



**Rapportenbundel behorend bij
Staat van de Veiligheid
majeure risicobedrijven 2017**

Datum 4 juli 2018

RAPPORTEN EN BRIEVEN BIJ STAAT VAN DE VEILIGHEID MAJEURE RISICOBEDRIJVEN 2016

- Brief IPO aan staatssecretaris van Veldhoven
- Brief BRZO+ aan Staatssecretaris Van Veldhoven
- Monitor BRZO+ naleving en handhaving Brzo-bedrijven 2017
- Factsheet ILT Meldingen Brzo-bedrijven 2017
- Samenvatting Factsheet ILT MOV
- Rapport RIVM Analyse incidenten bij grote bedrijven met gevaarlijke stoffen 2017-2018
- Rapport RIVM 'Contributie van veroudering van installaties op incidenten met gevaarlijke stoffen'
- Rapport RIVM 'Resultaten enquête over aging onder relevante branches'
- Factsheet Stand van zaken bedrijfsbrandweer Brzo-bedrijven 1 april 2018
- Voortgangsrapportage Veiligheid Voorop 2017
- Verslag van de Commissie over de toepassing in de lidstaten van Richtlijn 96/82/EG betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken in de periode 2012-2014

Aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat
mevrouw drs. S. van Veldhoven-van der Meer
Postbus 20901
2500 EX 's-GRAVENHAGE

Interprovinciaal Overleg



Uw brief van	uw kenmerk	ons kenmerk	datum
---	---	VTH 08450/2018	4 juni 2018
onderwerp			
Reactie op de Monitor naleving en handhaving Brzo-bedrijven 2017			

Geachte mevrouw Van Veldhoven,

Met interesse hebben de provincies kennisgenomen van de 'Monitor naleving en handhaving Brzo-bedrijven 2017' (verder te noemen: de monitor), opgesteld door BRZO+ (bijlage). Met deze brief geven wij namens de gezamenlijke provincies onze reactie op de monitor, vanuit onze rol als bevoegd gezag Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) bij het Besluit risico zware ongevallen bedrijven (Brzo-bedrijven). Vanuit deze verantwoordelijkheid zetten de provincies zich door middel van een programmatische aanpak in om toezicht en handhaving bij Brzo-bedrijven te verbeteren. Deze aanpak werpt, de monitor lezende, zijn vruchten af. De monitor bevat voor ons belangrijke informatie om onze inzet en aandachtsgebieden te bepalen. In de monitor lezen we dat er al veel is bereikt, maar zien dat er ook nog wel verbeterpunten zijn. Vanuit de goede samenwerking met onze Brzo toezicht- en handhavingspartners (verder te noemen: partners) zullen wij de verbeterpunten gezamenlijk oppakken.

Op een aantal onderdelen gaan wij hier specifiek in:

- Wij zien met tevredenheid een afname van het aantal overtredingen in de zwaarste categorie 1 (onmiddellijke dreiging), stijging van het aantal bedrijven zonder overtreding en een trend van verschuiving naar minder ernstige overtredingen.
- De bedrijfsveiligheidscultuur zegt veel over de veiligheidsrisico's bij bedrijven. Met onze partners hebben wij een veiligheidscultuurinstrument ontwikkeld waarmee we een inschatting van de veiligheidscultuur bij een Brzo-bedrijf kunnen maken. Wij zetten erop in om dit instrument zo spoedig mogelijk in te zetten als onderdeel van het uitvoeren van risicogericht toezicht. Hiervoor zullen wij in overleg treden met onze BRZO+ partners.
- Onaangekondigde inspecties lijken belangrijk bij te dragen aan naleefgedrag en veiligheidscultuur. We nemen dit mee bij bepaling van onze risicogerichte sturing.
- De meeste overtredingen zijn geconstateerd in de branches Bulkchemie, Handel en distributie, Afval en Fijnchemie. Wij zien hierin aanleiding om met onze partners te bepalen hoe ons

toezicht hierop aan te passen en zullen hiervoor het initiatief nemen. Dit past binnen de afspraak met onze partners om achterblijvende bedrijven harder aan te pakken.

