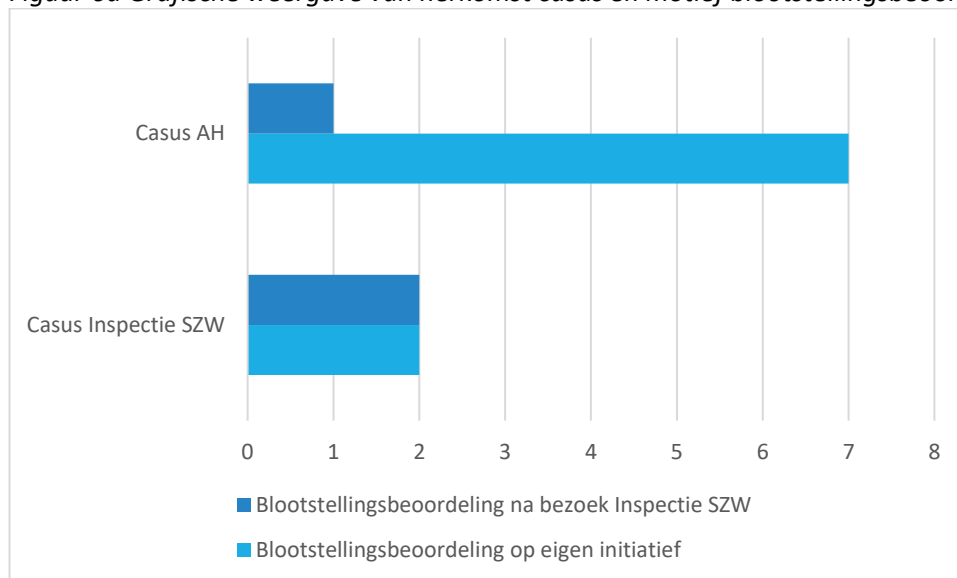
Er zijn twee variabelen die te maken hebben met de Inspectie SZW, namelijk:

- De casus is afkomstig van Inspectie SZW;
- De blootstellingsbeoordeling is geïnitieerd naar aanleiding van een bezoek van Inspectie SZW.

De eerste variabele is in verband met privacy niet genoteerd bij de casussen in bijlage 7.

In totaal waren vier casussen afkomstig van de Inspectie SZW en acht van het NKAL en de zelfstandige arbeidshygiënist. In figuur 6a is grafisch weergegeven bij welke van deze casussen de blootstellingsbeoordeling uitgevoerd is omdat het bedrijf het zelf wilde (eigen initiatief) en bij welke het bezoek van de Inspectie SZW de aanleiding vormde voor het blootstellingsonderzoek.

Figuur 6a Grafische weergave van herkomst casus en motief blootstellingsbeoordeling



Zichtbaar wordt dat Inspectie SZW casussen niet alleen bestaan uit 'bedrijven die niet willen'. En andersom bestaan casussen van arbeidshygiënist niet alleen uit 'bedrijven die willen'. Verderop in dit hoofdstuk zal nagegaan worden of falende barrières samenhangen met het feit of een blootstellingsbeoordeling is uitgevoerd op eigen initiatief of na een bezoek van Inspectie SZW.

Werkzaamheden en activiteit

De meeste blootstellingsbeoordelingen zijn uitgevoerd bij normale werkzaamheden (10 casussen). Eén vond plaats tijdens bijzondere werkzaamheden en één tijdens onderhoudswerkzaamheden.

In alle gevallen voerde de medewerker een activiteit uit die het beste beschreven werd door de keuzemogelijkheid 'Overige activiteit in de nabijheid van gevaarlijke stoffen.'

CMR-stof

Bij zes van de twaalf casussen was er sprake van een CMR-stof. In de volgende paragrafen zal nagegaan worden of er verschil te zien is in de falende barrières tussen blootstellingssituaties met een CMR-stof en blootstellingssituaties bij een 'gewone' gevaarlijke stof.

Duur blootstelling

Bij elf van de twaalf casussen was sprake van een dagblootstelling aan gevaarlijke stoffen; vier uur of meer per dag.

Taalvaardigheid

Bij één casus is zeker dat de betrokken medewerkers een niet Nederlandse nationaliteit hebben en de voertaal onvoldoende beheersing.

6.3.3 Gegevens samenhangend met bowtie – rechte tellingen

Insluitsysteem en betrokken materieel of voorwerp

Het ESAW-classificatiesysteem is gebruikt om aan te geven waar de gevaarlijke stof in zat (Insluitsysteem) en hoe het vrij kwam in de lucht (Betrokken materieel of voorwerp). In tabel 6d en 6e is weergegeven welke categorieën van toepassing zijn bij de twaalf casussen uit dit onderzoek. De letterlijke (Engelse) tekst uit de classificatie is overgenomen.

Tabel 6d Aantal casussen per gekozen insluitsysteem

Type insluitsysteem (Waar zat het in?)	Aantal
01.99 Other known buildings, structures and surfaces - at same level, in group 01 but not listed above.	1
10.02: Machines for preparing materials, crushing, pulverising, filtering, separating, mixing, blending	5
14.01: Building materials - large and small: prefabricated shells, formwork, girders, beams, bricks, tiles etc.	3
14.02: Systems for the supply and distribution of materials, pipe networks - fixed - for gas, air, liquids, solids - including hoppers	1
15.02: Substances - harmful, toxic (solid, liquid or gaseous).	2

Tabel 6e Aantal casussen per gekozen betrokken materieel of voorwerp

Betrokken materieel of voorwerp (Waar ging het mis?)	Aantal
01.99 Other known buildings, structures and surfaces - at same level, in group 01 but not listed above.	1
07.04: Mechanical hand tools - for scraping, polishing, buffing (including disc cutters)	2
07.08: Mechanical hand tools - for welding, gluing	1
07.99: Other known hand-held or hand-guided mechanical tools, in group 07 but not listed above	2
10.02: Machines for preparing materials, crushing, pulverising, filtering, separating, mixing, blending	3
10.11: Machine tools - for sawing	1
10.15: Assembling machines (welding, gluing, nailing, screwing, riveting, spinning, wiring, sewing, stapling)	1
14.02: Systems for the supply and distribution of materials, pipe networks - fixed - for gas, air, liquids, solids - including hoppers	1

Barrières

In totaal zijn er in de twaalf casussen 44 falende barrières geïdentificeerd (zie tabel 6f). De barrières Falende fysieke barrière, Falende ventilatie, Falende PBM en Falende beperking van blootstelling zijn het vaakst geïdentificeerd.

In de blootstellingsrapporten werd 31 maal een advies gegeven over de geïdentificeerde barrière. Met name bij de casussen die aangeleverd zijn door arbeidshygiënist, is aanvullende informatie gevraagd, zodat de juiste barrières geïdentificeerd konden worden. Daarbij bleek dat naast de adviezen in het rapport ook vaak mondeling adviezen worden. In tabel 6f zijn alleen de schriftelijke adviezen meegenomen.

Tabel 6f Geïdentificeerde falende barrières en gegeven schriftelijk advies

Barrières	Aantal onderkend	Aantal keer dat een advies over deze barrière is gegeven
LOD1		
01: Falende fysieke barrière	8	4
02: Toegang tot de gevarenzone niet voorkomen	1	0
03: Falende opslag van gevaarlijke stoffen	0	0
04: Onbedoeld/ongewenst opstarten	0	0
05: Falen schoonmaken - niet productvrij	2	1
06: Falende scheiding van niet compatibele stoffen	0	0
07: Falende ventilatie	8	7
08: Verkeerd middel/stof waarmee gewerkt is	4	1
LOD2		
09: Falende waarschuwing/indicatie	1	1
10: Falende detectie	2	2
11: Falende beschermende bron maatregelen	2	2
12: Falende maatregelen overdracht	1	1
14: Falende PBM	10	7
Mitigerende maatregelen		
19: Falende beperken blootstelling (afstand/tijd)	5	5
20: Falen BHV	0	0
21: Falen evacuatie	0	0
22: Toegang gevarenzone in nood niet voorkomen	0	0
23: Geen effectieve bestrijding	0	0
Totaal	44	31

Opvallend is dat het vaakst geen advies is gegeven overeen falende barrière bij bronaanpak:

- Werken met een verkeerde stof/middel;
- Falende fysieke barrière.

Uit de mondelinge toelichting blijkt dat dit onder andere te maken heeft met de ingeschatte mogelijkheden. Maatregelen die mogelijk te duur of te ingewikkeld zijn, worden niet altijd genoemd, bijvoorbeeld omdat er wel aan de stand der techniek wordt voldaan.

Taken

Bij het merendeel van de falende barrières was deze barrière niet verschaft (zie tabel 6g). Niet gebruiken van een barrière kwam meestal voor bij persoonlijke beschermingsmiddelen.

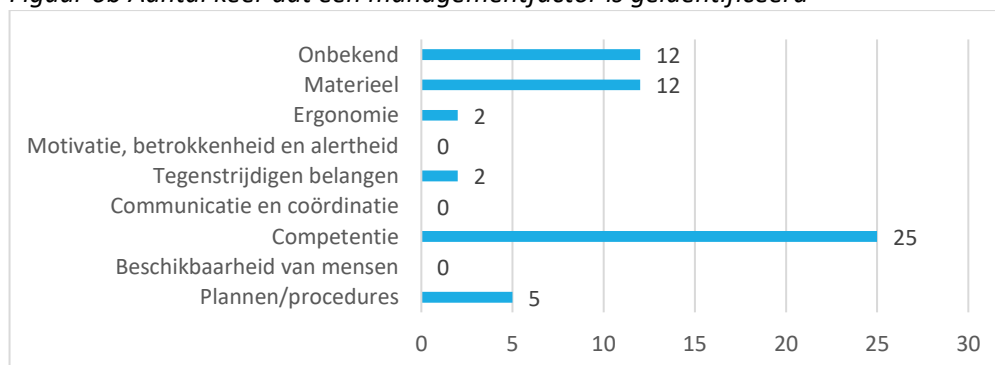
Tabel 6g Onderscheiden taken per barrière

Barrière en Taak	Aantal onderkend	Aantal keer dat een advies over deze barrière is gegeven
01: Falende fysieke barrière		
Verschaffen	7	3
Onderhouden	1	1
02: Toegang tot de gevarenszone niet voorkomen		
Verschaffen	1	0
05: Falen schoonmaken - niet productvrij		
Verschaffen	2	1
07: Falende ventilatie		
Verschaffen	7	6
Gebruiken	1	1
08: Verkeerd middel/stof waarmee gewerkt is		
Verschaffen	4	1
09: Falende waarschuwing/indicatie		
Verschaffen	1	1
10: Falende detectie		
Verschaffen	2	2
11: Falende beschermende bron maatregelen		
Verschaffen	2	2
12: Falende maatregelen overdracht		
Verschaffen	1	1
14: Falende PBM		
Verschaffen	5	4
Gebruiken	3	3
Onbekend	2	
19: Falende beperken blootstelling (afstand/tijd)		
Verschaffen	5	5
Totaal	44	31

Managementfactoren

Aan elke taak zijn maximaal drie managementfactoren gekoppeld; wat heeft ertoe geleid dat een barrière faalde. In figuur 6b is te zien dat competentie een veel geïdentificeerde achterliggende factor is; er was onvoldoende kennis over de barrière.

Figuur 6b Aantal keer dat een managementfactor is geïdentificeerd



In tabel 6h is per barrière weergegeven welke managementfactor is geïdentificeerd. Figuur 6c geeft dit visueel weer voor de meest genoemde managementfactoren; Plannen en procedures, Competentie, Materieel en Onbekend.

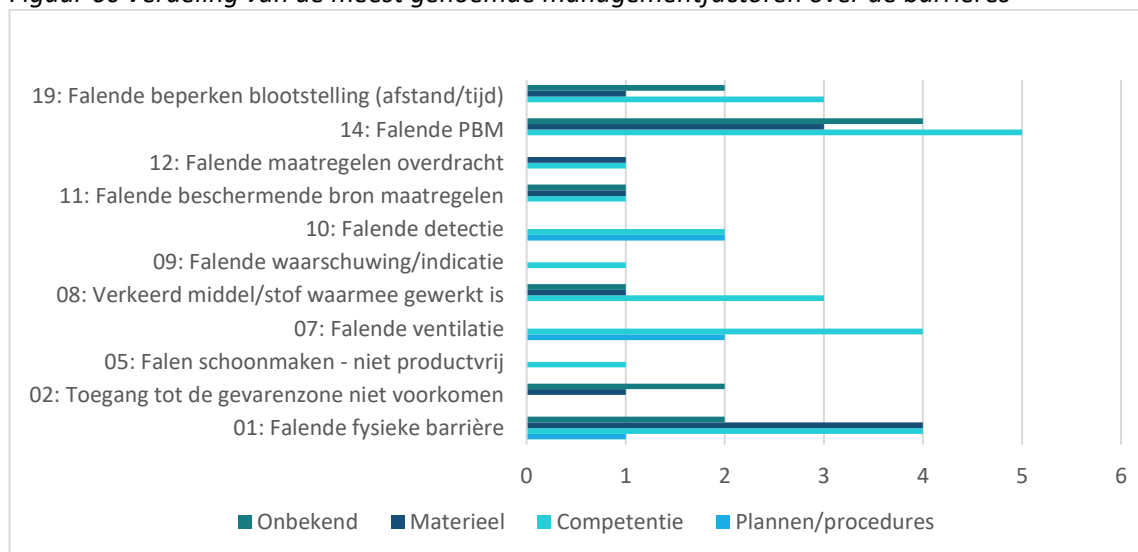
Ondanks de kleine getallen, zijn er dingen die opvallen aan tabel 6h en figuur 6c:

- Gebrek aan competentie is bij alle barrières geïdentificeerd als achterliggende managementfactor;
- Het herkennen van een te hoge blootstelling aan een gevaarlijke stof (Falende detectie) wordt veroorzaakt door een gebrek aan Plannen en procedures (ontbreken RI&E) en door gebrek aan Competentie (onvoldoende kennis om het probleem te herkennen).
- Het niet aanschaffen of gebruiken van de juiste PBM wordt vaak veroorzaakt door een gebrek aan kennis (Competentie). Bij deze barrière was het ook vaak niet duidelijk wat de achterliggende factoren waren.

Tabel 6h Geïdentificeerde managementfactor per barrière.

Falende barrière	Plannen en procedures	Competentie	Tegenstrijdige belangen	Ergonomie	Materieel	Onbekend
01: Falende fysieke barrière	1	4	1	1	4	2
02: Toegang tot de gevarezone niet voorkomen					1	2
05: Falen schoonmaken - niet productvrij		1				
07: Falende ventilatie	2	4	1			
08: Verkeerd middel/stof waarmee gewerkt is		3			1	1
09: Falende waarschuwing/indicatie		1				
10: Falende detectie	2	2				
11: Falende beschermende bron maatregelen		1			1	1
12: Falende maatregelen overdracht		1			1	
14: Falende PBM		5		1	3	4
19: Falende beperken blootstelling (afstand/tijd)		3			1	2
Totaal	5	25	2	2	12	12

Figuur 6c Verdeling van de meest genoemde managementfactoren over de barrières

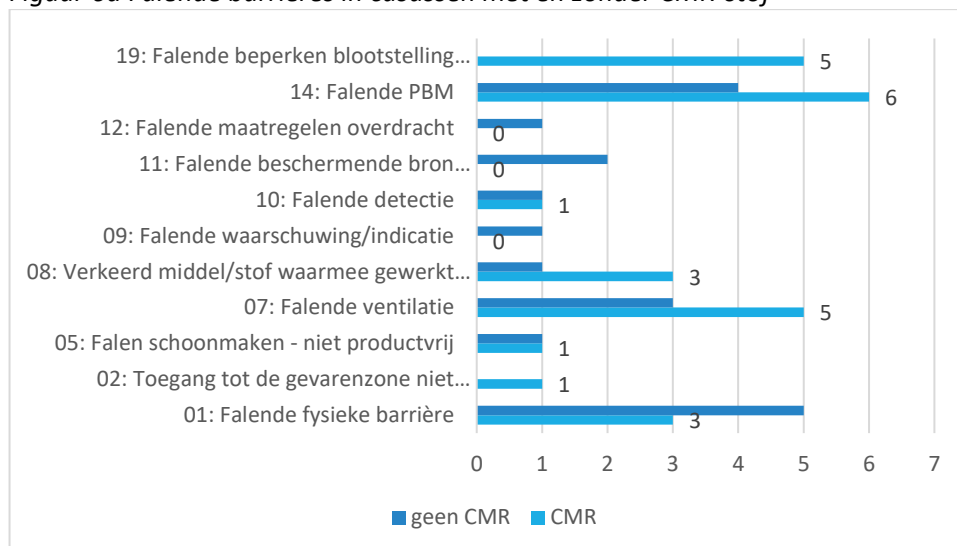


6.3.3 Gegevens samenhangend met bowtie – verbanden

Barrière in relatie tot CMR-stof

In figuur 6d zijn de geïdentificeerde barrières weergegeven voor de casussen waar de gevaarlijke stof een CMR-stof was en voor de casussen waar dit niet het geval was. In deze relatief kleine groep is er maar één verschil opvallend en dat is de barrière Falende beperking blootstelling (tijd/afstand) (19). In alle gevallen gaat het om een CMR-stof. Ook is in al deze gevallen in de rapportage het advies gegeven de blootstellingsduur te beperken.