- De meeste overtredingen zijn geconstateerd op de onderwerpen ATEX¹, Maatregelen en Wabo/Milieu. Voor zover vallend binnen onze bevoegdheid zullen wij samen met onze partners ons toezicht hierop aanpassen.
- In 2017 is extra aandacht besteed aan het onderwerp 'ageing'. Gezien de risico's die samenhangen met de verouderingen van installaties en apparatuur vinden wij de speciale aandacht die in 2017 op dit onderwerp is besteed zeer positief. Wij constateren echter dat op dit onderwerp veel overtredingen zijn geconstateerd. Gezien de risico's en het aantal geconstateerde overtredingen zal wat ons betreft ook in 2018 dit een prioriteit zijn.

Graag blijven wij met u in gesprek over het verhogen van de veiligheid en een heldere en transparante informatievoorziening rondom de naleving en handhaving bij Brzo-bedrijven.

Met vriendelijke groet,
INTERPROVINCIAAL OVERLEG

 mr. H.M. Meijdam
algemeen directeur

¹ ATEX-richtlijnen (*ATmosphères Explosibles*). Volgens de ATEX-richtlijnen moeten bedrijven maatregelen nemen om gas- en stofexplosies te voorkomen en ervoor zorgen dat werknemers geen gevaar lopen.

> Retouradres Lange Kleiweg 34, 2288 GK Rijswijk

Aan de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat
Mevrouw S. van Veldhoven
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Bureau BRZO+

Lange Kleiweg 34
2288 GK Rijswijk
Postbus 2232
3500 GE Utrecht
www.brzoplus.nl

Datum 28-5-2018
Betreft Aanbieding Monitor Naleving en Handhaving Brzo-bedrijven 2017

Uw kenmerk

-

Bijlage(n)

1

Geachte mevrouw Van Veldhoven,

Namens het BRZO+ samenwerkingsverband bied ik u hierbij de Monitor Naleving en Handhaving Brzo-bedrijven 2017 aan.

BRZO+ samenwerkingsverband

Binnen het BRZO+ samenwerkingsverband werken de Brzo-omgevingsdiensten, veiligheidsregio's, Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (Inspectie SZW), waterkwaliteitsbeheerders, Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) en Openbaar Ministerie samen om uitvoering te geven aan de vergunningverlening-, toezichts- en handhavingstaken (VTH) bij de meest risicovolle bedrijven in Nederland. Het integrale veiligheidstoezicht bij deze bedrijven wordt onder andere vormgegeven door het uitvoeren van gezamenlijke Brzo-inspecties.

Ontwikkelingen in het samenwerkingsverband

De ambitie van het BRZO+ samenwerkingsverband is om de veilige operatie van risicovolle bedrijven en installaties op een hoger niveau te brengen vanuit de invalshoeken veiligheid, gezondheid en milieu. De samenwerkingspartners delen kennis en kunde met elkaar en geven één boodschap af aan de bedrijven. De samenwerking is gericht op de continuïteit van de wettelijke uitvoeringstaken én anticipeert op toekomstige ontwikkelingen.

Om dit te realiseren zet BRZO+ sterk in op een eenduidige samenwerking in de regio's. Juist door gestructureerde samenwerking in de regio's kan op dossierniveau maatwerk worden geleverd en kan een doelgerichte gezamenlijke aanpak worden geformuleerd. Landelijke afspraken en werkwijzen dienen hierbij als kader.

BRZO+ neemt deel aan het programma Duurzame Veiligheid 2030, waarin de integrale uitvoering van het (Brzo-)beleid een van de doelstellingen van de roadmaps is. BRZO+ werkt mee om de resultaten hiervan zo concreet mogelijk te maken.

Eenheid in de uitvoering

In 2017 heeft BRZO+ onderzocht waar in de inspectiepraktijk verschillen zijn in de uitvoering van landelijke afspraken en werkwijzen. Het is gebleken dat zowel tussen regio's als tussen de verschillende inspectiediensten interpretatieverschillen in deze afspraken zitten die leiden tot ongewenste afwijkingen in de registratie van de inspectieresultaten.

Inmiddels is een begin gemaakt om deze afspraken te herijken en nadrukkelijk in de uitvoering te borgen. De verwachting is dat dit een positieve bijdrage heeft op de eenheid in de uitvoering.

Datum
28-5-2018
Ons kenmerk
-

Dit laat echter onverlet dat door de variaties die ontstaan door het risicogestuurd inzetten van het toezicht en maatwerk in de regio ten aanzien van inspecties verschillen tussen de regio's zichtbaar blijven in de monitor.

De monitor Naleving en Handhaving Brzo-bedrijven 2017

In deze zevende Brzo-monitor worden de resultaten van de Brzo-inspecties beschreven die tussen 1 januari 2017 en 31 december 2017 zijn uitgevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van de informatie zoals beschikbaar was in de landelijke inspectiedatabase GIR.

De monitor 2017 schetst een beeld van het toezicht en de handhaving bij de Brzo-bedrijven van het afgelopen jaar. De monitor geeft daarmee een beeld van de naleving van wet- en regelgeving door de bedrijven. Informatie over de veiligheidsprestaties van bedrijven maakt geen deel uit van de monitor.

Analyse van de resultaten

Uit de analyse van de resultaten blijkt dat naleving door de bedrijven – uitgedrukt in het percentage bedrijven zonder overtredingen – het afgelopen jaar licht verbeterd is en nu rond de 45% ligt. Het aantal zware overtredingen, waarbij sprake is van een onmiddellijke dreiging van een zwaar ongeval, is verder teruggelopen. Er zijn twee zware overtredingen geconstateerd in vergelijking met vier overtredingen in 2016 en tien overtredingen in 2015.

In tegenstelling tot vorig jaar is het totale aantal overtredingen licht gedaald. Daarbij zet de verschuiving van zware en middelzware overtredingen naar lichte overtredingen verder door. Lichte overtredingen vormen 75% van alle geconstateerde overtredingen.

Toezichthouders hebben bij de constatering van de zwaarste categorie overtredingen direct opgetreden en de gevaarlijke situatie is bij de betreffende bedrijven direct beëindigd.

De Brzo-inspecties worden risico-gestuurd ingezet; dat betekent dat er afhankelijk van de grootte en de complexiteit van het bedrijf in combinatie met de resultaten van eerdere inspecties wordt bepaald hoeveel inspectiedagen aan een bedrijf worden besteed. Bovendien bepalen eerdere inspectieresultaten de aandachtspunten van een onaangekondigde inspectie.

Dit betekent dat er relatief veel aandacht is voor elementen waar overtredingen verwacht worden; dit komt ook terug in de monitor. Dat er desondanks sprake is van een lichte daling van het aantal (zware) overtredingen in de monitor geeft aan dat er een positieve trend is ten aanzien van de overtredingen.

Met vriendelijke groet,

DCMR Milieudienst Rijnmond



Factsheet

Meldingen BRZO-bedrijven 2017

In 2017 hebben lang niet alle BRZO-bedrijven ongewone voorvallen met milieugevolgen gemeld. Er was sprake van een daling in het aantal meldende bedrijven vergeleken met het jaar daarvoor. Het verkrijgen van correcte en bruikbare meldingen blijft een punt van zorg. De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) kan op basis van de huidige meldingen geen representatief beeld geven van de ongewone voorvallen bij bedrijven die vallen onder de werking van het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (BRZO). De ILT is bezorgd over het meldgedrag en spant zich samen met de decentrale bevoegd gezagen in om het meldgedrag te verbeteren.

De ILT registreert en analyseert meldingen van ongewone voorvallen om daar gezamenlijk (overheid en sector) van te leren. Ongewone voorvallen zijn incidenten met potentieel verregaande gevolgen voor het milieu, zoals brand of uitstoot van gevaarlijke stoffen. Door meer te weten te komen over de oorzaak, kunnen ongewone voorvallen beter worden voorkomen. Zo weten werknemers en omwonenden dat bedrijf en bevoegd gezag continue aandacht hebben voor de veiligheid.

Meldplicht ongewoon voorval BRZO

Bedrijven moeten een ongewoon voorval op grond van artikel 17.2 Wet milieubeheer (Wm) melden aan provincies en gemeenten (het Wabo-bevoegd gezag). Deze kunnen een onderzoek instellen als zij daar aanleiding toe zien. Op hun beurt moeten zij alle meldingen doormelden aan de ILT (analysefunctie). De ILT, de BRZO-Omgevingsdiensten (BRZO-OD's) en provincies werken samen opdat bedrijven ongewone voorvallen melden bij de overheid.