Figuur 6d Falende barrières in casussen met en zonder CMR-stof

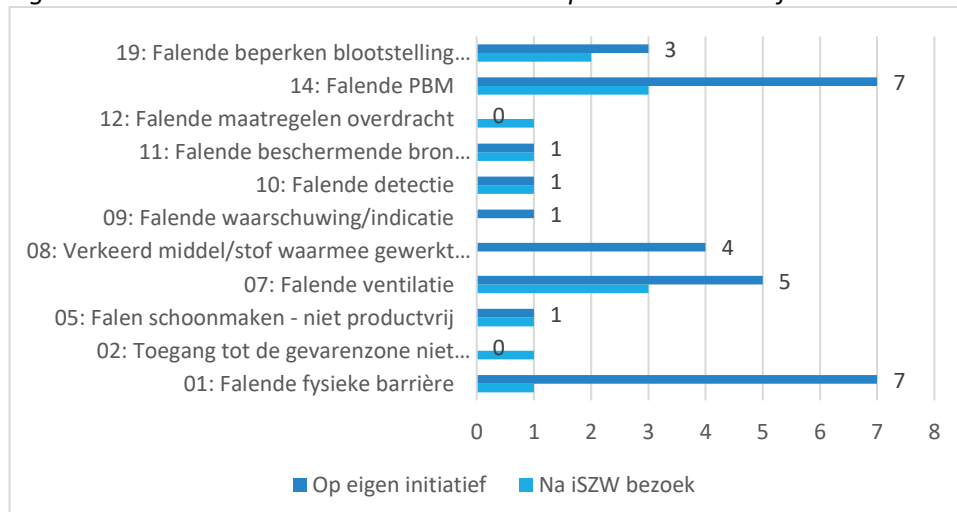


Bij deze vijf casussen blijkt de gemeten blootstelling zeer hoog geweest te zijn; meervoudige overschrijdingen van de grenswaarde. Mogelijk had de identificatie van de barrière niet zozeer te maken met de aard van de stof (CMR/geen CMR), maar wel met de hoogte van de overschrijding. Onderzoeker en arbeidshygiënist zouden bij extreem hoge blootstellingen eerder geneigd kunnen zijn om deze barrière te identificeren (onderzoekers) en dit als maatregel te adviseren (arbeidshygiënist).

Barrière in relatie tot motief

In figuur 6e zijn de geïdentificeerde barrières weergegeven voor casussen waar het bedrijf de blootstellingsbeoordeling op eigen initiatief heeft uitgevoerd en voor casussen waar een bezoek van de Inspectie SZW geleid heeft tot blootstellingsbeoordelingen.

Figuur 6e Falende barrières in casussen met Inspectie SZW-motief en casussen op eigen initiatief



Het lijkt erop dat de missende barrières bij een beoordeling op eigen initiatief vaker in bronaanpak liggen:

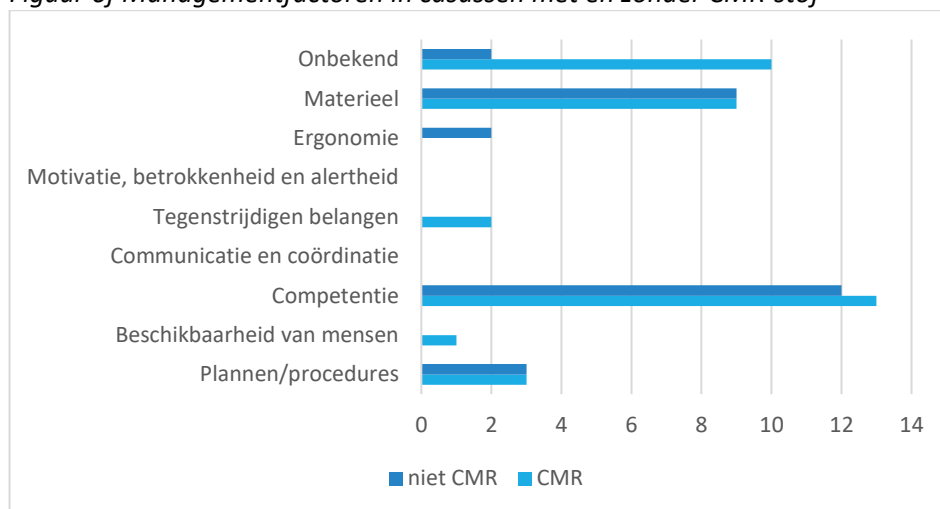
- Verkeerd middel/stof waar mee gewerkt wordt;
- Falende fysieke barrière.

Daarnaast bleek het ademhalingsbeschermingsmiddel vaker te falen (niet verstrekt, onjuiste type, niet of juist gebruikt, etc.).

Managementfactor in relatie tot CMR-stof

Figuur 6f toont geen verschil in de achterliggende managementfactoren in casussen die handelden om een CMR-stof en in de overige casussen.

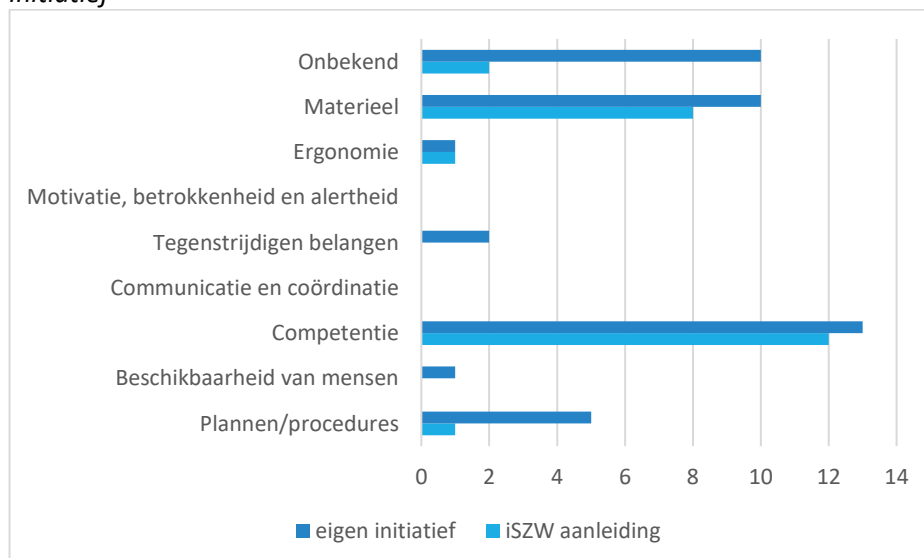
Figuur 6f Managementfactoren in casussen met en zonder CMR-stof



Managementfactor in relatie tot motief

Als bekeken wordt of er verschillen zijn in managementfactoren bij de casussen op eigen initiatief en die na een bezoek van de Inspectie SZW (zie 6i), dan blijkt er in de casussen op eigen initiatief veel vaker 'onbekend' te zijn ingevuld voor de achterliggende managementfactor. Een reden kan zijn dat de rapporten uitgebreider zijn als vooraf bekend is dat de Inspectie SZW betrokken is.

Figuur 6i Managementfactoren in casussen met Inspectie SZW-motief en casussen op eigen initiatief



7. Conclusies

7.1 Inleiding

In dit onderzoek is nagegaan of een ongevalsanalysemethode kan worden toegepast in een situatie waarbij sprake is van te hoge blootstelling aan gevaarlijke stoffen, maar waarbij op dat moment nog niet duidelijk is of er mensen ziek zijn of ziek zullen worden door deze blootstelling.

Er is gebruik gemaakt van de ongevalsanalysemethode Storybuilder, omdat de overheid de database van dit model vult met gemelde en onderzochte arbeidsongevallen. Daarnaast is Storybuilder gebruikt bij een onderzoek naar de mogelijkheden om een ongevalsanalyse uit te voeren bij beroepsziekten (van Guldener, 2017).

Storybuilder kent verschillende scenario's; combinaties tussen centrale gebeurtenissen en bijbehorende barrières. In dit onderzoek is scenario 14.2 'Contact met gevaarlijke stoffen zonder ongewenste uitstroming' toegepast.

Onderzocht is of het meerwaarde heeft om blootstellingssituaties te analyseren aan de hand van Storybuilder. De blootstellingsbeoordelingen van twaalf verschillende blootstellingssituaties zijn ingevoerd in Storybuilder om antwoord te geven op de volgende vragen:

- Geven blootstellingsbeoordelingen voldoende informatie?
- Geeft scenario 14.2 van Storybuilder de juiste barrières en situatiekenmerken?
- Wordt een individuele blootstellingsbeoordeling er beter van als Storybuilder toegepast wordt?
- Heeft een Storybuilder-databestand met blootstellingsbeoordelingen meerwaarde?

7.2 Bruikbare blootstellingsbeoordelingen

Er zijn twaalf casussen gebruikt, waarbij de blootstellingsbeoordeling is uitgevoerd door zeven verschillende arbeidshygiënist. Alle arbeidshygiënist zijn langer dan tien jaar werkzaam als arbeidshygiënist. Rapporten, blootstellingssituaties en blootstellingsonderzoeken vielen af om verschillende redenen:

- Niet bij alle situaties was sprake van een grenswaardeoverschrijding van de persoonlijke blootstelling;
- De blootstellingsschattingen met modellen gaven onvoldoende contextuele informatie;
- Bij meerdere rapporten van één bedrijf of één bepaalde blootstellingssituatie is het meest recente rapport gebruikt;
- De uitgevoerde meting was volgens de mening van de uitvoerder niet representatief;
- Er was onvoldoende contextuele informatie bij metingen beschikbaar.

Hoewel informatie over taalvaardigheid en over taken en managementfactoren meestal ontbreekt in de schriftelijke stukken van de casussen, is deze informatie voor dit onderzoek mondeling achterhaald bij de uitvoerders van de blootstellingsbeoordelingen.

7.3 Toepassen van Storybuilder in blootstellingssituaties

Het is mogelijk gebleken om blootstellingsbeoordelingen te analyseren volgens het Storybuildermodel scenario 14.2 'Contact met gevaarlijke stoffen zonder ongewenste uitstroming'.

Het scenario is toegespitst op gevaarlijke stoffen met acute effecten. Hierdoor sluiten genoemde barrières, blootstellingskenmerken en effecten niet goed aan.

Hieronder volgt een opsomming van punten die beperkend of verwarrend zijn:

- Binnen een barrièregroep zijn de barrières in willekeurige volgorde weergegeven. Dit sluit niet aan bij de hiërarchische volgorde van de arbeidshygiënische strategie. Verkeerde stof/middel staat bijvoorbeeld onderaan het lijstje van eerste preventieve barrières (LOD1), maar is wel een vorm van bronaanpak. Voor een arbeidshygiënist is het logischer om deze barrière een hogere plek in de barrière-opsomming te geven.
- Falende ventilatie. Het is niet duidelijk of hier zowel ruimteventilatie als gerichte afzuiging wordt bedoeld.
- Verkeerde stof/middel waarmee gewerkt wordt. Officieel wordt alleen het gebruik van een verkeerde stof of verkeerd product bedoeld. Voor het werken volgens een verkeerde werkmethode of met een verkeerd arbeidsmiddel is geen aparte barrière gedefinieerd. Deze falende barrière is in dit onderzoek onder 'Verkeerde stof/middel' geschaard.
- Falen van beperken persoonlijke blootstelling is een mitigerende barrière (LOD3) in de huidige versie van Storybuilder. In de arbeidshygiënische strategie is dit een typisch voorbeeld van een gangbare organisatorische maatregel en daarmee een voorbeeld van een tweede preventieve barrière (LOD2).
- De verdeling van de blootstellingsduur sluit niet aan bij blootstellingsonderzoeken. De verdeling die daarbij vaak gemaakt wordt is, piek, kortdurend (korter dan 15 minuten) en dagblootstelling (meer dan vier uur).
- De afstand tussen de bron en de werknemer wordt in Storybuilder niet uitgedrukt in de maten die in blootstellingsonderzoek gangbaar zijn; in de ademzone of daarbuiten.
- Ontvlambaarheid is niet relevant voor blootstellingsonderzoek.
- Aggregatie en substantie geven voor blootstellingssituaties geen aparte toegevoegde waarde;
- Biologische agentia en radioactieve agentia zijn in Storybuilder één type gevaar, terwijl de kenmerken en effecten verschillen.
- Er is één categorie voor gevaarlijke stoffen die kunnen leiden tot beroepsziekten, namelijk Toxisch.
- De variabele Hoogte blootstelling is niet objectief verklaard.
- De indelingen van Verwond deel van het lichaam en van Type verwonding zijn zeer algemeen en niet toegespitst op effecten van langdurige blootstelling.

7.4 Meerwaarde van Storybuilder bij individuele casussen

In blootstellingsbeoordelingen wordt de blootstelling aan gevaarlijke stoffen beoordeeld door meten of door schatten en vergeleken met de grenswaarde. Vervolgens worden maatregelen geadviseerd conform de arbeidshygiënische strategie.

In de twaalf casussen zijn in totaal 44 falende barrières geïdentificeerd. In het merendeel van de gevallen is in het rapport een aanbeveling terug te vinden die samenhangt met een geïdentificeerde barrière (31 maal).

In de rapporten en documenten was terug te vinden op welke manier de barrière gefaald heeft (niet verschaffen, niet gebruiken, geen toezicht, geen onderhoud); deze 'taken' konden goed ingevoerd worden in Storybuilder.

Aan elke taak zijn maximaal drie managementfactoren gekoppeld; wat heeft ertoe geleid dat een barrière faalde. Hierover was weinig informatie terug te vinden.

Uit dit onderzoek blijkt dat ook zonder het gebruik van Storybuilder advies gegeven wordt over barrières en taken. Waarom een barrière faalde wordt niet behandeld in de rapporten.

Bij het toepassen van Storybuilder bleek dat het nadenken over betrokken insluitsystemen, betrokken materieel en voorwerpen en het definiëren van barrières helpt bij het gestructureerd zoeken naar mogelijke oplossingen. Met name maatregelen die aangrijpen op achterliggende factoren komen beter in beeld.

7.5 Trendanalyse

In de (zeer beperkte) data van twaalf casussen zijn de volgende 'trends' zichtbaar:

- De barrières Falende fysieke barrière, Falende ventilatie, Falende PBM en Falende beperking van blootstelling zijn het vaakst geïdentificeerd;
- De discrepantie tussen een geïdentificeerde barrière en een gegeven advies is het grootst bij Werken met een verkeerde stof/middel en bij Falende fysieke barrière;
- Bij het merendeel van de falende barrières was deze barrière niet verschaft;
- Het falen van een barrière doordat deze niet gebruikt werd, kwam het vaakst voor bij persoonlijke beschermingsmiddelen;
- Gebrek aan competentie is de meest genoemde managementfactor. Deze factor is bij vrijwel alle falende barrières terug te vinden.
- Het herkennen van een te hoge blootstelling aan een gevaarlijke stof (Falende detectie) wordt vaak veroorzaakt door een gebrek aan Plannen en procedures (ontbreken RI&E) en door gebrek aan Competentie (onvoldoende kennis om het probleem te herkennen).
- Het niet aanschaffen of gebruiken van de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen wordt vaak veroorzaakt door een gebrek aan kennis (Competentie). Bij deze barrière was het ook vaak niet duidelijk wat de achterliggende factoren waren.
- De barrière Falende beperking van blootstelling is in alle gevallen geïdentificeerd bij CMR-stoffen. In deze casussen was ook sprake van een zeer hoge overschrijding van grenswaarden;
- Missende barrières die vaker voorkomen als bedrijven op eigen initiatief een blootstellingsbeoordeling uitvoeren, zijn Verkeerd middel/stof, Falende fysieke barrière en Falende PBM;
- De achterliggende managementfactor is het vaakst onbekend bij bedrijven die op eigen initiatief een blootstellingsbeoordeling hebben laten uitvoeren.

De proef met twaalf casussen toont aan dat een trendanalyse mogelijk is wanneer ongezonde blootstellingssituaties worden opgenomen in het databestand van Storybuilder.

7.6 Samenvatting

Het is mogelijk om de resultaten van blootstellingsbeoordelingen te analyseren aan de hand van het Storybuildermodel. De benodigde informatie is over het algemeen wel aanwezig, maar niet op alle aspecten schriftelijk vastgelegd.

Het Storybuildermodel leent zich voor het analyseren van ongezonde blootstellingssituaties, ondanks het feit dat de barrières, blootstellingskenmerken en effecten zijn gericht op acute effecten. Het was daardoor wel nodig bepaalde omschrijvingen ruim te interpreteren.

Wanneer een ongevalsanalysemethodiek zoals Storybuilder wordt toegepast in blootstellingssituaties, wordt de vraag 'Hoe is de situatie ontstaan?' geadresseerd. Dit geeft mogelijkheden tot managementverbeteringen in de onderzochte situatie. Bij analyse van grote hoeveelheden data is trendanalyse mogelijk, waardoor beter beleid kan worden gemaakt op blootstelling aan gevaarlijke stoffen.

7.7 Onderzoeksvragen

De antwoorden op de vooraf gestelde onderzoeksvragen worden hieronder besproken.

Wat zijn de ervaringen met het Storybuilder model?

Het is mogelijk Storybuilder te gebruiken bij blootstelling aan gevaarlijke stoffen, mits voldoende informatie beschikbaar is over alle variabelen. In het onderzoek ontbrak schriftelijke informatie over de taalvaardigheid van betrokkenen en over achterliggende factoren.

Storybuilder is gericht op acute effecten van gevaarlijke stoffen. Barrières, blootstellingskenmerken en effecten passen niet volledig bij blootstellingssituaties die resulteren in ziekten.

Wordt in arbeidshygiënische onderzoeken gekeken naar de invloed van de technische omgeving, de organisatorische omgeving en de cultuurbepalende omgeving?

In arbeidshygiënische onderzoeken wordt aangegeven hoe de huidige situatie kan worden opgelost; de technische en organisatorische factoren vormen daar een essentieel onderdeel van. Over de achterliggende managementfactoren wordt hooguit mondeling gesproken en geadviseerd; de cultuurbepalende omgeving ontbreekt.

Zo nee, wat is de invloed van het toevoegen van deze drie perspectieven op het adviseren in blootstellingssituaties?

Door de managementfactoren bewuster te betrekken, wordt ook antwoord gegeven op de vraag: 'Hoe is de situatie ontstaan?' Voorkomen of verbeteren van soortgelijke situaties is daardoor mogelijk.

Kan Storybuilder gebruikt worden voor het verzamelen van gegevens over blootstellingssituaties?

Wanneer blootstellingsbeoordelingsrapporten worden ingevoerd in Storybuilder, zoals dat ook al bij arbeidsongevallen gebeurt, dan is het maken van trendanalyses mogelijk. Hierdoor kunnen onderbouwde beleidskeuzes gemaakt worden.

Wat is de meerwaarde van een (veiligheidskundige) ongevalsanalysemethode zoals Storybuilder, bij het adviseren in blootstellingssituaties.