Meldingen BRZO-bedrijven

Het aantal ontvangen meldingen van BRZO-bedrijven is vergeleken met 2016 nagenoeg gelijk gebleven, maar het aantal bedrijven dat meldt is teruggelopen. Omgevingsdiensten en ILT hebben zich ingespannen om de kwaliteit van de meldingen te verbeteren. Desondanks voldoen de meldingen overwegend niet aan de wettelijke eisen. Als de geleverde informatie onvoldoende aanknopingspunten geeft voor een goede analyse, kan de ILT er geen concrete verbeterpunten uit halen. Tabel 1 geeft een overzicht van aantallen meldende BRZO-bedrijven per OD.

Tabel 1; Meldende Brzo-bedrijven					
BRZO Omgevingsdienst	Brzo-bedrijven	Meldende bedrijven			
		2015	2016	2017	2017 %
Milieudienst Rijnmond (DCMR)	141	63	74	56	40%
OD Noord-zeekanaalgebied (ODNZKG)	57	18	26	26	46%
OD Midden- en West Brabant (OMWB)	75	30	33	32	43%
RUD Zuid Limburg	26	6	12	9	35%
OD Groningen	48	6	10	11	23%
Omgevingsdienst regio Nijmegen (ODRN)	50	16	16	15	30%
Totaal	397	139	171	149	38%

Ontvangen meldingen bij ILT

In 2017 is het bevorderen van het ontvangen van correcte meldingen door het bevoegd gezag voortgezet. Het onderwerp "melden ongewone voorvallen" is een vast onderwerp van gesprek met de provincie als bevoegd gezag. In tabel 2 (volgende blz.) staan de bij ILT ontvangen en geregistreerde meldingen en het aantal geregistreerde meldende bedrijven over de afgelopen drie jaar.

De analyse betreft de circa 750 risicovolle bedrijven die worden genoemd in bijlage III van het Besluit Omgevingsrecht (BOR 6.3.2, bij de ILT ook wel 'Top-bedrijven' genoemd). 397 van deze bedrijven zijn BRZO-bedrijven.

Tabel 2; Aantal bij ILT ontvangen en geregistreerde meldingen art 17.2 Wm en meldende bedrijven			
Jaar	2015	2016	2017
Totaal ontvangen meldingen	4072	3600	3620
Totaal geregistreerde meldingen Top- bedrijven	1209	1621	1560
Totaal aantal meldende Top-bedrijven	204	259	218
Geregistreerde meldingen Brzo-bedrijven	959	1310	1306
Totaal meldende Brzo-bedrijven	139	171	149

Indicatie meldingen

In onderstaand diagram zijn de geregistreerde voorvallen bij BRZO-bedrijven per soort voorval weergegeven. In totaal gaat het om 1.306 meldingen.

NB: Het beeld is indicatief aangezien de meldingen waarop het diagram gebaseerd is, soms onvolledig waren.

Diagram 1: Soorten voorvallen BRZO-bedrijven



Ambities voor 2018

Om het meldgedrag van ongewone voorvallen te verbeteren werken ILT en de BRZO-OD's in 2018 een gezamenlijk stappenplan uit. Hierin staan de volgende ambities:

1 Werken met het informatiemodel

Voor het uniform en compleet melden is een informatiemodel ontwikkeld. Dit model sluit aan op het registratiesysteem van de ILT en zal in 2018 door alle BRZO-OD's in gebruik worden genomen en gevuld. Naar verwachting zullen hiermee meer meldingen worden ontvangen die aan de wettelijke verplichting voldoen. Dit moet leiden tot een versterking van de analysemogelijkheden van de ILT.

2 Hanteerbare interpretatie

Uit overleg met BRZO-OD's, provincies en sector bleek de behoefte aan een voor alle partijen duidelijk en hantebaar begrippenkader rond 'voorvallen'. De BRZO-OD's werken aan een leidraad of afwegingskader voor bedrijven, branches en bevoegd gezag. Daarin staat welke voorvallen moeten worden gemeld en welke informatie daarbij verschaft moet worden. De ILT kijkt vanuit haar expertise mee en adviseert.