De meerwaarde van Storybuilder ligt zowel op het niveau van individuele blootstellingsbeoordelingen als op een overkoepelend niveau.

Voor individuele blootstellingssituaties heeft het toepassen van een ongevalsanalysemethode zoals Storybuilder een aanzienlijke meerwaarde, omdat het in beeld brengt wat de achterliggende factoren zijn die mee hebben gewerkt aan het ontstaan van de blootstellingssituatie. Maatregelen richten zich daardoor niet alleen op het oplossen van de desbetreffende blootstellingssituatie, maar ook op managementfactoren, waardoor soortgelijke situaties in het bedrijf worden verbeterd of voorkomen.

Storybuilder kan gebruikt worden voor het samenstellen van een database, waarop trendanalyse mogelijk is. Hiermee wordt relevante beleidsinformatie gegenereerd.

8. Discussie

8.1 Inleiding

In dit onderzoek is bekeken of een veiligheidskundige methodiek kan worden toegepast op een arbeidshygiënische situatie. Voor een dergelijk onderzoek is geen gestandaardiseerde werkwijze beschikbaar. Er zijn vooraf en gaandeweg het project keuzes gemaakt. In dit hoofdstuk wordt een deel van deze keuzes besproken om na te gaan of die invloed gehad kunnen hebben op de resultaten en of er achteraf gezien geen andere keuzes gemaakt hadden moeten worden. Ook worden de implicaties van de bevindingen besproken en de nieuwe vragen die dit onderzoek heeft opgeroepen. Met dit hoofdstuk moet het duidelijk worden waarom de aanbevelingen zijn gedaan die te vinden zijn in hoofdstuk negen.

8.2 Voordelen en beperkingen van de gebruikte methode

8.2.1 Aanname - Analysemethoden worden niet toegepast op blootstellingssituaties

De allereerste aanname die gedaan is voor het formuleren van het scriptievoorstel, luidt: ongevalsanalysemethoden worden niet toegepast op blootstellingssituaties die kunnen leiden tot ziekte. Met het besproken onderzoek van RIVM (van Guldener, 2017) als uitzondering.

Mijn eigen ervaring is dat bedrijven analyses uitvoeren bij (een deel van de) ongevallen, bijna-ongevallen en milieu-incidenten. Incidenten met gevaarlijke stoffen vallen daaronder voor zover het incidenten met acute effecten betreft; een stofexplosie, een chemische brandwond door contact met een corrosieve stof, plotseling onwel worden door inademing van een gevaarlijke stof. Een zoektocht op internet en vragen in fora en onder collega's bevestigde die ervaring. In blootstellingssituaties richt het onderzoek meestal zich op één of meer van de volgende vragen:

- Hoe hoog is of was de blootstelling?
- Zijn er klachten gerapporteerd na een bepaalde blootstelling?
- Kan blootstelling (in bepaalde concentraties) leiden tot klachten?
- Hoe kan blootstelling worden voorkomen of beperkt?

Zoeken op internet bleek lastig, omdat voor de hand liggende zoektermen leiden naar de onderzoeken die bovengenoemde vragen onderzoeken. Mogelijk zijn de onderzoeken er wel, maar sneeuwen ze onder in de grote hoeveelheid 'reguliere' onderzoeken.

Er zijn geen andere wegen bewandeld om te verifiëren of er al ervaring is met het toepassen van ongevalsanalysemethoden in blootstellingssituaties. Omdat dit scriptieonderzoek zich zo specifiek richtte op Storybuilder en specifieke blootstellingssituaties (overschrijding grenswaarde) was de aanpak van dit scriptieonderzoek waarschijnlijk niet anders geworden. Wel zou de ervaring van andere onderzoeken bij kunnen dragen in eventuele vervolgtrajecten.

8.2.2 Gekozen model - Storybuilder

Er zijn zeer veel verschillende ongevalsanalysemethodieken. Het overzichtsboek *Leren van Ongevallen*, een overzicht van analysemethodieken behandelt er al twintig. (Van Alphen, 2015). Toch is al bij het opstellen van het scriptievoorstel voor gekozen om één methodiek te gebruiken, namelijk Storybuilder. Hiervoor waren twee redenen:

- Het onderzoek naar beroepsziekten van het RIVM (van Guldener, 2017) heeft plaatsgevonden met Storybuilder;
- De overheid gebruikt Storybuilder om ongevallen te analyseren.

Ondanks deze goede redenen is het wel zo dat de uitkomsten van dit onderzoek anders hadden kunnen zijn als gekozen was voor een andere analysemethode.

Voor de toepassing op landelijk niveau is dit niet relevant, tenzij de overheid beslist bij ongevalsanalyses niet langer gebruik te maken van Storybuilder.

Bij individuele blootstellingssituaties is het wel relevant. Zeker gezien het feit dat Storybuilder niet heel eenvoudig is om aan te leren (van Alpen, 2015). Uit dit scriptieonderzoek is gebleken dat de meerwaarde van Storybuilder voor individuele blootstellingssituaties met name zit in het nadenken over achterliggende factoren. Onderzoeksmethodieken die dit ook doen, zouden in principe dezelfde resultaten moeten laten zien als dit onderzoek.

8.2.3 Gekozen scenario – Contact met gevaarlijke stoffen zonder ongewenste uitstroming

Het scenario in Storybuilder dat het meest past bij blootstelling aan gevaarlijke stoffen die mogelijk kan leiden tot een ziekte, is scenario 14.2 Contact met gevaarlijke stoffen zonder ongewenste uitstroming. In het onderzoek is gewerkt met dit scenario. De bij het scenario horende barrières, blootstellingskenmerken en effectkenmerken zijn echter gericht op acute situaties. In dit scriptieonderzoek zijn daarom ruime definities gehanteerd. Zo is onder Falende ventilatie niet alleen ruimteventilatie geschaard, maar ook bronafzuiging.

Voor dit scriptieonderzoek is het geen probleem dat niet alle variabelen goed aansloten. Het vormde geen belemmering bij het toepassen van Storybuilder. Bovendien zijn alle variabelen door twee personen ingevuld (consensusaanpak), zodat er geen inconsequenties zijn ontstaan bij het invullen. Samen is besloten wat elke falende barrière precies inhield. Zodra er meer mensen bij betrokken zijn, die los van elkaar data invoeren, kunnen deze onduidelijkheden wel leiden tot verschillende invullingen. Als dat gebeurt, zijn trendanalyses niet meer mogelijk. Trends kunnen alleen goed worden herkend als iedereen hetzelfde bedoeld met bepaalde variabelen en als er voldoende onderscheidend vermogen is (bijvoorbeeld in blootstellingskenmerken). Als Storybuilder gebruikt gaat worden voor data-analyse, dan moet het model eerst toegespitst worden op blootstelling aan gevaarlijke stoffen met mogelijke ziekte tot gevolg.

8.2.4 Gekozen bronnen – Herkomst blootstellingsbeoordelingen

De gebruikte casussen zijn aangeleverd door de Inspectie SZW, het NKAL en door zelfstandige arbeidshygiënist. Geen van de casussen is afkomstig van arboprofessionals die werkzaam zijn bij een bedrijf. Het zou kunnen zijn dat de resultaten van dit onderzoek anders waren geweest bij intern uitgevoerde blootstellingsbeoordelingen. Er zou bijvoorbeeld veel meer bekend kunnen zijn over achterliggende managementfactoren. Ook kan het zijn dat de specifieke factor Competentie minder vaak voorkomt in bedrijven die eigen deskundigen in dienst hebben. De resultaten van dit onderzoek gelden daarom niet voor intern uitgevoerde blootstellingsbeoordelingen. Bij deze eerste verkennende studie is dit geen probleem. De verwachting is dat bij het invoeren van grotere hoeveelheid data vanzelf een betere vertegenwoordiging komt van blootstellingsbeoordelingen die uitgevoerd zijn door arbeidshygiënist (of anderen) in verschillende rollen.

8.2.5 Gekozen bronnen – Ervaring uitvoerders blootstellingsbeoordelingen

Alle uitvoerders van gebruikte blootstellingsbeoordelingen hebben meer dan tien jaar werkervaring. Het kan zijn dat de resultaten van dit onderzoek anders zouden zijn geweest als er ook blootstellingsbeoordelingen waren gebruikt van relatief onervaren arboprofessionals. Momenteel is de groep onervaren arbeidshygiënist zeer klein.

8.2.6 Gekozen bronnen – Aantal casussen

Het aantal gebruikte casussen is vooraf gesteld op tien tot twintig en is uiteindelijk uitgekomen op twaalf. Voor dit eerste onderzoek is dat voldoende. Twaalf keer invoeren geeft voldoende inzicht in de beperkingen van zowel de blootstellingsbeoordelingen als van Storybuilder. Ontbrekende barrières konden daarnaast ook op basis van ervaring ingevuld worden.

Resultaten van trendanalyses die gedaan zijn op basis van twaalf casussen zeggen niets over hoe de situatie in Nederland is, maar voor dit onderzoek is het voldoende te weten dat trendanalyses gemaakt kunnen worden.

Als definitief moet worden vastgesteld welke barrières, blootstellingskenmerken en effectkenmerken opgenomen moeten worden in Storybuilder, dan moet het aantal casussen veel groter zijn.

8.2.7 Gekozen bronnen – Aantal verschillende uitvoerders blootstellingsbeoordelingen

Het werk van zeven verschillende arbeidshygiënist is gebruikt. Er waren verschillen zichtbaar in de hoeveelheid contextuele informatie die de verschillende arbeidshygiënist opnamen in het rapport (interpersoonlijke verschillen). Er zat ook verschil tussen verschillende rapporten van eenzelfde arbeidshygiënist (intrapersoonlijke verschillen).

De interpersoonlijke variatie is voor een deel te wijten aan een andere manier van werken. Voor een deel kan het echter, net als intrapersonlijke variatie veroorzaakt worden doordat de werkwijze en het advies worden afgestemd op de vraag van het bedrijf, maar ook van het soort contactpersoon. Bij sommige personen wordt meer bereikt als het rapport beknopter is en zoveel mogelijk informatie wordt weggelaten. In sommige gevallen was de blootstellingsbeoordeling er één uit een jarenlange reeks. Vaak wordt de informatie dan, al dan niet terecht, beperkt. Kortom, er zijn praktijkredenen om niet alle informatie die bekend is ook daadwerkelijk op te nemen in een rapport.

De resultaten van dit onderzoek hadden anders kunnen zijn als er andere mensen en andere rapporten gebruikt waren. Wanneer Storybuilder in de toekomst gebruikt gaat worden, is het belangrijk de aangevoerde informatie te stroomlijnen, bijvoorbeeld door een checklist.

8.2.8 Gekozen casussen – Blootstelling boven de grenswaarde

Er is gekozen voor casussen waarbij de persoonsgebonden blootstelling hoger was dan de door het bedrijf gekozen grenswaarde. De resultaten zullen zeker anders zijn bij blootstellingsbeoordelingen waarbij de concentratie onder de grenswaarde ligt. In die gevallen zullen lang niet altijd verbeteringen worden geadviseerd. Een vergelijking tussen geïdentificeerde barrière en geadviseerde maatregel heeft dan een heel ander resultaat. De resultaten van dit scriptieonderzoek kunnen dan ook niet doorgetrokken worden naar situaties waarbij de blootstelling lager is dan de grenswaarde.

Er kunnen verschillen zijn tussen grenswaarden, bijvoorbeeld:

- Wettelijk vastgestelde grenswaarden en bedrijfsgrenswaarden;
- Recent aangescherpte grenswaarden en grenswaarden die al lange tijd gelden.

Verwacht wordt dat de verschillen met name invloed zullen hebben op trendanalyses en niet zozeer op de mate waarin blootstellingsbeoordelingen bruikbaar zijn voor de toepassing van Storybuilder.

8.2.9 Gekozen casussen – Blootstellingsmetingen

Bij de bestudeerde casussen waren slechts twee beoordelingsrapporten die gebaseerd waren op het toepassen van schattingsmodellen (ECETOC TRA en Stoffenmanager). In deze rapporten was te weinig contextuele informatie opgenomen om ze te gebruiken in Storybuilder. Er zijn in dit onderzoek dus geen blootstellingsbeoordelingen met schattingsmodellen gebruikt. Het is daarom niet duidelijk geworden of dit wel mogelijk is. Er zijn rapporten denkbaar waar gekozen variabelen duidelijk omschreven zijn. In dat geval zou Storybuilder mogelijk wel toegepast kunnen worden. Dit aspect zou in een grotere pilot zeker onderzocht moeten worden.

8.3 Implicaties van bevindingen

8.3.1 Meerwaarde voor individuele blootstellingsbeoordelingen

Een conclusie uit dit onderzoek is dat het meerwaarde heeft om bij individuele blootstellingssituaties waarbij de blootstelling hoger is dan de grenswaarde een analyse uit te voeren om na te gaan hoe de situatie kon ontstaan. Daarbij ligt de meerwaarde vooral in het nadenken over de achterliggende factoren.

De blootstellingsbeoordelingen worden veelal uitgevoerd door arbeidshygiënist conform diverse normen. Hierbij wordt gekeken hoe de situatie is en hoe deze verbeterd kan worden. De contextuele informatie die vermeld wordt in het rapport baseren veel arbeidshygiënist op een richtlijn van de NVvA (van Balen, 2002).

Als arbeidshygiënist voortaan bij grenswaarde-overschrijding ook een analysemethodiek moeten uitvoeren, dan zijn de volgende twee punten in ieder geval van belang:

- De klant moet een reden hebben om te betalen voor deze extra analyse;
- De arbeidshygiënist moet weten hoe.

Redenen voor de klant kunnen bijvoorbeeld zijn:

- Het bedrijf ziet de meerwaarde;
- Het is verplicht (wettelijk, vanuit een opdrachtgever, vanuit VCA of ISO 450001, et cetera);
- Het is onderdeel van de beroepsnormen van de arbeidshygiënist (een goed product bevat in ieder geval...) en dit is de enige manier waarop de arbeidshygiënist de opdracht wil uitvoeren.

Maar de arbeidshygiënist moet ook weten hoe een analyse van achterliggende oorzaken uitgevoerd moet worden. Het is niet nodig om hiervoor Storybuilder te gebruiken, omdat het vooral gaat om de managementfactoren. Bovendien is Storybuilder niet heel intuïtief te gebruiken. Een eenvoudigere methode of een vragenlijst gebaseerd op bijvoorbeeld Storybuilder heeft de voorkeur.

8.3.2 Meerwaarde database blootstellingsbeoordelingen in Storybuilder

Het heeft meerwaarde om met Storybuilder een database aan te leggen van blootstellingssituaties. Daarvoor moet Storybuilder wel beter aansluiten bij blootstellingssituaties (barrières, blootstellingskenmerken en effecten). Bovendien moet de database gevuld worden voor er analyses mogelijk zijn.

De Storybuilder database van arbeidsongevallen is ontwikkeld aan de hand van door de Inspectie SZW onderzochte arbeidsongevallen. Deze ongevallen zijn ingevoerd en op basis daarvan werden logische barrières geformuleerd (Sol, 2013).

Het ontwikkelen van de blootstellingsdatabase kan op soortgelijke wijze worden opgesteld. Hiervoor zouden dossiers gebruikt kunnen worden van handhavingstrajecten van de Inspectie SZW. Deze bevatten over het algemeen meer contextuele informatie dan rapporten van arbeidshygiënist, doordat er in de dossiers van de Inspectie SZW ook mailwisselingen, gespreksverslagen en terugkoppelingen over genomen maatregelen zitten.

Verwacht wordt dat bedrijven en arbeidshygiënist niet vrijwillig blootstellingsbeoordelingen opsturen naar het RIVM, tenzij er een wettelijke verplichting achter zit of als er een belang is (voor een bepaald bedrijf of voor een bepaalde branche). Deze route kan daarom niet zonder meer worden ingezet bij het ontwikkelen en/of bij het vullen van de blootstellingsroute van Storybuilder.

8.4 Relevante waarnemingen buiten de onderzoeksvragen

Er bestaat discrepantie tussen arbeidsongevallen en beroepsziekten als het gaat om wettelijke en normatieve verplichtingen. Hieronder worden de belangrijkste genoemd.

Relevante eisen uit de Arbowet- en regelgeving zijn:

- Ernstige arbeidsongevallen moeten door het bedrijf worden gemeld bij de Inspectie SZW. Hierna volgt een ongevalsonderzoek.
- Beroepsziekten moeten door de (externe) bedrijfsarts worden gemeld bij het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. Deze melding heeft geen merkbaar gevolg voor het bedrijf.
- Een bedrijf is verplicht om een register bij te houden van meldingsplichtige ongevallen en ongevallen die een verzuim van meer dan drie werkdagen tot gevolg heeft.

Door deze discrepantie in wet- en regelgeving heeft het bedrijf wel inzicht in de mate waarin arbeidsongevallen voorkomen en niet in de mate waarin beroepsziekten voorkomen. Daarnaast heeft de Inspectie SZW een wettelijke grond om bij ongevallen een onderzoek uit te voeren en bij beroepsziekten niet.

VCA en ISO 45001 eisen dat ongevalsonderzoeken in bepaalde situaties wordt uitgevoerd. Bedrijven hebben daarmee een motief om de onderzoeken uit te voeren. Dat motief wordt voor beroepsziekten of voor situaties met te hoge blootstelling niet gegeven. Op papier is het afwijken van wettelijke eisen bij ISO 45001 ook een reden voor een incidentanalyse. In theorie is een blootstelling boven de grenswaarde een afwijking van de wettelijke eis. De indruk bestaat dat dit laatste nog niet grootschalig op deze manier toegepast wordt. Dit is in dit onderzoek echter niet specifiek onderzocht.

Om het toepassen van ongevalsanalysemethodieken in blootstellingssituaties te vergroten, helpt het wellicht om de discrepantie tussen arbeidsongevallen en beroepsziekten te verminderen.

9. Aanbevelingen

9.1 Inleiding

Dit onderzoek is uit interesse en op eigen initiatief uitgevoerd. Er is geen sprake van een opdrachtgever aan wie de aanbevelingen zich automatisch richten. Bij de in dit hoofdstuk gegeven aanbevelingen zullen partijen genoemd worden die de aanbeveling mogelijk willen oppakken. Na oplevering van het rapport zullen de aanbevelingen met hen besproken worden.

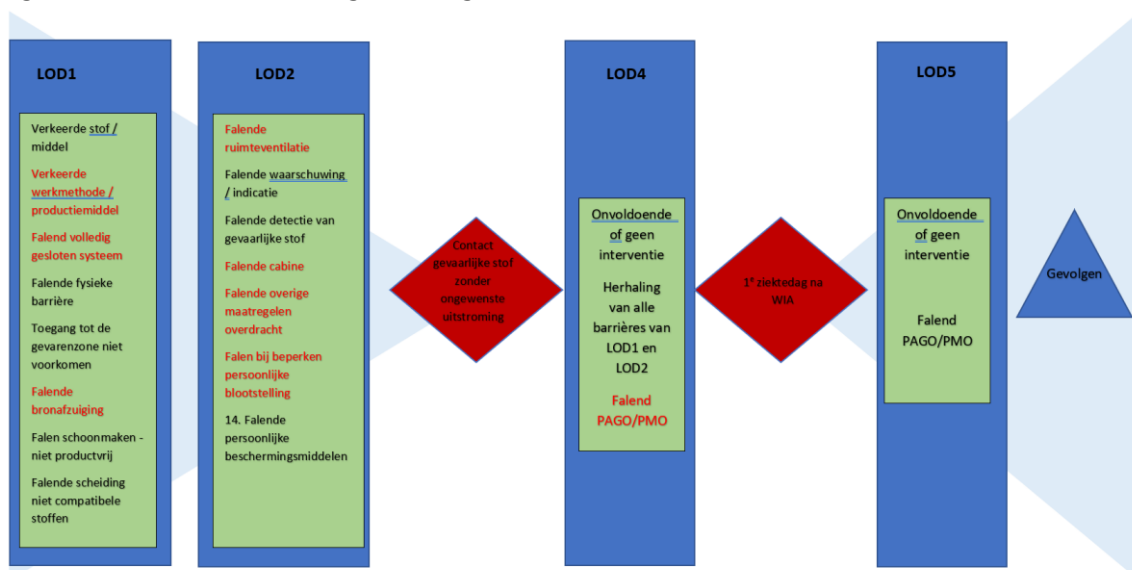
9.2 Database

Als met behulp van Storybuilder een database van blootstellingssituaties wordt aangelegd, kunnen trendanalyses uitgevoerd worden. Daarmee wordt waardevolle beleidsinformatie verkregen. Hiervoor moet Storybuilder eerst beter geschikt gemaakt worden. Het ligt voor de hand dat het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid opdracht geeft tot het aanpassen van Storybuilder en daarna voor het vullen van Storybuilder.

Hoewel alle vormen van blootstelling leidend tot beroepsziekten meegenomen zouden kunnen worden, wordt aangeraden om met blootstelling aan gevaarlijke stoffen te starten. Hiervoor kan scenario 14.2 'Contact met gevaarlijke stoffen zonder ongewenste uitstroming' als uitgangspunt gebruikt worden. Geadviseerd wordt dit scenario te verdelen in twee scenario's: scenario 14.2a voor acute blootstelling en 14.2b voor blootstelling met effecten op wat langere termijn.

Scenario 14.2b is geschikt voor situaties met te hoge blootstelling en voor situaties waar een beroepsziekte is geconstateerd. Uitgangspunt is het aangepaste model van RIVM (van Guldener 2017). In geval van te hoge blootstelling, zonder (bekende) beroepsziekten wordt alleen het preventieve deel ingevuld. Als er uitval is door de beroepsziekte, dan kunnen de overige elementen ook ingevuld worden. Figuur 9a geeft het scenario 14.2b schematisch weer inclusief de barrières. De zwarte barrières staan ook in het huidige scenario. De rode barrières zijn op grond van deze scriptie toegevoegd of verplaatst.

Figuur 9a Schematische weergave van geadviseerd scenario 14.2b



Bij het aanpassen van Storybuilder wordt aangeraden zes stappen te volgen. Stap vier en vijf kunnen meerdere keren herhaald worden. De stappen zijn:

1. Pas scenario 14.2b aan op basis van de aanbevelingen uit het rapport van Van Guldener et al (van Guldener, 2017).
2. Pas barrières, blootstellingskenmerken en effecten aan op grond van dit scriptieonderzoek. Specifiekere informatie daarover volgt hieronder.
3. Leg het aangepaste model voor aan een groep van bedrijfsartsen, arbeidshygiënist en veiligheidkundigen. En pas het aan op basis van de opmerkingen.
4. Voer een groot aantal blootstellingsbeoordelingen en dossiers van beroepsziekten in het model in.
5. Pas het model aan naar aanleiding van de ervaringen daarmee.
6. Voer trendanalyses uit
7. En blijf de database vullen.

Ad stap 2 Aanpassing op basis van dit scriptieonderzoek.

Op basis van dit scriptieonderzoek worden de volgende aanpassingen voorgesteld:

- Hanteer de volgende eerste preventieve barrières (LOD1) in de aangegeven volgorde:
 1. Verkeerde stof/middel;
 2. Verkeerde werkmethode/productiemiddel;
 3. Falend volledig gesloten systeem;
 4. Falende fysieke barrière;
 5. Toegang tot de gevarenzone niet voorkomen;
 6. Falende afzuiging direct bij de bron;
 7. Falende opslag van gevaarlijke stoffen;
 8. Falen schoonmaken – niet productvrij;
 9. Falende scheiding niet compatibele stoffen;
- Hanteer de volgende tweede preventieve barrières (LOD2) in de aangegeven volgorde:
 10. Falende ruimteventilatie;
 11. Falende waarschuwing/indicatie;
 12. Falende detectie;
 13. Falende cabine;
 14. Falende overige maatregelen overdracht;
 15. Falen bij beperken persoonlijke blootstelling (afstand/tijd);
 16. Falende PBM;
- Voeg bij de mitigerende barrières (LOD4) de volgende keuzemogelijkheid toe:
 - Falend PAGO/PMO;
- Maak bij blootstellingsduur de categorieën:
 - Piekblootstelling;
 - Kortdurende blootstelling (ongeveer 15 minuten);
 - Shiftblootstelling (vier uur of langer);
- Sluit voor de categorieën bij Hoogte blootstelling aan bij de categorieën die in recente en oude normen gehanteerd worden:
 - Lager dan 10% van de grenswaarde;
 - Tussen 10 en 25% van de grenswaarde;
 - Tussen 25 en 100% van de grenswaarde;
 - Boven 100 en 200% van de grenswaarde;
 - Hoger dan 200% van de grenswaarde.
- Maak bij Afstand bron – werknemer de mogelijkheden:
 - In de ademzone (kleiner dan 1 meter van bron);
 - Buiten de ademzone (groter dan 1 meter van de bron);
- Verwijder de variabelen Ontvlambaarheid en Aggregatietoestand;

- Stel in samenspraak met bedrijfsartsen de juiste categorieën vast voor de effecten.
- Voer extra variabelen in, zodat later in ieder geval analyses mogelijk zijn om trendanalyses uit te voeren. Gedacht wordt aan de variabelen:
 - CMR/niet-CMR;
 - Sensibiliserend/niet-sensibiliserend;
 - Beroep en ervaring van de uitvoerder van de blootstellingsbeoordeling;
 - Rol van de uitvoerder van de blootstellingsbeoordeling (interne adviseur, externe adviseur, kennisinstituut, et cetera);
 - Type bedrijf/locatie toe, met de keuzemogelijkheden:
 - Op locatie;
 - In bedrijf – BRZO;
 - In bedrijf – geen BRZO;
 - In bedrijf – onbekend of BRZO;

Ad stap 5 Invoer van een groot aantal casussen

Bij het definitief maken van het model zou een groot aantal casussen ingevoerd moeten worden. Op basis van de casussen kunnen de barrières, blootstellingskenmerken en effecten verder aangepast worden. In feite wordt daarmee eenzelfde werkwijze gehanteerd als bij de bouw van Storybuilder voor arbeidsongevallen (Sol, 2013).

Voor deze stap kunnen de volgende bronnen gebruikt worden:

- Dossiers van de Inspectie SZW waarbij door blootstellingsbeoordelingen is geconcludeerd dat de blootstelling (zonder gebruik van ademhalingsbeschermingsmiddelen) groter is dan de grenswaarde. Dit kunnen beoordelingen zijn middels metingen of schattingen, zolang er maar voldoende contextuele informatie beschikbaar is.
- Dossiers van instellingen waar mensen met beroepsziekten behandeld worden, zoals het Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen (NKAL).

Stap 7 Het vullen van de database

Na het bouwen, kunnen ook nieuwe dossiers van de Inspectie SZW ingevoerd worden. Het is aan te raden om een checklist op te stellen met alle gegevens die aanwezig moeten zijn in het dossiers, zodat de casus ingevoerd kan worden in Storybuilder.

Naast de dossiers van de Inspectie SZW zouden ook dossiers van bedrijven kunnen worden ingevoerd. Deze actie zou in samenwerking tussen het ministerie van SZW en de NVvA kunnen worden opgezet. Het zou gaan om twee soorten blootstellingssituaties:

- Situaties waarin blootstelling hoger is dan de grenswaarde;
- Situaties waar sprake is van gezondheidseffecten (zowel voor als na uitval).

De ongevalsanalysemethodiek zou ook toegepast kunnen worden op gemelde beroepsziekten. Dit zou een nieuwe taak van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten kunnen zijn. Ook organisaties als het NKAL zouden input kunnen leveren voor de database.

9.3 Verbeteren blootstellingsbeoordelingen

Een blootstellingsbeoordeling wordt beter als niet alleen onderzocht wordt of de blootstelling aan gevaarlijke stoffen hoger is dan de grenswaarde. Een goed meetrapport geeft ook aanbevelingen conform de arbeidshygiënische strategie. Naar aanleiding van dit rapport is het bovendien aan te raden om bij grenswaardeoverschrijding na te gaan hoe de blootstellingssituatie is ontstaan; welke achterliggende factoren hebben ervoor gezorgd dat de situatie niet beheerst was. Alleen dan kan de situatie ook op andere plaatsen en op andere momenten voorkomen worden.

In april 2002 heeft de Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne een richtlijn vastgesteld 'Vastleggen van gegevens van afzonderlijke blootstellingsmetingen van de werkplekatmosfeer' (van Balen, 2002). De NVvA zou deze richtlijn kunnen aanpassen, zodat deze bruikbaar is voor blootstellingsmetingen en voor blootstellingsschattingen. Bovendien zou hierin kunnen worden opgenomen dat bij grenswaardeoverschrijding getracht wordt na te gaan hoe de blootstellingssituatie is ontstaan. Daarbij kan een stappenplan met enkele elementen uit Storybuilder worden gebruikt, bijvoorbeeld:

- Formuleer de centrale gebeurtenis (De persoonsgebonden blootstelling aan X is te hoog);
- Formuleer waarom deze situatie is ontstaan (omdat gekozen is voor een verkeerde werkmethode, omdat er geen afzuiging is, omdat blootstellingsduur niet wordt beperkt, etc.);
- Wat is het insluitsysteem; waar zat de stof in (aan de hand van de ESAW lijst);
- Wat is het betrokken materiaal/voorwerp; waar ging het mis (ESAW lijst);
- Kruis aan welke barrières gefaald hebben (LOD1 en LOD2 van Storybuilder scenario 14.2b);
- Geef voor elke barrière aan hoe deze faalde (verschaffen, gebruiken, toezicht, onderhoud, onbekend);
- Geef maximaal drie achterliggende factoren die de falende barrière hebben veroorzaakt (managementfactoren);
- Formuleer zo mogelijk extra aanbevelingen in het rapport.

9.4 Stimuleren van het toepassen van ongevalsanalysemethodieken in blootstellingssituaties

Om het toepassen van een ongevalsanalysemethode in blootstellingssituaties en in geval van (uitval door) een beroepsziekte te stimuleren, zou het goed zijn als er een wettelijke of normatieve verplichting is.

Normatief is dit waarschijnlijk het meest eenvoudig te bewerkstelligen. Vooral bij ISO 45001 waar het afwijken van een wettelijke eis theoretisch al een reden is voor een incidentonderzoek.

Partijen als SVVV en SCCM zouden de aandacht voor beroepsziekten kunnen verhogen door eisen op te nemen en middels auditinstructies invulling van de eisen aan te passen. De volgende eisen kunnen worden voorgesteld:

- Zowel ongevalscijfers als verzuim en uitval door beroepsziekten worden geregistreerd;
- Gemelde beroepsziekten worden geregistreerd;
- Bij verzuim en uitval door beroepsziekten wordt een incidentanalyse uitgevoerd;
- Bij een overschrijding van grenswaarden (gevaarlijke stoffen, geluid, fysieke belasting, et cetera) wordt een incidentanalyse uitgevoerd.

Wettelijke wijzigingen zijn niet eenvoudig te bewerkstelligen, maar dit is niet onmogelijk.

Aanbevolen wordt de volgende wijzigingen door te voeren:

- Bedrijven zijn verplicht verzuim (meer dan drie dagen), langdurig uitval door beroepsziekten en gemelde beroepsziekten te registreren;
- Bij een persoonsgebonden blootstelling boven de grenswaarde moet een incidentanalyse uitgevoerd worden;
- De Inspectie SZW (of een andere instantie) voert een onderzoek uit bij een gemelde beroepsziekte.

Als bedrijven (net als in het verleden) zelf verplicht zijn om beroepsziekten te registreren, krijgen ze zelf inzage in de mate waarin dit speelt in het bedrijf.

De bedrijfsarts zou naast de melding aan het NCvB ook het beroepsziektencijfer bij kunnen houden en terug kunnen koppelen aan het bedrijf.

Voor het tweede punt zou artikel 4.3 van het Arbobesluit kunnen worden aangevuld. Hierin is aangegeven dat bij overschrijding van de grenswaarde doeltreffende maatregelen moeten worden genomen. Aanvullend zou gesteld kunnen worden dat op dat moment ook een aanvullend onderzoek verplicht is, namelijk het uitvoeren van een onderzoek naar de achterliggende oorzaken van het ontstaan van de te hoge blootstelling. In het ideale geval zou het daarbij verplicht moeten zijn de overschrijding te melden met inlevering van het blootstellingsrapport en de uitgevoerde ongevalsanalysemethode, zodat dit kan worden toegevoegd aan de database.

Hoewel dit veel capaciteit kost, is het aan te bevelen om ook bij gemelde beroepsziekten een onderzoek uit te voeren. Gezien het aantal mensen dat (over)lijdt aan een beroepsziekte is die extra capaciteit wel te verdedigen.

Wetswijzigingen hebben veel consequenties en juridische mitsen en maren. Een nader (juridisch) onderzoek is daarvoor noodzakelijk. De meest voor de hand liggende partij om deze wijzigingen in wet- en regelgeving te onderzoeken en indien mogelijk in te voeren is het ministerie van SZW.

9.5 Samenvatting van aanbevelingen per partij

In tabel 9a worden de in dit hoofdstuk gedane aanbevelingen per partij samengevat.

Tabel 9a Aanbevelingen per partij

Partij	Aanbevolen actie
Ministerie SZW	Geef opdracht tot het aanpassen en vullen van Storybuilder scenario 14.2b
RIVM	• Voeg scenario 14.2b toe. Baseer deze op het model van Van Guldener en de opmerkingen uit dit scriptierapport. • Leg het model voor aan een groep van bedrijfsartsen, arbeidshygiënist en veiligheidkundigen. Verwerk opmerkingen. • Vul het model met dossiers van te hoge blootstelling en dossiers van beroepsziekten. Pas het model op grond hiervan aan. • Maak het model definitief. • Voer trendanalyses uit. • Blijf het model vullen.
Inspectie SZW	Lever dossiers van handhavingstrajecten aan waarbij sprake was van te hoge blootstelling.
NKAL	Lever dossiers van blootstellingsbeoordelingen bij geconstateerde gezondheidseffecten.
NVvA	Pas het document 'Vastleggen van gegevens van afzonderlijke blootstellingsmetingen van de werkplekatmosfeer' aan. Neem daarin op dat bij grenswaardeoverschrijding ook de achterliggende factoren in beeld gebracht moeten worden. Neem daartoe een goede checklist op.
Ministerie SZW	Laat een onderzoek uitvoeren naar de mogelijkheden en consequenties van de volgende wijzigingen in wet- en regelgeving: • Bedrijven zijn verplicht verzuim (meer dan drie dagen), langdurig uitval door beroepsziekten en gemelde beroepsziekten te registreren; • Bij een persoonsgebonden blootstelling boven de grenswaarde moet een incidentanalyse uitgevoerd worden; • De Inspectie SZW (of een andere instantie) voert een onderzoek uit bij een gemelde beroepsziekte.
SVVV	Wijzig de VCA checklist, zodat: • Zowel ongevalsgegevens als verzuim en uitval door beroepsziekten worden geregistreerd; • Gemelde beroepsziekten worden geregistreerd; • Bij verzuim en uitval door beroepsziekten wordt een incidentanalyse uitgevoerd; • Bij een overschrijding van grenswaarden (gevaarlijke stoffen, geluid, fysieke belasting, et cetera) wordt een incidentanalyse uitgevoerd.
SCCM	Instrueer auditors, zodat een te hoge blootstelling herkend wordt als een 'afwijking'. Stimuleer bedrijven de acties te nemen die bij SVVV genoemd zijn.

9.6 Eigen vervolgacties

Om bovengenoemde partijen te motiveren over te gaan tot maatregelen, zullen de resultaten van dit scriptieonderzoek zo breed mogelijk gedeeld worden. Alle hierboven genoemde partijen zullen in ieder geval een exemplaar van het openbare rapport ontvangen. Daarnaast zijn de volgende acties gepland. De acties zijn vanzelfsprekend alleen mogelijk als de genoemde partijen daarmee akkoord gaan.

De resultaten van het onderzoek zullen (zo mogelijk) worden gedeeld middels:

- Een presentatie voor de Inspectie SZW;
- Een presentatie voor het ministerie van SZW;
- Een presentatie voor het bestuur van de NVvA;
- Deelname aan een essaywedstrijd over duurzaam veiligheid (BRZO-bedrijven);
- Een artikel in het Tijdschrift voor Toegepaste Arbowetenschappen;
- Een artikel in het Vakblad Arbo;
- Een abstract voor het symposium van de Nederlandse Vereniging Voor Veiligheidskunde;
- Een abstract voor het symposium van de Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne.