3 Bevorderen communicatie

Heldere communicatie door het bevoegd gezag over:

- waarom de overheid informatie over ongewone voorvallen wil ontvangen,
- wat de overheid gaat doen met de informatie.

4 Een loket voor meldingen

Het bedrijfsleven vraagt om één loket voor alle meldingen richting overheid. De ILT en BRZO-OD's verkennen welke mogelijkheden er zijn om aan deze behoefte te kunnen voldoen.

Meer informatie

Webpagina: [Melden ongewone voorvallen](#)

Dit is een uitgave van

Inspectie Leefomgeving en Transport

Postbus 16191 | 2500 BD Den Haag

T 088 489 00 00

www.ilent.nl

Twitter#ilent

Mei 2018

Ongewone voorvallen artikel 17.2 Wet milieubeheer

Context

Ongewone voorvallen zijn incidenten met potentieel verregaande gevolgen voor het milieu, zoals brand of uitstoot van gevaarlijke stoffen. BRZO-bedrijven moeten ongewoon voorvallen op grond van artikel 17.2 Wet milieubeheer (Wm) melden aan het Wabo-bevoegd gezag. Op basis van de melding kan het bevoegd gezag een onderzoek instellen. Het bevoegd gezag moet de meldingen die binnenkomen onverwijld doorzetten naar relevante instanties waaronder de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). Deze meldingen worden door de ILT geregistreerd en geanalyseerd om gezamenlijk (overheid en sector) te kunnen leren van relevante ongewone voorvallen.

Meldingen BRZO-bedrijven

Over de ontvangen meldingen in 2017 heeft de ILT een factsheet met analyse opgesteld. Deze is in de rapportenbundel opgenomen. Lang niet alle BRZO-bedrijven hebben ongewone voorvallen gemeld. Het aantal meldingen is gelijk gebleven ten opzichte van vorig jaar, maar het aantal meldende bedrijven is afgenomen. Er zijn in 2017 verdere inspanningen door partijen gepleegd om het aantal en de kwaliteit van de meldingen te verbeteren. Tabel 1 laat de ontwikkeling van het aantal meldende BRZO-bedrijven zien.

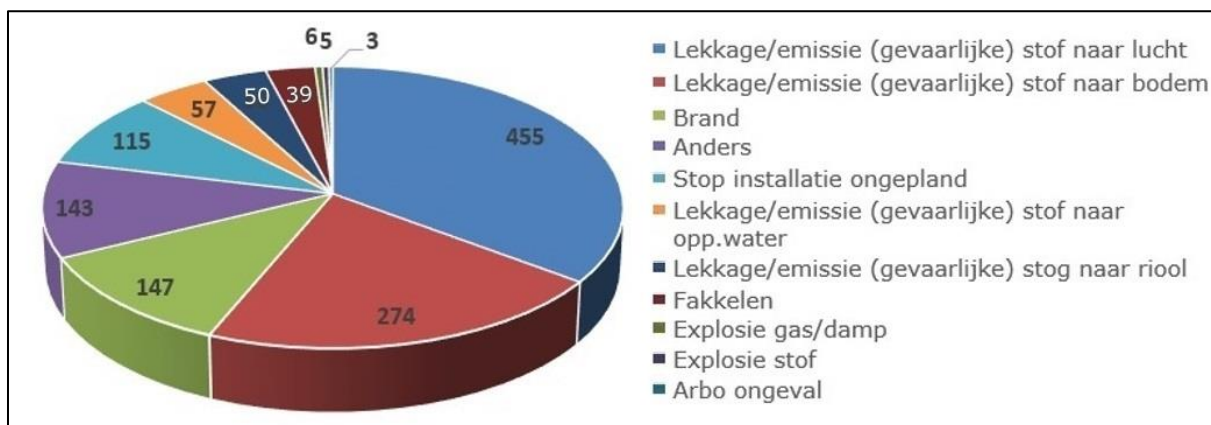
NB: Het aantal genoemde bedrijven verschilt van de Monitor BRZO+ door een andere peildatum.