In het eerste kwartaal van 2019 zal een evaluatiegesprek worden gevoerd met de begeleiders van dit onderzoek (Inspectie SZW en RIVM) om de eigen vervolgacties te evalueren.



En? Hoe ging het?

We rolden het oude vat naar binnen waar de ruimte zich direct vulde met de geur van robuuste, rode wijn. Uit een verzameling witte wijn kozen we de flessen met een kurk. De draaidoppen en de kartonnetjes lieten we linksliggen.

Kordaat goten we de flessen leeg en keken toe hoe de heldere vloeistof via de trechter weg kolkte. Het vat kreunde licht, maar hield glansrijk stand. Na enige tijd was het zo ver. We draaiden het kraantje open en tapten ons eerste glaasje.

Gespannen rolden we de vloeistof door de mond, keken elkaar aan en ontspanden. Wat een prachtresultaat. De rosé kenmerkte zich door het sprankelende karakter van de witte wijn, maar had tegelijkertijd een onmiskenbare verdieping gekregen. Een vleugje verleden, een breder fundament.

Tevreden zakten we met ons glaasje op het bankje voor de schuur. Met de ogen dicht genoten we van het zonnetje en van een geslaagde fusion.

Giet nieuwe wijn in oude vaten en wat je krijgt is een rosé die te mooi is om in je eentje van te genieten. Tijd voor grootschalige productie. Laat de persen maar draaien.

Santé!

Dankwoord

Tijdens het symposium van de Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne (NVvA) in 2015 gaven twee leden, Peter Wielaard en Remko Houba, los van elkaar aan dat arbeidshygiënist meer gebruik zouden moeten maken van kennis en methoden van veiligheidskundigen. Daarbij noemde Peter Wielaard met name het toepassen van ongevalsanalyses.

Deze ‘schop onder de kont van arbeidshygiënist’ zoals hij het zelf noemde, was de directe aanleiding voor dit scriptieonderzoek. Toen ik enige maanden daarna een voorstel moest indienen voor mijn scriptieonderzoek als onderdeel van de opleiding Hogere Veiligheidskunde bij de Stichting Post Hoger Onderwijs Veiligheidskunde (PHOV), was de keuze snel gemaakt. Gelukkig toeval bracht mij in contact met Nivine Melssen en Viola van Guldener van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Zij gaven mij de gelegenheid om door te borduren op hun verkenningstudie naar de toepasbaarheid van het ongevalsanalysemodel Storybuilder bij beroepsziekten.

Hoewel dit onderzoek een individuele opdracht is, zijn er veel mensen bij betrokken geweest. Hier komen ze in min of meer willekeurige volgorde.

Nivine Melssen en Viola van Guldener bedankt voor de mogelijkheid om dit onderzoek met Storybuilder uit te voeren. Nivine speciale dank voor de geduldige uitleg over en hulp bij het toepassen van Storybuilder. En vooral ook voor het meedenken over de resultaten.

Michiel Staal en Elvera Breedland bedankt voor het ter beschikking stellen van de dossiers van de Inspectie SZW. Toegang krijgen tot deze dossiers gaat niet vanzelf. Terecht. Maar ik ben blij dat het gelukt is, want het had grote meerwaarde voor dit onderzoek. Elvera extra dank voor de geduldige begeleiding, het spitten in de dossiers en de waardevolle opmerkingen op het concept.

Vanessa, Remko, Mariska, Saskia en Roberto geweldig dat jullie geanonimiseerde rapporten ter beschikking hebben gesteld. Zonder die rapporten was dit onderzoek niet gelukt. Mariska daarnaast nog bedankt voor het sparren. Die sessies helpen me altijd verder en niet alleen op ons vakgebied.

Yvon van der Voort bedankt voor de informatie over VCA en ISO 45001 en voor het kritisch meelezen van dat hoofdstuk.

Peter Wielaard, Peter van Balen en Mark Doorneveld bedankt voor het meedenken in een vroeg stadium. De start is allesbepalend.

De leden van mijn scriptiegroepje Timon, Tom en René natuurlijk ook bedankt voor het meedenken en meelezen. Bij dit traject hadden we de bijzondere mazzel om maar liefst twee scriptiebegeleiders te hebben. Adri Frijters bedankt voor je kritische blik bij het opstellen van het scriptievoorstel. Het heeft me een goede start opgeleverd. Wim Grim bedankt voor de tweede helft. Je snelle reacties zijn zeer gewaardeerd. Ik hoop trouwens wel dat je na het lezen van dit verslag je standaard email-groet wijzigt van ‘Regards and focus on staying safe’ naar ‘Regards and focus on staying safe and healthy’.

Last but not least, Geza Dirks bedankt voor de topillustratie. Nul kennis over arbeidshygiëne en veiligheidskunde, maar met drie woorden uitleg in staat om een illustratie te maken die precies weergeeft waar de scriptie over gaat.

Afkortingenlijst

AH	Arbeidshygiënist
AHCV	Arbeidshygiëne en Chemische Veiligheid
BRZO	Besluit risico's zware ongevallen
CMR	Carcinogeen, Mutageen en Reproductietoxisch
ESAW	European Statistics on Accidents at Work
IF	Injury Frequency
Inspectie SZW	Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid
LCE	Loss of Control Event
LOD	Line of Defence
NKAL	Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen
NVvA	Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne
NVVK	Nederlandse Vereniging Voor Veiligheidskunde
OPS	Organo Psycho Syndroom
PHOV	Stichting Post Hoger Onderwijs Veiligheidskunde
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SZW	Sociale Zaken en Werkgelegenheid
VCA	Veiligheids Certificaat Aannemers
VGM	Veiligheid, Gezondheid en Milieu
WV&G	Werkgerelateerde Veiligheid en Gezondheid
ZAH	Zelfstandig werkende arbeidshygiënisten

Literatuur

W. van Alphen et al. Leren van ongevallen. Een overzicht van analysemethodieken, Sdu Uitgevers, Den Haag 2015.

P. van Balen et al. Vastleggen van gegevens van afzonderlijke blootstellingsmetingen van de werkplekatmosfeer, NVvA Werkgroep Vastleggen Meetgegevens, Eindhoven 2002.

European Union, European statistics on accidents at work (ESAW), Summary methodology edition 2013, Luxembourg 2013.

V.R. van Guldener et al. Leren van beroepsziekten? Een nieuw perspectief verkend. Verkenningssstudie Storybuilder voor beroepsziekten, RIVM Rapport 2017-0022, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Bilthoven 2017.

R. Houba, Beroepsziekten anno 2015: uitdaging voor de arbeidshygiëne, keynote speaker tijdens het symposium van de Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne 2015.

Inspectie SZW, Jaarverslag 2017, Rijksoverheid, mei 2018.

ISO, ISO/FDIS 45001:2017 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use, 2017.

V.M. Sol et al. De ontwikkeling van Storybuilder – Achtergrond en verantwoording, RIVM Rapport 110010001, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Bilthoven 2013.

SSVV, Veiligheid, Gezondheid en Milieu Checklist Aannemers, Leidschendam april 2018.

P. Wielaard, Incidentonderzoek in arbeidshygiëne, ignitesessie tijdens het symposium van de Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne 2015.

J. Willems et al. Aanpak beroepsziekten: Bronaanpak of broddelwerk? Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap 2016; 29(4).

Bijlage 1a Scriptievoorstel

Scriptievoorstel van Tamara Onos

Cursusgroep U57

Kruis aan of je voorstel voor een combi-scriptie is of voor enkel de HVK of AH.

- X HVK
- AH
- HVK-AH(combinatie scriptie)

Datum: 18-12-2017

1. Titel (of werktitel). Storybuilder in blootstellingssituaties Het toepassen van veiligheidskundige methodes in een arbeidshygiënische setting.
2. Bedrijf Het onderzoek wordt uitgevoerd in samenwerking met Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Deze organisatie voert onafhankelijk, wetenschappelijk onderzoek uit op het vlak van Volksgezondheid & Zorg en Milieu & Veiligheid. Contactpersoon is Viola van Guldener. Voor het onderzoek zal gebruik gemaakt worden van de klanten en het netwerk van Arbo Advies Onos en Auxilium HSE. De klanten bestaan voornamelijk uit brancheverenigingen en bedrijven in de bouwnijverheid, farmacie, rubber- en kunststofindustrie, verfindustrie, ijzergieterijen en de zorgsector. Mijn collega's en ik adviseren deze bedrijven op het gebied van veiligheid en gezondheid. Bij al deze bedrijven is het werken met gevaarlijke stoffen een belangrijk risico.
3. Eigen positie Ik voer deze opdracht uit als zelfstandig adviseur/onderzoeker. De medewerkers van het RIVM (en mogelijk Inspectie SZW) vormen bij dit onderzoek een kritisch klankbord.
4. Onderzoeksvraag In de arbeidshygiënische praktijk worden in geval van blootstellingssituaties de volgende stappen genomen: 1. Vaststellen of er blootstelling is aan gevaarlijke stoffen; 2. Zo ja, vaststellen hoe hoog de blootstelling is; 3. Zo nodig, adviseren over beheersmaatregelen aan de hand van de arbeidshygiënische strategie; 4. Evalueren van de genomen maatregelen. De beoordeling vindt meestal plaats voor een specifieke activiteit, een bepaalde afdeling, een bepaalde blootstellingsvorm. Maatregelen zijn gericht op verbetering van de situatie. In tegenstelling tot veiligheidskundigen wordt veelal niet gekeken hoe kan worden voorkomen dat soortgelijke situaties op andere afdelingen in het bedrijf of bij soortgelijke bedrijven kunnen worden voorkomen. Met andere woorden in de arbeidshygiënische benadering valt mij op dat we ons vooral richten op de 'stof' of het 'agens', dat een gevaar kan vormen voor de

veiligheid of gezondheid van de medewerker(s). In de veiligheidskunde is er een traditie ontstaan waarin bijvoorbeeld bij ongevalsonderzoek, naar de gevaarsbron wordt gekeken, maar altijd in interactie met de werkomgeving. Deze werkomgeving kan dan beschouwd worden als de technische omgeving, de organisatorische omgeving en de cultuurbepaalde omgeving. Vanuit deze perspectieven wordt gekeken of er oorzaken zijn in het managementsysteem van het bedrijf (de achterliggende factoren) die een bepalende factor kunnen zijn in het ontstaan van het gevaar. Ingrijpen op achterliggende factoren heeft dan een groter preventief effect op het voorkomen van meerdere risico's. In de arbeidshygiëne gebruiken we deze inzichten (bijna) niet.

Het zou interessant zijn om te zien of het toepassen van een ongevalsonderzoeksmethode (of een andere methode waarin naar technische, organisatorische en cultuur factoren gekeken wordt) de wijze van adviseren in de arbeidshygiëne verandert. Geven we betere adviezen, krijgen we een bredere scope, leren we meer van situaties als we een dergelijke analyse uitvoeren? Is het zinvol om veiligheidskundige methode toe te passen in arbeidshygiënische situaties?

De centrale vraag van mijn scriptie is:

Wat is de meerwaarde van een (veiligheidskundige) ongevalsonderzoeksmethode, zoals Storybuilder, bij het adviseren in blootstellingssituaties?

Subvragen daarbij zijn:

- 1. Wordt in arbeidshygiënische onderzoeken gekeken naar de invloed van de technische omgeving, de organisatorische omgeving en de cultuurbepalende omgeving?**
- 2. Zo nee, wat is de invloed van het toevoegen van deze drie perspectieven op het adviseren in blootstellingssituaties?**

RIVM heeft in een verkennende studie voor het ministerie van SZW een voorstel gedaan voor een aangepast model voor Storybuilder. Dit aangepaste model is mogelijk toepasbaar is bij beroepsziekten die zijn ontstaan in blootstellingssituaties (fysieke belasting en gevaarlijke stoffen). Ik heb ervoor gekozen om niet eerst op zoek te gaan naar een geschikt model, maar aan te sluiten bij het onderzoek van RIVM en mijn scriptieonderzoek uit te voeren met deze aangepaste Storybuilder.

Door het toepassen van dit model zullen de volgende subvragen ook beantwoord kunnen worden:

- 3. Wat zijn praktijkervaringen met het aangepaste Storybuilder model?**
- 4. Welke aanbevelingen kunnen gedaan worden met betrekking tot dit model?**

5. Probleemeigenaar

De belangrijkste probleemhouder is de werkgever/opdrachtgever bij wie personen werken die blootgesteld worden aan gevaarlijke stoffen. Een breder advies van een arboprofessional zou die blootstelling niet alleen op de plek waar de beoordeling is uitgevoerd verminderen, maar ook op andere afdelingen, bij andere processen, bij andere branches. Werkgevers/opdrachtgevers die blootstelling effectief willen verminderen hebben mogelijk baat bij een advies dat is gegeven vanuit meerdere perspectieven.

Arboprofessionals, beleidsmakers en toezichthouders die bedrijven zo effectief mogelijk willen stimuleren en adviseren om de blootstelling aan gevaarlijke stoffen te verminderen, hebben eveneens baat bij dit onderzoek.

Het commitment voor mijn scriptieonderzoek is bij de belangrijkste probleemhouder (werkgever/opdrachtgever) beperkt. Het is mij persoonlijk in de afgelopen twee jaar nog niet gelukt om het toepassen van incidentanalyse bij grote grenswaarde overschrijdingen of bij incidenten met gevaarlijke stoffen als betaalde opdracht bij klanten te verkopen.

Arboprofessionals, beleidsmakers en toezichthouders hebben zich in de afgelopen twee jaar wel geïnteresseerd getoond. Het onderwerp is bijvoorbeeld door verschillende professionals op symposia besproken. Ook het feit dat SZW onderzoek heeft laten uitvoeren door RIVM naar de mogelijkheden van het toepassen van Storybuilder in blootstellingssituaties geeft al aan dat zij geïnteresseerd is in dit onderwerp.

6. Beoogde resultaat

Uit dit onderzoek blijkt of het toepassen van een (veiligheidskundige) ongevalsanalyse methode in een blootstellingssituatie leidt tot betere advisering. Als de resultaten positief zijn, dan leidt dit mogelijk tot een aangepaste werkwijze bij advisering in blootstellingssituaties.

7. Implementatievoorstel

Als blijkt dat een methode van ongevalsanalyse bijdraagt aan betere advisering en aanpak van een probleem op een fundamenteeler niveau, dan is dit een instrument wat arboprofessionals willen gebruiken in hun dagelijkse werk. Ook toezichthouders hebben er baat bij om het instrument toe te passen of aan te geven dat dit toegepast moet worden, als het meerwaarde heeft.

Als we beter weten wat de meerwaarde is en wat de beperkingen zijn van het toepassen van een methode van ongevalsanalyse in blootstellingssituaties, dan kunnen we daar bekendheid aan geven. En daarmee zullen uiteindelijk ook bedrijven het normaler gaan vinden om een analyse uit te voeren.

De implementatie zal zich niet op de belangrijkste probleemhouders (werkgevers/werknemers) richten, maar op de schil eromheen (arboprofessionals, toezichthouders, beleidsmakers). Het idee is dat de deskundigen eerst overtuigd moeten zijn van het nut, voordat bedrijven dit willen toepassen.

De resultaten van het scriptieonderzoek worden gedeeld binnen de bestaande netwerken van mijzelf en van RIVM. Mogelijk zal ook Inspectie SZW de resultaten delen binnen hun netwerken (Er zijn recent alleen nog maar oriënterende gesprekken geweest met Inspectie SZW over deze scriptie).

Mogelijkheden om de resultaten te verspreiden die in mijn eigen invloedssfeer liggen:

- Presentatie op het symposium van de NVvA
- Presentatie op het symposium van de NVVK
- Een artikel in TtA
- Artikelen en columns in media als Arbo, arbeidsveiligheid.net en VCA online.

8. Brede oriëntatie

Er worden casussen gebruikt van mijn eigen klanten, maar ook van casussen van collega arboprofessionals. Hierdoor is er een spreiding over branches, maar ook over verschillende personen.

Door ook gebruik te maken van Inspectie SZW dossiers wordt zichtbaar of er verschil is in meerwaarde voor bedrijven die 'willen' (klant zijn bij een arboprofessional) en bedrijven die 'minder willen' (en pas bewegen na Inspectie SZW controle). Dit laatste overigens onder voorbehoud, omdat oriënterende gesprekken met Inspectie SZW nog lopen.

In het literatuuronderzoek wordt ook gekeken naar andere ongevalsmethoden en ervaringen daarmee. Daarmee wordt breder gekeken dan Storybuilder alleen.

9. Plan van aanpak

Fase 1 (jan-feb 2018): Bestuderen van het aangepaste model Storybuilder

a. Literatuurstudie

- De achtergronden van ongevalsonderzoek algemeen en Storybuilder in het bijzonder
- Korte literatuurreview of ongevalsonderzoek (of vergelijkbare methoden) eerder ingezet zijn in blootstellingssituaties
- De resultaten van de eerste verkennende onderzoeken naar de bruikbaarheid van Storybuilder voor beroepsziekten (RIVM rapporten)
- Ervaringen met het toepassen van incidentanalyse in blootstellingssituaties

b. Oefenen met het aangepaste model Storybuilder

- Uitleg en inwerken door een medewerker van RIVM
- Doornemen van de gegevens over tien anonieme dossiers die gebruikt zijn door RIVM bij het maken van het aangepaste model

Fase 1 wordt afgerond met een notitie dat uiteindelijk ook gebruikt zal worden in het eindrapport van de scriptie. Daarnaast wordt een precieze aanpak van fase 2 beschreven. Deze notitie wordt besproken met de scriptiegroep, de scriptiebegeleider, RIVM en als zij inderdaad meedoen ook met Inspectie SZW.

Fase 2 (maart-mei 2018): Actuele praktijksituaties beoordelen aan de hand van het aangepaste model Storybuilder

1. Casussen van klanten (5-10)

- a. Klanten benaderen binnen eigen net werk en dat van collega's. Het gaat om klanten die een blootstellingsonderzoek hebben laten uitvoeren met als resultaat: maatregelen zijn nodig. Bijvoorbeeld bij (grote kans op) grenswaardeoverschrijding, CM stoffen waarbij streven naar zo laag mogelijk nodig is of bij optreden van gezondheidsklachten.
- b. Aan de hand van gesprekken ter plaatse, informatie uit rapporten en rondgangen in het bedrijf de gegevens verzamelen die nodig zijn voor het uitvoeren van een incidentanalyse.
- c. Het aangepaste model Storybuilder invullen voor de casus.
- d. De uitkomsten vergelijken met de originele blootstellingsrapporten en waar beschikbaar de daadwerkelijk uitgevoerde maatregelen. Nagaan of andere adviezen gegeven hadden kunnen worden.

2. Casussen van Inspectie SZW (5-10)

- a. Situaties selecteren waar stilleggingen hebben plaatsgevonden, waarschuwingen zijn gegeven of boetes zijn opgelegd op grond van (vermoeden van) te hoge blootstelling aan gevaarlijke stoffen. Bovendien moeten bij deze situaties naderhand blootstellingsrapporten zijn aangeleverd door de stilgelegde bedrijven.
- b. Per situatie op basis van beschikbare rapporten en gegevens het aangepaste model Storybuilder invullen.
- c. De uitkomsten vergelijken met de blootstellingsrapporten en waar mogelijk de plannen van aanpak en/of de daadwerkelijk uitgevoerde maatregelen. Nagaan of andere adviezen gegeven hadden kunnen worden.

De resultaten van fase 2 worden, samen met de resultaten van fase 1, verwerkt in een scriptierapport.

N.B. er zijn nu gesprekken gaande met Inspectie SZW. De voordelen van deze studie worden gezien. Er wordt nu gekeken of zij juridisch/organisatorisch mee kunnen werken. Mocht dit niet het geval zijn, dan zal binnen het eigen netwerk naar een groter aantal casussen gezocht worden, ter compensatie van de Inspectie SZW-casussen.

Fase 3 (juni – aug 2018): Bespreken scriptierapport met de betrokken partijen
Nog voor de verdediging van de scriptie, zullen de resultaten van het onderzoek besproken worden met RIVM en Inspectie SZW. In overleg zal nagegaan worden welke stappen genomen zullen worden om de resultaten van het onderzoek te verspreiden. Wanneer de resultaten daar aanleiding toe geven zal besproken worden welke implementatiestappen mogelijk zijn.

Fase 4 (jan-dec 2018): Delen van resultaten onderzoek
Tussentijds zullen deelresultaten beschreven worden in blogs en columns. Het idee daarbij is dat dit mogelijk casussen kan genereren die in het onderzoek gebruikt kunnen worden.
Naderhand wordt een artikel geschreven voor TtA.

10. Eigen rol

Ik ben uitvoerend onderzoeker in dit onderzoek.

1 december 2009

PHOV/Format scriptievoorstel

Bijlage 1b Beoordeling scriptievoorstel



mevrouw T. Onos

Utrecht, 20 december 2017
 Ons kenmerk: spec AH/U54/3781/eo
 Betreft: beoordeling scriptievoorstel

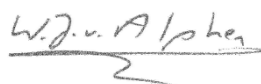
Geachte mevrouw Onos,

U heeft een interessant onderwerp bij de kop.
 Hierbij verklaren wij ons akkoord met het door u ingediende scriptievoorstel.

Wij verzoeken u het scriptievoorstel alsmede deze goedkeuring als bijlage in uw scriptie op te nemen.

Als suggestie geven wij u mee om in het kader van toekomstige certificeringseisen in uw scriptie ook aandacht te besteden aan de ontwikkeling van uw competenties tijdens de opleiding en het scriptietraject.
 Wij wensen u veel succes toe bij het vervaardigen van uw scriptie.

Met vriendelijke groet,



Namens de scriptievoorstellencommissie
 dr. W.J.T. van Alphen
 A.J.F. Verbeek MSc MWO

Bijlage 2 Gehanteerde definities van managementfactoren

Bron: De teksten en tabellen die hieronder volgen zijn woordelijk overgenomen uit het RIVM rapport *Leren van beroepsziekten? Een nieuw perspectief verkend. Verkenningstudie Storybuilder voor beroepsziekten* (van Guldener, 2017).

Het Storybuilder-model gaat er vanuit dat voor elke falende barrière bekeken kan worden welk element in het managementsysteem van de organisatie heeft gefaald. Bij onderstaande beschrijving gaat het er dus elke keer om dat het managementsysteem van het bedrijf voldoende aandacht schenkt aan deze factor.

Bijvoorbeeld: bij competentie gaat het erom dat de organisatie in haar beleid, procedures, plannen en trainingen (etc.) voldoende aandacht besteedt aan de competentie van de medewerkers aan wie een bepaalde taak toegewezen is.

Management-factor	Omschrijving
Competentie	Competentie verwijst naar de kennis en vaardigheden van de personen die de taak moeten uitvoeren. Ook de selectie en trainingsprocedure van het bedrijf wordt hiermee bedoeld, zodat de medewerkers voldoende kennis hebben om hun taak goed uit te voeren. 'Is de juiste persoon wel op de juiste plaats gezet?'. De medewerker moet voldoende kennis hebben om de barrière effectief te verlenen, te gebruiken, te onderhouden of de barrière te monitoren.
Beschikbaarheid van mensen	Beschikbaarheid verwijst naar de beschikbaar gestelde hoeveelheid tijd of hoeveelheid aan competentie van de aan de taak toegewezen medewerkers (incl. antropometrie en biomechanica). Zijn de juiste werknemers op de juiste tijd aanwezig als de taak verricht moet worden?
Motivatie, betrokkenheid en alertheid	Motivatie, betrokkenheid en alertheid verwijst naar de intentie en motivatie waarmee medewerkers (let op: de gehele organisatie valt hieronder) hun taak uitvoeren. Een voorbeeld is de motivatie van een medewerker, is deze wel voldoende groot om zijn taak veilig uit te voeren? Onder deze managementtaak valt ook de alertheid van een medewerker, zorg en attentie, veiligheidsbewustzijn voor zichzelf en anderen, risicomijdend gedrag en de wil om te leren en te verbeteren. Deze taak is zeer nauw gerelateerd aan tegenstrijdige belangen (conflictoplossing). Organisatorische aspecten worden geplaatst bij tegenstrijdige belangen. Meer persoonlijke aspecten/individuele keuzes, zoals het niet naleven van procedures, worden in deze groep (motivatie, betrokkenheid en alertheid) geplaatst.

Ergonomie	Ergonomie/Man machine interface (MMI) bekijkt de fit tussen de gebruiker en de machine. Het refereert aan al het gebruikte/bediende materiaal dat wordt ingezet bij de inspectie of het onderhoud om barrières aan te bieden, te gebruiken, te onderhouden of te monitoren. Deze taak verwijst naar enerzijds de geschiktheid van de bedieningspanelen om de taken uit te voeren, anderzijds naar de gebruiksvriendelijkheid om de taken uit te voeren. Het houdt in: • geschiktheid van de gereedschappen, hulpmiddelen en software; • robuuste/geschikte/goede bediening en labeling; • werkbaarheid en het in stand houden van de staat van de machine. Ergonomie/MMI verwijst ook naar: • design and lay-out van controlekamers en handbediend materieel; • locatie en ontwerp van testfaciliteiten; • onderhoudsvriendelijkheid van het materieel; • ergonomie van de gebruikte gereedschappen om de staat van de machine in stand te houden.
Materiaal	Materiaal verwijst naar de benodigde spullen (benodigdheden) om de barrières beschikbaar te stellen, te onderhouden en te monitoren. Hierbij wordt gekeken of het materiaal geschikt is voor de taak (geschiktheid, kwaliteit) en naar de beschikbaarheid van de materialen als ze gebruikt moeten worden. Hierbij wordt ook de beschikbaarheid van reserveonderdelen (en de gereedschappen om de hardware te repareren) bekeken.
Communicatie, coördinatie	Communicatie en coördinatie verwijst naar de interne communicatie en de coördinatie. Impliciet of expliciet wordt er bij iedere activiteit gecommuniceerd. Interne communicatie is de communicatie die er tijdens het uitvoeren van een taak voor zorgt dat deze wordt uitgevoerd volgens de geldende relevante richtlijnen. Bij communicatie wordt ook verwezen naar werkinstructie en communicatiekanalen (zoals vergaderingen, logs, telefoon en radio).

Tegenstrijdige belangen	Tegenstrijdige belangen (conflictoplossing) verwijst naar de afweging tussen veiligheid en andere bedrijfsdoelstellingen. Het hangt samen met mechanismen (als toezicht, monitoren, procedures, leren en groepsgesprekken) waar eventueel een conflict tussen veiligheid en andere criteria bestaat, zoals het beschikbaar stellen van voldoende personeel, materiaal, kennis en hoe deze worden herkend, tegengegaan of opgelost. • Deze taak is zeer nauw gerelateerd aan de managementfactor motivatie, betrokkenheid en alertheid. Als een individu de keuze maakt om andere zaken boven veiligheid te kiezen, zoals gemakzucht, tijdsbesparing of sociale druk, dan valt dit onder motivatie, betrokkenheid en alertheid. • Tegenstrijdige belangen dekken de organisatorische aspecten.
Plannen & procedures	Plannen en procedures beschrijven gedetailleerde procedures, regels en specifieke prestatiedoelstellingen. Dit gebeurt meestal in geschreven vorm en het is een geformaliseerde gedragscode ten aanzien van gedrag en de methode van werken. Hiermee wordt gezorgd dat taken uniform worden uitgevoerd. Hulpmiddelen hierbij zijn: checklijsten, takenlijsten, stappenplannen, plannen, gebruikershandleidingen, etc. Plannen verwijzen naar expliciet omschreven activiteiten in een tijdspad, dus de frequentie van onderhoud of wanneer en wie onderhoud pleegt (maand, shutdown-tijd, etc.). Het onderhoudsregime, onderhoudsschema, test- en inspectieactiviteiten. Prestatiedoelstellingen verwijzen naar welke resultaten behaald moeten worden, maar niet op welke wijze. Het zijn doelen of resultaten (zoals maximale risicoblootstelling, ongevalsdoelstellingen en mate van veiligheid). Tot plannen en procedures behoren ook de regels, vergunningen, programma's en risico-inventarisaties.

Bijlage 3 ESW Classification Material Agent

Bron: European Union, 2013

Material agent

Code	Label
00.00	No material agent or no information
00.01	No material agent
00.02	No information
00.99	Other known group 00 situation not listed above
01.00	Buildings, structures, surfaces - at ground level (indoor or outdoor, fixed or mobile, temporary or not) - not specified
01.01	Building components, structural components - doors, walls, partitions etc. and intentional obstacles (windows, etc.)
01.02	Surfaces at ground level - ground and floors (indoor or outdoor, farmland, sports fields, slippery floors, cluttered floors, plank with nails in)
01.03	Surfaces at ground level - floating
01.99	Other known buildings, structures and surfaces, - at same level, in group 01 but not listed above
02.00	Buildings, structures, surfaces - above ground level (indoor or outdoor) - not specified
02.01	Parts of building, above ground level - fixed (roofs, terraces, doors and windows, stairs, quays)
02.02	Structures, surfaces, above ground level - fixed (including gangways, fixed ladders, pylons)
02.03	Structures, surfaces, above ground level - mobile (including scaffolding, mobile ladders, cradles, elevating platforms)
02.04	Structures, surfaces, above ground level - temporary (including temporary scaffolding, harnesses, swings)
02.05	Structures, surfaces, above ground level - floating (including drilling platforms, scaffolding on barges)
02.99	Other known buildings, structures, surfaces - above ground level, in group 02 but not listed above
03.00	Buildings, structures, surfaces - below ground level (indoor or outdoor) - not specified
03.01	Excavations, trenches, wells, pits, escarpments, garage pits
03.02	Underground areas, tunnels
03.03	Underwater environments
03.99	Other known buildings, structures, surfaces - below ground level, in group 03 but not listed above
04.00	Systems for the supply and distribution of materials, pipe networks - not specified
04.01	Systems for the supply and distribution of materials, pipe networks - fixed - for gas, air, liquids, solids - including hoppers
04.02	Systems for the supply and distribution of materials, pipe networks - mobile
04.03	Sewers, drains
04.99	Other known systems for the supply and distribution of materials, pipe networks, in group 04 but not listed above
05.00	Motors, systems for energy transmission and storage - not specified
05.01	Motors, power generators (thermal, electric, radiation)
05.02	Systems for energy transmission and storage (mechanical, pneumatic, hydraulic, electric, including batteries and accumulators)
05.99	Other known motors, systems for energy transmission and storage, in group 05 but not listed above

Code	Label
06.00	Hand tools, not powered - not specified
06.01	Hand tools, not powered - for sawing
06.02	Hand tools, not powered - for cutting, separating (including scissors, shears, secateurs)
06.03	Hand tools, not powered - for carving, slotting, chiselling, trimming, clipping, shearing
06.04	Hand tools, not powered - for scraping, polishing, buffing
06.05	Hand tools, not powered - for drilling, turning, screwing
06.06	Hand tools, not powered - for nailing, riveting stapling
06.07	Hand tools, not powered - for sewing, knitting
06.08	Hand tools, not powered - for welding, gluing
06.09	Hand tools, not powered - for extracting materials and working the ground (including farming tools)
06.10	Hand tools, not powered - for waxing, lubricating, washing, cleaning
06.11	Hand tools, not powered - for painting
06.12	Hand tools, not powered - for holding in place, grasping
06.13	Hand tools, not powered - for kitchen work (except knives)
06.14	Hand tools, not powered - for medical and surgical work - sharp, cutting
06.15	Hand tools, not powered - for medical and surgical work - non-cutting, others
06.99	Other known hand tools, not powered, in group 06 but not listed above
07.00	Hand-held or hand-guided tools, mechanical - not specified
07.01	Mechanical hand tools - for sawing
07.02	Mechanical hand tools - for cutting, separating (including scissors, shears, secateurs)
07.03	Mechanical hand tools - for carving, slotting, chiselling, (hedge cutting see 09.02) trimming, clipping, shearing
07.04	Mechanical hand tools - for scraping, polishing, buffing (including disc cutters)
07.05	Mechanical hand tools - for drilling, turning, screwing
07.06	Mechanical hand tools - for nailing, riveting, stapling
07.07	Mechanical hand tools - for sewing, knitting
07.08	Mechanical hand tools - for welding, gluing
07.09	Mechanical hand tools - for extracting materials and working the ground (including farming tools, concrete breakers)
07.10	Mechanical hand tools - for waxing, lubricating, washing, cleaning (including high-pressure vacuum cleaner)
07.11	Mechanical hand tools - for painting
07.12	Mechanical hand tools - for holding in place, grasping
07.13	Mechanical hand tools - for kitchen work (except knives)
07.14	Mechanical hand tools - for heating (including driers, flame guns, irons)
07.15	Mechanical hand tools - for medical and surgical work - sharp, cutting
07.16	Mechanical hand tools - for medical and surgical work - non-cutting, others
07.17	Pneumatic guns (without specification of tool)
07.99	Other known hand-held or hand-guided mechanical tools, in group 07 but not listed above
08.00	Hand tools - without specification of power source - not specified
08.01	Hand tools, without specification of power source - for sawing
08.02	Hand tools, without specification of power source - for cutting, separating (including scissors, shears, secateurs)
08.03	Hand tools, without specification of power source - for carving, slotting, chiselling, trimming, clipping, shearing
08.04	Hand tools, without specification of power source - for scraping, polishing, buffing
08.05	Hand tools, without specification of power source - for drilling, turning, screwing
08.06	Hand tools, without specification of power source - for nailing, riveting stapling
08.07	Hand tools, without specification of power source - for sewing, knitting
08.08	Hand tools, without specification of power source - for welding, gluing
08.09	Hand tools, without specification of power source - for extracting materials and working the ground (including farming tools)
08.10	Hand tools, without specification of power source - for waxing, lubricating, washing, cleaning
08.11	Hand tools, without specification of power source - for painting

Code	Label
08.12	Hand tools, without specification of power source - for holding in place, grasping
08.13	Hand tools, without specification of power source - for kitchen work (except knives)
08.14	Hand tools, without specification of power source - for medical and surgical work - sharp, cutting
08.15	Hand tools, without specification of power source - for medical and surgical work - non-cutting, others
08.99	Other known hand tools, without specification of power source, in group 08 but not listed above
09.00	Machines and equipment – portable or mobile – not specified
09.01	Portable or mobile machines – for extracting materials or working the ground – mines, quarries and plant for building and civil engineering works
09.02	Portable or mobile machines – for working the ground, farming
09.03	Portable or mobile machines (not for working the ground) – for construction sites
09.04	Mobile floor cleaning machines
09.99	Other known portable or mobile machines and equipment in group 09 but not listed above
10.00	Machines and equipment – fixed – not specified
10.01	Fixed machines for extracting materials or working the ground
10.02	Machines for preparing materials, crushing, pulverising, filtering, separating, mixing, blending
10.03	Machines for processing materials – chemical processes (reactive, fermenting processes)
10.04	Machines for processing materials – hot processes (ovens, driers, kilns)
10.05	Machines for processing materials – cold processes (production of cold)
10.06	Machines for processing materials – other processes
10.07	Forming machines – by pressing, crushing
10.08	Forming machines – by calendaring, rolling, cylinder presses (including paper presses)
10.09	Forming machines – by injection, extrusion, blowing, spinning, moulding, melting, casting
10.10	Machine tools – for planning, milling, surface treatment, grinding, polishing, turning, drilling
10.11	Machine tools – for sawing
10.12	Machine tools – for cutting, splitting, clipping (including die cutters, shearing machines, clippers, oxygen cutting equipment)
10.13	Machines for surface treatment – cleaning, washing, drying, painting, printing
10.14	Machines for surface treatment – galvanising, electrolytic surface treatment
10.15	Assembling machines (welding, gluing, nailing, screwing, riveting, spinning, wiring, sewing, stapling)
10.16	Packing machines, wrapping machines (filling, labelling, closing...)
10.17	Other machines for specific industries (miscellaneous monitoring and testing machines)
10.18	Specific machines used in farming which are not included with the above machines
10.99	Other known fixed machines and equipment in group 10 but not listed above
11.00	Conveying, transport and storage systems – not specified
11.01	Fixed conveyors, continuous handling equipment and systems – belts, escalators, cableways, conveyors, etc.)
11.02	Elevators, lifts – hoists, bucket elevators, jacks, etc.
11.03	Fixed cranes, mobile cranes, vehicle-mounted cranes, overhead travelling cranes, hoisting devices with suspended load
11.04	Mobile handling devices, handling trucks (powered or not) – barrows, pallet trucks, etc.
11.05	Lifting equipment, securing, gripping and miscellaneous handling devices (including slings, hooks, ropes...)
11.06	Storage systems, packaging equipment, containers (silos, tanks) – fixed – tanks, vats, containers, etc.
11.07	Storage systems, packaging equipment, containers – mobile
11.08	Storage accessories, shelving, pallet racks, pallets
11.09	Miscellaneous packaging, small and medium-sized, mobile (skips, miscellaneous containers, bottles, crates, extinguishers...)
11.99	Other known conveying, transport and storage systems in group 11 but not listed above
12.00	Land vehicles – not specified
12.01	Vehicles – heavy: lorries, buses, coaches (passenger transport)
12.02	Vehicles – light: goods or passengers