Tabel 1; Meldende Brzo-bedrijven					
BRZO Omgevingsdienst	Brzo-bedrijven	Meldende bedrijven			
		2015	2016	2017	2017%
Milieudienst Rijnmond (DCMR)	141	63	74	56	40%
OD Noordzeekanaalgebied (ODNZKG)	57	18	26	26	46%
OD Midden- en West Brabant (OMWB)	75	30	33	32	43%
RUD Zuid Limburg	26	6	12	9	35%
OD Groningen	48	6	10	11	23%
Omgevingsdienst regio Nijmegen (ODRN)	50	16	16	15	30%
Totaal	397	139	171	149	38%

Indicatie meldingen

In het taartdiagram zijn de geregistreerde voorvallen bij BRZO-bedrijven per soort voorval weergegeven. In totaal gaat het om 1.306 meldingen.

NB: Het beeld is indicatief aangezien de meldingen waarop het diagram gebaseerd is, soms onvolledig waren. De kwaliteit van de ontvangen meldingen in 2017 is nog onvoldoende om een kwalitatief goede analyse te kunnen uitvoeren.



Samenwerking met de BRZO-Omgevingsdiensten

De ILT en de BRZO-Omgevingsdiensten (BRZO-OD's) werken samen opdat bedrijven ongewone voorvallen melden bij de overheid en de kwaliteit van de meldingen wordt verbeterd. Zo is onder meer een informatiemodel ontwikkeld voor het uniform en compleet melden van voorvallen. In 2018 werken ILT en BRZO-OD's een gezamenlijk stappenplan uit, dat leidt tot ingebruikname van dit model door alle BRZO-OD's en tot helderder communicatie vanuit het bevoegd gezag over welke voorvallen moeten worden gemeld, welke informatie daarbij verschaft moet worden en wat het doel is van deze meldingen.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu

*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Analyse van incidenten met gevaarlijke stoffen bij grote bedrijven 2017-2018

RIVM Rapport 2018-0057

E.S. Kooi | H.J. Manuel | M. Mud



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Analyse van incidenten met gevaarlijke stoffen bij grote bedrijven 2017-2018