Code	Label
12.03	Vehicles – two or three wheels, powered or not
12.04	Other land vehicles: skis, roller-skates
12.99	Other known land vehicles in group 12 but not listed above
13.00	Other transport vehicles – not specified
13.01	Vehicles – on rails, including suspended monorails: goods
13.02	Vehicles – on rails, including suspended monorails: passengers
13.03	Vehicles – nautical: goods
13.04	Vehicles – nautical: passengers
13.05	Vehicles – nautical: fishing
13.06	Vehicles – aerial: goods
13.07	Vehicles – aerial: passenger
13.99	Other known transport vehicles in group 13 but not listed above
14.00	Materials, objects, products, machine or vehicle components, debris, dust – not specified
14.01	Building materials – large and small: prefabricated shells, formwork, girders, beams, bricks, tiles, etc.
14.02	Machine components, vehicle components: chassis, crankcase, levers, wheels, etc.
14.03	Machined parts or components, machine tools (including fragments and chips from these material agents)
14.04	Joining devices : nuts, bolts, screws, nails, etc.
14.05	Particles, dust, splinters, fragments, splashes, shards, other debris
14.06	Farm products (including seeds, straw, other farm products)
14.07	Products for use in farming and breeding (including fertilisers, animal feeds)
14.08	Stored products – including objects and packaging in storage areas
14.09	Stored products – in rolls, coils
14.10	Loads – transported by a mechanical handling or conveying device
14.11	Loads – suspended from a hoisting device, a crane
14.12	Loads – handled by hand
14.99	Other known materials, objects, products, machine components in group 14 but not listed above
15.00	Chemical, explosive, radioactive, biological substances – not specified
15.01	Substances – caustic, corrosive (solid, liquid or gaseous)
15.02	Substances – harmful, toxic (solid, liquid or gaseous)
15.03	Substances – flammables (solid, liquid or gaseous)
15.04	Substances – explosive, reactive (solid, liquid or gaseous)
15.05	Gases, vapours with no specific effects (inert for life forms, suffocating)
15.06	Substances – radioactive
15.07	Substances – biological
15.08	Substances, materials – with no specific risk (water, inert materials...)
15.99	Other known chemical, explosive, radioactive, biological substances in group 15 but not listed above
16.00	Safety devices and equipment – not specified
16.01	Safety devices – on machines
16.02	Protective devices – individual
16.03	Emergency devices and equipment
16.99	Other known safety devices and equipment in group 16 but not listed above
17.00	Office equipment, personal equipment, sports equipment, weapons, domestic appliances – not specified
17.01	Furniture
17.02	Equipment – computer, office automation, reprographic, communications
17.03	Equipment – for teaching, writing, drawing – including typewriters, stamping machines, enlargers, time-recorders
17.04	Items and equipment for sports and games

Code	Label
17.05	Weapons
17.06	Personal items, clothing
17.07	Musical instruments
17.08	Domestic-type equipment, tools, objects, linen (professional use)
17.99	Other known office equipment, personal equipment, sports equipment, weapons in group 17 but not listed above
18.00	Living organisms and human-beings - not specified
18.01	Trees, plants, crops
18.02	Animals - domestic and for breeding
18.03	Animals – wild animals, insects, snakes
18.04	Micro-organisms
18.05	Infectious viral agents
18.06	Humans
18.99	Other known living organisms and human-beings in group 18 but not listed above
19.00	Bulk waste - not specified
19.01	Bulk waste - from raw materials, products, materials, objects
19.02	Bulk waste - from chemicals
19.03	Bulk waste - from biological substances, plants, animals
19.99	Other known bulk waste in group 19 but not listed above
20.00	Physical phenomena and natural elements - not specified
20.01	Physical phenomena - noise, natural radiation, light, light arcs, pressurisation, depressurisation, pressure
20.02	Natural and atmospheric elements (including stretches of water, mud, rain, hail, snow, ice, wind, etc.)
20.03	Natural disasters (including floods, volcanic eruptions, earthquakes, tidal waves, fire, conflagration)
20.99	Other known physical phenomena and elements in group 20 but not listed above
99.00	Other material agents not listed in this classification

Bijlage 4 Voorbeeld Factsheet 01.3 Val van trap of helling

Bron: www.rivm.nl



01.3 VAL VAN TRAP OF HELLING

291 GEMELDE ARBEIDSONGEVALLEN MET 292 SLACHTOFFERS IN NEDERLAND 1998 T/M 2009 (PERIODE VAN 12 JAAR)

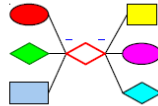
Tabel 1 Ernst van het ongeval

GEVAAR	GEMIDDELD AANTAL SLACHTOFFERS PER JAAR				RATIO'S ¹		
	Overlijden	Blijvend letsel	Niet blijvend letsel	Onbekend letsel	Overlijden	Blijvend letsel	Niet blijvend letsel
01.3 Val van trap of helling	<1	2,5	13	8	1	5	26

Tabel 2 Activiteit van slachtoffer toen het ongeval gebeurde

Activiteit van slachtoffer op vaste trap of helling	Aantal ongevallen 1998-2009	Aantal ongevallen per jaar	Slachtoffers per jaar	% Ongevallen
Op en neergaan van trappen	237	20	20	81%
Dragen van voorwerpen	77	6	6	26%
Speciale activiteiten uitgevoerd op de trap / helling	48	4	4	16%
Overige werkzaamheden op de trap	14	1	1	5%
Schoonmaken / schilderen op de trap	9	1	1	3%
(de)Montage/ Constructiegerelateerde activiteiten op trappen	7	1	1	2%

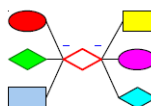
¹ Berekend met onbekend letsel proportioneel verdeeld over blijvend en geen blijvend letsel



Tabel 3 Falende barrières- Val van trap of helling: de directe oorzaken. Waar ging het mis?²

Falende barrière	Omschrijving	Aantal ongevallen 1998-2009	Aantal ongevallen per jaar	Slachtoffers per jaar	% Ongevallen
Voor de val					
Falende lichaamscontrole/ balans	Verkeerde/ ondoordachte beweging of (mis)stap	186	16	16	64%
Substandaard conditie van het oppervlak (van trap/ hellingbaan)	Substandaard conditie van het oppervlak (van trap/ hellingbaan), bijvoorbeeld beschadigde, gladde of losse bekleding, etc.	57	5	5	20%
Falend ontwerp/ geometrie (afmetingen, hoek)	Substandaard ontwerp/ uitvoering van de trap/ helling(baan). Dat wil zeggen de trap of hellingbaan is niet correct uitgevoerd qua geometrie (hoek, afmetingen). Bijvoorbeeld de verhouding dus trede en optrede is niet goed, waardoor struikelgevaar ontstaat.	56	5	5	19%
Falende stabiliteit en/of constructieve bevestiging (bouwkundig)	Trap staat niet stabiel, stort in of komt los van de bouwkundige constructie. Arbobesluit Art. 7.33 lid 1 Ladders en trappen zijn voldoende stijf en sterk	17	1	1	6%
Falende staat van de (constructieve) onderdelen	Heeft betrekking op delen van de trap. Bijvoorbeeld trede die loskomt of breekt.	12	1	1	4%
Na de val					
Falende bedrijfshulpverlening	Bedrijfshulpverlening inclusief eerste hulp. Aspecten van tijdigheid, juiste diagnose en respons/ actie. BHV Arbobesluit Artikel 2.18	21	2	2	7%

² Opmerking: er kunnen per ongeval meerdere barrières gefaald hebben.



Tabel 1 De meest voorkomende achterliggende oorzaken: taken en managementfactoren. Hoe en waarom ging het mis?³

ACHTERLIGGENDE OORZAKEN ⁴	Omschrijving	Aantal ongevallen 1998-2009	Aantal ongevallen per jaar	Slachtoffers per jaar	% Ongevallen
Falende taken	Het falen van de noodzakelijke handelingen waarmee de functie van de barrière in stand wordt gehouden				
Het gebruiken van: Succesvolle lichaamscontrole/ balans	Succesvolle lichaamscontrole/ balans is verschaft, maar de barrière wordt niet, verkeerd of maar gedeeltelijk gebruikt.	134	11	11	46%
Het verschaffen van: Juiste ontwerp/ geometrie (afmetingen, hoek)	Juiste ontwerp/ geometrie (afmetingen, hoek) bestaat niet, is niet goed ontworpen, ontbreekt, of is niet voldoende of niet gemakkelijk beschikbaar als men deze wil gebruiken.	42	4	4	14%
Het onderhouden van: Juiste conditie van het oppervlak (van trap/ hellingbaan)	Juiste conditie van het oppervlak (van trap/hellingbaan) is niet meer in goede staat, waardoor deze niet (meer) zijn beoogde veiligheidsfunctie kan vervullen. Dit kan slaan op onderhoud, inspectie en testen; het in stand laten; wijzigingen.	26	2	2	9%
Het verschaffen van: Succesvolle lichaamscontrole/ balans	Succesvolle lichaamscontrole/ balans bestaat niet, is niet goed ontworpen, ontbreekt, of is niet voldoende of niet gemakkelijk beschikbaar als men deze wil gebruiken.	18	2	2	6%
Falende managementfactoren	Het falen van de noodzakelijke middelen welke door het management systeem afgeleverd moeten worden voor de goede uitvoering van de taken				
Motivatie/Alertheid voor: Succesvolle lichaamscontrole/ balans	Het managementsysteem moet zorgen voor de motivatie, alertheid en risicobewustzijn waarmee medewerkers hun taken uitvoeren voor het bereiken van: Succesvolle lichaamscontrole/ balans.	105	9	9	36%
Ergonomie voor: Juiste ontwerp/ geometrie (afmetingen, hoek)	Het managementsysteem moet zorgen voor de fit tussen de gebruiker en de technologie waarmee medewerkers hun taken uitvoeren voor het bereiken van: Juiste ontwerp/ geometrie (afmetingen, hoek).	24	2	2	8%
Motivatie/Alertheid voor: Juiste conditie van het oppervlak (van trap/ hellingbaan)	Het managementsysteem moet zorgen voor de motivatie, alertheid en risicobewustzijn waarmee medewerkers hun taken uitvoeren voor het bereiken van: Juiste conditie van het oppervlak (van trap/ hellingbaan).	15	1	1	5%
Conflictoplossing voor: Succesvolle lichaamscontrole/ balans	Het managementsysteem moet zorgen voor de behandeling van de afweging tussen veiligheid en andere bedrijfsdoelstellingen om prioriteiten te stellen waarmee medewerkers hun taken kunnen uitvoeren voor het bereiken van: Succesvolle lichaamscontrole/ balans.	13	1	1	4%

³ Opmerking: er kunnen zich per ongeval meerdere achterliggende oorzaken voordoen

⁴ Exclusief onbekende fouten

Bijlage 5 Gehanteerde definities van barrières

In deze bijlage wordt de definitie gegeven van de barrières in scenario 14.2 Contact met gevaarlijke stof zonder ongewenste uitstroming. Dit is de letterlijke tekst die verschijnt bij Storybuilder Lite versie 2.3. In één geval is ook de Engelse tekst weergegeven, omdat die specifieker was.

Barrière	Omschrijving
LOD1	
01. Falende fysieke barrière	Toegang tot de gevarenzone niet voorkomen door middel van een effectieve fysieke barrière, zoals een hekwerk, scherm, deksel, etc.
02. Toegang tot de gevarenzone niet voorkomen	Geen preventie van binnentreden in de gevarenzone (waar contact met gevaarlijke stof onder normale omstandigheden te verwachten is).
03. Falende opslag van gevaarlijke stoffen	Dit heeft betrekking op verkeerde opslagcondities (bijvoorbeeld als er water bij kan komen wat kan reageren).
04. Onbedoeld/ongewenst opstarten	Dit kan ook slaan op het niet volledig afkoppelen en veiligstellen van niet (meer) in bedrijf zijnde installatieonderdelen.
05. Falen schoonmaken – niet productvrij	De installatieonderdelen/werkplek is niet goed gereinigd en productvrij, bijvoorbeeld bij onderhoud aan de installatie of door een lekkage.
06. Falende scheiding van niet-compatibele stoffen	Het niet gescheiden houden van niet compatibele stoffen of het in contact brengen/komen van de verkeerde volgorde of (meng)verhouding kan leiden tot onbedoelde chemische reactie.
07. Falende ventilatie	Onvoldoende afvoer van schadelijke stoffen, onvoldoende toevoer van frisse lucht. Hazardous fume present in work area due to absent/ineffective natural or mechanical ventilation or due to inlet/ingress of polluted air.
08. Verkeerde stof/middel waarmee wordt gewerkt	Falen bij keuze of samenstelling van de stof of het chemische middel waarmee wordt gewerkt.
LOD2	
09. Falende waarschuwing/indicatie	Geen, onduidelijke of verkeerde etikettering/indicatie van de gevaarlijke stof.
10. Falende detectie van de gevaarlijke stof	De gevaarlijke stof wordt niet door iemand opgemerkt of automatisch gedetecteerd.
11. Falende beschermende maatregel bij de bron	Afsluiten van de bron niet (tijdig) uitgevoerd. Men detecteert waarschuwingssignalen of andere indicaties, maar reageert niet juist. Bijvoorbeeld een ventiel sluiten, reactant verwijderen, etc.
12. Falende beschermende maatregel in de overdrachtsweg	Niet tijdig ingrijpen in de overdrachtsweg door bijvoorbeeld waterschermen, het sluiten van deuren, etc.
14. Falende persoonlijke beschermingsmiddelen	Indien niet verschaft, gebruikt of niet onderhouden, terwijl toepassing van PBM's wel mogelijk zou hebben geholpen.
LOD3	
19. Falen van beperken persoonlijke blootstelling (afstand, tijd)	Niet snel of juist reageren op alarm en waarschuwingssignalen.
20. Falende bedrijfshulpverlening	Vertraagd of geen reactie van BHV-er OF verkeerde diagnose OF ambulance komt niet of te laat.
21. Falende evacuatie	Het niet (tijdig en volledig) evacueren van de (potentiële) slachtoffers uit de gevarenzone (waar contact met de gevaarlijke stof mogelijk is).
22. Toegang tot de gevarenzone bij noodsituatie niet voorkomen	Geen preventie van binnentreden in de gevaarzone die is ontstaan tijdens de noodsituatie.
23. Geen effectieve bestrijding (van bron/overdrachtsweg)	Onvoldoende actie door de hulpverlening om de uitstroming tijdig te stoppen en/of de overdrachtsweg te belemmeren.

Bijlage 6 Variabelen die per casus genoteerd zijn

In onderstaande tabel zijn de variabelen weergegeven die per casus genoteerd zijn. Er zijn drie kleuren te onderscheiden:

- Zwart: Informatie die niet overgenomen wordt in Storybuilder, maar waar de ingevoerde variabelen op zijn gebaseerd;
- Groen: Variabelen die ingevoerd worden in het model. Deze variabelen zijn standaard; zij staan in de basisvariant van scenario 14.2 van Storybuilder;
- Rood: Variabelen die voor dit scriptie-onderzoek zijn toegevoegd aan de basisvariant van Storybuilder.

De codering (bijvoorbeeld G_X-2) is de codering die Storybuilder aan de variabele geeft.

In onderstaande tabel wordt een korte omschrijving gegeven. Een nadere toelichting is gegeven in hoofdstuk vier en vijf.