RIVM Rapport 2018-0057

Colofon

© RIVM 2018

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

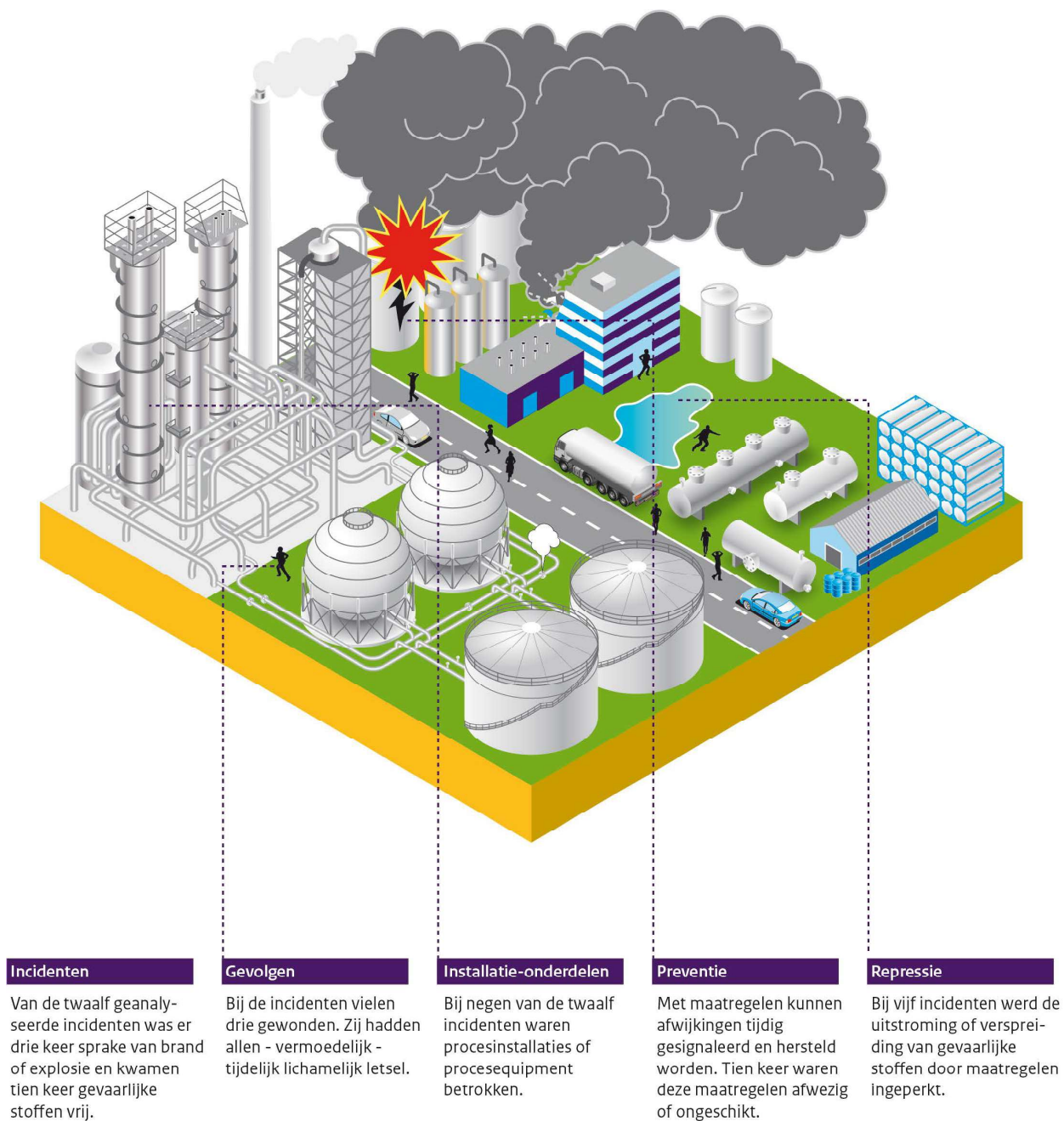
DOI 10.21945/RIVM-2018-0057

E.S. Kooi (auteur), RIVM
H.J. Manuel (auteur), RIVM
M. Mud (auteur), RPS

Contact:
Eelke Kooi
Milieu en Veiligheid\Centrum Veiligheid
eelke.kooi@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, in het kader van Z/110021/18/MH - Analyse MHC-ongevallen met Storybuilder

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl



Infographic: Analyse van incidenten met gevaarlijke stoffen bij grote bedrijven 2017-2018

Publiekssamenvatting

Analyse van incidenten met gevaarlijke stoffen bij grote bedrijven 2017-2018

Het RIVM analyseert jaarlijks incidenten met gevaarlijke stoffen bij grote chemische bedrijven. De analyse van 2017-2018 omvat twaalf incidenten, waaronder een brand en twee explosies. Bij de overige incidenten kwamen gevaarlijke stoffen vrij. Drie mensen raakten gewond. Hun letsel was vermoedelijk van herstelbare aard.

Chemische bedrijven moeten zorgen dat installaties op orde zijn en dat productieprocessen en werkzaamheden veilig worden uitgevoerd. Bij de twaalf incidenten ging het op verschillende onderdelen mis, bijvoorbeeld doordat materialen verzwakten of chemische reacties niet goed werden beheerst. De afwijkingen die daarbij ontstonden, werden door gebrek aan controle en inspectie niet tijdig ontdekt en hersteld. Bij zes incidenten had een noodmaatregel het incident nog kunnen voorkomen. Deze noodmaatregelen, zoals de installatie beschermen tegen overdruk, waren echter niet of niet adequaat geïmplementeerd of niet goed onderhouden.

Bij negen incidenten waren achterliggende werkprocedures niet goed op orde of werden ze niet goed uitgevoerd. Daarnaast was de competentie en alertheid van het personeel soms ontoereikend en waren er soms onvoldoende geschikte materialen om veilig te kunnen werken.

Deze jaarlijkse rapportage maakt deel uit van een meerjarige opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) om incidenten te analyseren die door de Inspectie SZW zijn onderzocht. RIVM gaat na wat de overeenkomsten en verschillen tussen deze incidenten zijn. De bevindingen kunnen gebruikt worden voor de inspectie- en handhavingsstrategieën. Bedrijven kunnen de inzichten gebruiken om hun veiligheidsbeleid te verbeteren.