Kenmerk	Eigen code gegeven aan de casus (C1 en verder).
Klachten G_X-2	Hebben medewerkers ten tijde van de blootstellingsbeoordeling klachten? (Ja/Nee/Onbekend)
Inspectie SZW aanleiding G_X-3	Is een bezoek of brief van Inspectie SZW de aanleiding geweest van de blootstellingsbeoordeling? (Ja/Nee/Onbekend)
Soort bedrijf en locatie G_X-4	Om wat voor bedrijf en locatie gaat het? Op locatie (bijvoorbeeld bouwproject of bij een klant) of in de gebouwen van het bedrijf zelf? Is het bedrijf een BRZO-bedrijf of niet?
Omschrijving activiteit, blootstelling, casus, situatie	Een uitgebreide beschrijving van de casus.
Proces/operationele fase G_Xab	Beschrijving werkzaamheden, keuzes: - Normale werkzaamheden - Bijzondere werkzaamheden - Onderhoudswerkzaamheden - Schoonmaken
Activiteit medewerker G_A	Werkzaamheden medewerker, keuzes: - Schoonmaakmiddelen gebruiken - Behandelen van (mogelijk) verontreinigde objecten - Graafwerkzaamheden, stratenmaken - Ontmantelen - Morsingen opruimen, behandelen - Overige activiteit in de nabijheid van gevaarlijke stoffen - Activiteit onbekend
Omschrijving Informatie blootstelling voor G_X-5	Een uitgebreide beschrijving van de blootstelling.
CMR stof G_X-5a	Gaat het om een carcinogene, mutagene en/of reproductietoxische stof? (Ja/Nee)
Duur blootstelling G_X-5b	Gaat het om een blootstelling gedurende het grootste deel van de dag (shift), om een kortdurende blootstelling (minder dan 15 minuten) of een andersoortige blootstelling (overig).
Uitvoerder onderzoek G_X-6a	Wat is de achtergrond van de onderzoeker? Keuze: - Junior arbeidshygiënist (<vijf jaar) - Medior arbeidshygiënist (vijf-tien jaar) - Senior arbeidshygiënist (>tien jaar) - Andere discipline - Onbekend
Omschrijving onderzoek uitkomst	Uitgebreide omschrijving van de uitkomsten van de blootstellingsbeoordeling.
Omschrijving Informatie medewerkers G_V	In tekst een omschrijving wat er bekend is over de medewerkers.
Nationaliteit medewerker G_VNAT	Nationaliteit medewerkers (Nederlands/Niet-Nederlands/Overig)

Kenmerk	Eigen code gegeven aan de casus (C1 en verder).
Beheersing van de voertaal G_VLAN	Beschrijving van de beheersing van de voertaal. Keuze: - Onvoldoende kennis - Laag- of ongeletterdheid - Onbekende taalvaardigheid - Taalvaardigheid in orde
Binnenkomende Bowties G_BWI	Als er een aaneenschakeling van gebeurtenissen heeft geleid tot de centrale gebeurtenis, kan hier verwezen worden naar een andere bowtie.
Omschrijving Event (wat heeft er plaatsgevonden)	Een omschrijving van de centrale gebeurtenis (Een te hoge blootstelling aan....) met daarachter de redenen/bronnen (omdat....).
Omschrijving materieel (in woorden waarop ESAW keuzes zijn gebaseerd)	Uitgebreide omschrijving van het materieel. Hierop is de ESAW keuze gebaseerd.
Type insluitsysteem (ETa1) (waar zat het in) G_Eta	Waar zat het in. Aangeven ESAW codering.
Betrokken materieel of voorwerp (waar ging het mis) G_Etb	Waar ging het mis. Aangeven ESAW codering.
Overtredingen G_REG	Welke overtreding is begaan?
Omschrijving barrières (in woorden waarop LOD1 en 2 gebaseerd zijn)	Uitgebreide omschrijving van de falende barrières.
Preventieve barrières (LOD1) max 3 G_B-L1	Eerste preventieve barrière. Keuze uit: - Falende fysieke barrière - Toegang tot de gevarezone niet voorkomen - Falende opslag van gevaarlijke stoffen - Onbedoeld/ongewenst opstarten - Falen schoonmaken - niet productvrij - Falende scheiding van niet compatibele stoffen - Falende ventilatie - Onbekend
Advies over deze LOD gegeven?	Welk advies heeft de werkgever gehad in de blootstellingsbeoordeling over deze barrière?
Taken (per barrière)	Op welke wijze faalde de barrière? (Verschaffen/Gebruiken/Onderhouden/Toezien op)
Management (per taak)	Achterliggende managementfactoren: - Plannen/procedures - Beschikbaarheid van mensen - Competentie - Communicatie en coördinatie - Tegenstrijdige belangen - Motivatie, betrokkenheid en alertheid - Ergonomie - Materieel - Onbekend
Advies over achterliggende factor gegeven?	Welk advies heeft de werkgever gehad in de blootstellingsbeoordeling over de achterliggende managementfactoren?
Verliesbepalende gebeurtenis 1 G_LCE-L1	Verliesbepalende gebeurtenis. Keuze: - Slachtoffer in gevarezone - Gevaarlijk stof in veilige zone - Onbekend welke verliesbepalende gebeurtenis is opgetreden
Preventieve barrières (LOD2) max 3 G_B-L2	Tweede preventieve barrière. Keuze: - Falende waarschuwing/indicatie - Falende detectie - Falende beschermende bron maatregelen - Falende maatregelen overdracht - Falende PBM - Onbekend
Advies over deze LOD gegeven?	Welk advies heeft de werkgever gehad in de blootstellingsbeoordeling over deze barrière?
Taken (per barrière)	Zie boven.
Management (per taak)	Zie boven.
Advies over achterliggende factor gegeven?	Welk advies heeft de werkgever gehad in de blootstellingsbeoordeling over de achterliggende managementfactoren?

Kenmerk	Eigen code gegeven aan de casus (C1 en verder).
Verliesbepalende gebeurtenis 2 G_LCE-L2	Verliesbepalende gebeurtenis. Keuze: - Inslikken van gevaarlijke stof - Inademing van gevaarlijke stof - Huid/oog contact met gevaarlijke stof - onbekend welke verliesbepalende gebeurtenis is opgetreden
Contact met gevaarlijke stof zonder ongewenste uitstroming CE (altijd bij 14.2)	Centrale gebeurtenis. In dit onderzoek altijd: Contact met gevaarlijke stof zonder ongewenste uitstroming (14.2).
Mitigerende barrières	Mitigerende barrière. Keuze: - Falend beperken blootstelling - Falen BHV - Falen evacuatie - Toegang gevarenzone in nood niet voorkomen - Geen effectieve bestrijding
Advies over deze barrière gegeven?	Welk advies heeft de werkgever gehad in de blootstellingsbeoordeling over deze barrière?
Taken (per barrière)	Zie boven.
Management (per taak)	Zie boven.
Advies over achterliggende factor gegeven?	Welk advies heeft de werkgever gehad in de blootstellingsbeoordeling over de achterliggende managementfactoren?
Verliesbepalende gebeurtenis 3 G_LCE-R1	Verliesbepalende gebeurtenis. Keuze: - Verslechtering noodsituatie - Toename (aantal) blootgestellten of blootstellingsduur - Onbekend of een verliesbepalende gebeurtenis is opgetreden. - Er is geen verliesbepalende gebeurtenis opgetreden. - Verliesbepalende gebeurtenis is n.v.t.
Omschrijving Dosis Bepalende Factoren 1	Toelichting op de vorm en mate van blootstelling.
Blootstellingsduur G_DDFa	Duur blootstelling. Keuze: - Instantaan - $t < 1 \text{ min}$ - $1 \text{ min} < t < 15 \text{ min}$ - $15 \text{ min} < t < 30 \text{ min}$ - $t > 30 \text{ min}$ - Onbekend
Afstand bron - werknemer G_DDFb	Afstand tussen de bron en de werknemer. Keuze: - Dichtbij ($\leq 1 \text{ m}$) - $1 \text{ m} < \text{afstand} < 3 \text{ m}$ - Verder weg ($> 3 \text{ m}$) - Onbekende afstand bron - slachtoffer
Ontvlambaarheid G_DDFc	Ontvlambaarheid. Keuze: - Licht ontvlambaar/explosief - Licht ontvlambaar - Niet ontvlambaar/explosief - Onbekende stof
Aggregatietoestand G_DDFd	Aggregatietoestand. Keuze: - Gas/damp - Vloeibaar gas (gekoeld) - Vloeibaar gas (onder druk) - Vloeistof (atmosferisch) - Vast - Onbekende aggregatietoestand
Omschrijving Dosis Bepalende Factoren 2	Toelichting op gevaar en type blootstelling als dit niet eenduidig te kiezen was.
Type gevaar DDFe	Type gevaar. Keuze: - Druk - Temperatuur - Corrosief/irriterend - Toxisch - Biologisch en/of radioactieve agentia - Onbekend
Type blootstelling G_DDFf	Blootstellingsroute. Keuze: - Huid/ogen - Inslikken - Inademing (na inademing volgen vervolgvragen DDFf2) - Onbekend
Omschrijving in woorden Inademing - concentratie	Omschrijving van wat er bekend is over de blootstelling.

Kenmerk	Eigen code gegeven aan de casus (C1 en verder).
Hoogte blootstelling DDFf2	Vervolg vraag van Type Blootstelling 'inademing'. Keuze: - Lage concentratie - Zeer hoge concentratie (relatief) - Zeer lage concentratie (relatief) - Geconcentreerd (>80%) Laag en hoog is niet objectief uitgelegd. In dit onderzoek heb ik voor een grenswaarde overschrijding 'zeer hoge concentratie' aangehouden.
Inademing - Substantie DDFf2	Vervolg vraag van Type Blootstelling 'inademing'. Keuze: - Rook - Stofdeeltjes - Wolk - Mist
Verwond deel van het lichaam G_INJP	Zeer grove indeling in verwond deel van het lichaam. Eerste keuze (waarna vervolgskeuzen volgen, hier niet weergegeven): - Hoofd, niet nader gespecificeerd - Hals, inclusief ruggengraat en halswervels - Rug, inclusief ruggengraat en rugwervels - Romp en organen, niet nader gespecificeerd - Bovenste ledematen, niet nader gespecificeerd - Onderste ledematen, niet nader gespecificeerd - Gehele lichaam en diverse plaatsen, niet nader gespecificeerd - Andere hierboven niet genoemde delen
Type verwonding G_INJT	Zeer grove indeling in type verwonding. Eerste keuze (waarna vervolgskeuzen volgen, hier niet weergegeven): - Soort letsel onbekend of niet gespecificeerd - Wonden en oppervlakkige letsels - Botbreuken - Ontwrichtingen, verstuingen en verrekkingen - Traumatische amputaties (verlies van ledematen) - Verbrandingen, brandwonden en bevrozingen - (Hersen) schuddingen en inwendig letsel - Vergiftigingen en infecties - Effecten van lawaai, trillingen en druk - Effecten van extreme temperatuur, licht en straling - Shock - Multipole letsels - Andere, niet onder andere punten gespecificeerde letsels
AH-strategie genoemd?	Is in het rapport van de blootstellingsbeoordeling de arbeidshygiënische strategie genoemd? (Ja/Nee/Onbekend)
Was het mogelijk alles in te vullen op basis van de beschikbare documenten?	Was het mogelijk barrières, taken en managementfactoren in te vullen op basis van de beschikbare documenten (rapporten, mails, inspectieverslagen, etc.)? Aanvullende mondelinge informatie is niet gezien als 'beschikbare documenten'.

Bijlage 7 Blootstellingscasussen in Storybuilder

Er zijn twee versies van dit rapport; een vertrouwelijke en een openbare. In de vertrouwelijke versie is geanonimiseerde informatie opgenomen over de twaalf gebruikte casussen. In de openbare versie is één voorbeeldcasus opgenomen. De voorbeeldcasus betreft een blootstellingsbeoordeling van een situatie die niet langer bestaat.

Kenmerk	C1 (Voorbeeldcasus)
Klachten G_X-2	Ja
Inspectie SZW aanleiding G_X-3	Nee
Soort bedrijf en locatie G_X-4	Op projectlocatie
Omschrijving activiteit, blootstelling, casus, situatie	Schuurwerk in verband met opbrengen verkeerde coating. Dit werk was niet gepland, maar heeft uiteindelijk meerdere maanden geduurd (minimaal 20 schuurders, dagelijks een shiftlang aan het werk). Het vrijkomende stof bevatte respirabel kwartsstof, mineralen die voornamelijk uit calciumcarbonaat bestaan en overig stof (inhaleerbaar is eveneens gemeten). Naast medewerkers van een aannemer, waren uitzendkrachten aan het werk, waarvan een deel Pools of Duits. Niet iedereen was de Nederlandse taal machtig. Het schuurwerk werd uitgevoerd met diverse typen schuurmachines die aangesloten worden op diverse typen stofzuiger. Niet alle stofzuigers functioneerden even goed. Het afgezogen stof werd opgevangen in stofzakken die met ty-wraps afgeklemd werden (vrijwel stofvrij). In sommige gevallen werd de stofopvangbak van de stofzuiger omgekeerd in een bigbag (zeer stoffig). Daarnaast gingen stofzuigers snel kapot door de stofbelasting. Vervangen van onderdelen was frequent nodig. De mensen aanwezig hadden allen werkzaamheden die te maken hadden met het verwijderen van de coating. De werkzaamheden vonden na reguliere werktijden plaats. Het aantal mensen dat tegelijk schuurde was groot.
Proces/operationele fase G_Xab	Bijzondere werkzaamheden
Activiteit medewerker G_A	Overige activiteit in de nabijheid van gevaarlijke stoffen
Omschrijving Informatie blootstelling G_X-5	Blootstelling aan respirabel kwartsstof. Shiftblootstelling, minstens enkele maanden.
CMR stof G_X-5a	Ja
Duur blootstelling G_X-5b	Shift (meer dan 4 uur per dag)
Uitvoerder onderzoek G_X-6a	Senior AH (>10 jaar)
Omschrijving onderzoek uitkomst	Concentratie respirabel kwartsstof factor 12 boven grenswaarde. 6 monsters (2 functies, elk drie dagen) lagen allen boven de grenswaarde van 0,075 mg/m ³ . Dit varieerde van 184% tot 1261% van de grenswaarde.
Omschrijving Informatie medewerkers G_V	Mondeling verkregen
Nationaliteit medewerker G_VNAT	Niet-Nederlands
Beheersing van de voertaal G_VLAN	Onvoldoende kennis
Binnenkomende Bowties G_BWI	n.v.t.
Omschrijving Event (wat heeft er plaatsgevonden)	Hoge blootstelling aan respirabel kwartsstof tijdens het verwijderen van een coatinglaag. Waarom: 1. Omdat verkeerde coating is opgebracht en daarmee de ruimte verontreinigd is. 2. Omdat schuren nodig is om coating te verwijderen. 3. Afzuiging ruimte was onvoldoende 4. Omdat schuurmachines niet afdoende afgezogen worden. 5. Omdat stofzak niet altijd stofvrij vervangen wordt. 6. Omdat er zeer veel mensen tegelijk dit werk deden gedurende 8 uur per dag.

Kenmerk	C1 (Voorbeeldcasus)
Omschrijving materieel (in woorden waarop ESAW keuzes zijn gebaseerd)	Waar zat het in: in de coating op de muur. Waar ging het mis: schuren.
Type insluitsysteem (ETa1) (waar zat het in) G_Eta	15.02: Substances - harmful, toxic (solid, liquid or gaseous).
Betrokken materieel of voorwerp (waar ging het mis) G_Etb	7.04: Mechanical hand tools - for scraping, polishing, buffing (including disc cutters)
Overtredingen G_REG	n.v.t.
Omschrijving barrières (in woorden waarop LOD1 en 2 gebaseerd zijn)	LOD1: 1. Verkeerde coating op de muur: ruimte verontreinigd (08) 2. Onvoldoende ventilatie (ruimte afzuiging en afzuiging op schuurmachines niet altijd afdoende, onderhoud niet bij te houden) (07) LOD2: 3. Falende detectie (organisatie was overtuigd dat er geen kwartsstofprobleem was) (10) 4. Falend pbm (uitkloppen halfgelaatsmaskers, niet consequent gebruiken) (14) N.B. Hier niet gekozen voor 08: verkeerde stof/middel waarmee gewerkt wordt. Want dat was een gegeven.
Preventieve barrières (LOD1) max 3 G_B-L1	08: Verkeerde stof/middel waarmee gewerkt wordt 07: Falende/onvoldoende ventilatie/afzuiging
Advies over deze LOD gegeven?	08: Nee (Wel mondeling advies over nieuwe coating.) 07: Ja. Ruimte en machine afzuiging.
Taken (per barrière)	08: Verschaffen 07: Verschaffen
Management (per taak)	08: Competentie en materiaal. De aannemer wist niet dat deze verf ongeschikt was). 07: Materiaal (verschaffen) en tegenstrijdige belangen (onderhoud kost tijd en mankracht) en plannen/procedures (inplannen van onderhoud).
Advies over achterliggende factor gegeven?	08: Nee. Alleen mondeling. 07: Deels. Alleen op ontbreken planning onderhoud.
Verliesbepalende gebeurtenis 1 G_LCE-L1	Gevaarlijke stof in veilige zone
Preventieve barrières (LOD2) max 3 G_B-L2	10: Falende detectie 14: Falend pbm (slechte abm)
Advies over deze LOD gegeven?	10: Ja. Overtuigd door metingen kwarts dat dit relevant was. 14: Ja (advies gegeven over andere abm)
Taken (per barrière)	10: Verschaffen 14: Verschaffen
Management (per taak)	10: Competentie en plan/procedures 14: Competentie en materiaal
Advies over achterliggende factor gegeven?	10: Deels (Voorlichting advies geadviseerd, waardoor competentie medewerkers verhoogd. Maar geen verhoging competentie voor management in toekomstige situaties) 14: Nee (geen advies over toekomstige situaties)

Kenmerk	C1 (Voorbeeldcasus)
Verliesbepalende gebeurtenis 2 G_LCE-L2	Inademing van gevaarlijke stof
Contact met gevaarlijke stof zonder ongewenste uitstroming CE (altijd bij 14.2)	
Mitigerende barrières	19: Falen beperken persoonlijke blootstelling
Advies over deze barrière gegeven?	19: Ja. Beperken duur werk en aanwezigheid anderen.
Taken (per barrière)	19: Verschaffen
Management (per taak)	Conflicterende belangen en beschikbaarheid van mensen
Advies over achterliggende factor gegeven?	19: Ja
Verliesbepalende gebeurtenis 3 G_LCE-R1	Toename (aantal) blootgestelden of blootstellingsduur
Omschrijving Dosis Bepalende Factoren 1	Toename (aantal) blootgestelden of blootstellingsduur
Blootstellingsduur G_DDFa	>30 min
Afstand bron - werknemer G_DDFb	<1 m
Ontvlambaarheid G_DDFc	n.v.t.
Aggregatietoestand G_DDFd	Vast
Omschrijving Dosis Bepalende Factoren 2	
Type gevaar DDFe	Toxisch
Type blootstelling G_DDFf	Inademing
Omschrijving in woorden Inademing - concentratie	Respirabel kwartsstof: 1200% grenswaarde.
Hoogte blootstelling DDFf2	Zeer hoog
Inademing - Substantie DDFf2	Stofdeeltjes
Verwond deel van het lichaam G_INJP	Longen
Type verwonding G_INJT	Kortademigheid
AH-strategie genoemd?	Ja
Was het mogelijk alles in te vullen op basis van de beschikbare documenten?	Nee



Tamara Onos