Kernwoorden: majeure ongevallen, incidentanalyse, Staat van de Veiligheid, Brzo, Rrzo, Storybuilder, leren van ongevallen

Synopsis

Analysis of incidents involving hazardous substances at large companies 2017-2018

Every year, RIVM analyses incidents involving hazardous substances at large chemical companies. The 2017-2018 analysis concerns twelve incidents, including a fire and two explosions. The other incidents involved the release of hazardous substances. Three people were injured. Their injuries were such that they would probably recover from them.

Chemical companies must ensure that their installations are in order and that their production processes and activities are carried out safely. In the twelve incidents analysed, problems arose with various elements, for example because materials had weakened or chemical reactions were not properly controlled. The resulting deviations were not promptly discovered and remedied because of inadequate monitoring and inspection. Six incidents could have been avoided if an appropriate emergency protection measure had been in place. These emergency protection measures, such as protecting the installation against overpressure, had not been adequately implemented, if at all, or had not been properly maintained.

In nine incidents, the underlying working procedures were not properly implemented or had not been properly applied. Furthermore, personnel were sometimes not competent and alert enough and sometimes they were unable to work safely because of insufficient suitable materials.

This annual report is part of a multi-year order from the Ministry of Social Affairs and Employment (SZW) to analyse accidents investigated by the Major Hazard Control (MHC) Directorate of the SZW Inspectorate. RIVM examines the similarities and differences between these incidents. These findings can be used for inspection and enforcement strategies and companies can use the insights to improve their safety policies.

Keywords: major accidents, incident analysis, State of Safety, Major Accidents (Risks) Decree (Brzo), Storybuilder, learning from accidents

Inhoudsopgave

Samenvatting — 11

1 Inleiding — 13

2 Kenmerken van de incidenten — 15

- 2.1 Aard van de bedrijven — 15
 - 2.1.1 Wettelijk regime — 15
 - 2.1.2 Type bedrijf — 15
 - 2.1.3 Bedrijfsfase — 15
- 2.2 De gevaarlijke stof — 16
 - 2.2.1 Aard van de stoffen — 16
 - 2.2.2 Hoeveelheden — 16
- 2.3 Installaties en gebeurtenissen — 17
 - 2.3.1 Betrokken installatieonderdelen — 17
 - 2.3.2 Type ongeval — 18
 - 2.3.3 Installatieonderdelen met betrekking tot uitstroming, brand of explosie — 19
 - 2.3.4 Locatie van de uitstroming — 19
- 2.4 Gevolgen — 20
 - 2.4.1 Slachtoffers — 20
 - 2.4.2 Materiële schade — 21
 - 2.4.3 Ecologische schade — 21
- 2.5 Overtredingen — 21

3 Oorzaken van incidenten — 23

- 3.1 Directe oorzaken van de incidenten (Rrzo-scenario's) — 23
- 3.2 Maatregelen ter voorkoming van incidenten — 24
 - 3.2.1 Beheersing van processen — 25
 - 3.2.2 Herstel bij afwijkingen buiten operationele grenzen — 26
 - 3.2.3 Bescherming bij afwijkingen buiten veilige grenzen — 27
- 3.3 Maatregelen voor het beperken van de gevolgen — 29
- 3.4 Achterliggende oorzaken — 31

4 Conclusies — 37

Referenties — 39

Bijlage 1 Incidentbeschrijvingen — 41

Bijlage 2 Detailinformatie — 54

Samenvatting

Twaalf incidenten met gevaarlijke stoffen zijn door het RIVM en RPS Advies geanalyseerd in opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Het betreft incidenten die zijn onderzocht door de Inspectie SZW en waarvan het incidentonderzoek in het afgelopen jaar is afgesloten. De incidenten traden op bij grote chemische bedrijven die vallen onder het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo). Vier incidenten waren op basis van de vrijgekomen hoeveelheden gevaarlijke stoffen meldingsplichtig voor de Europese MARS registratie¹.

In de analyse is gekeken naar overeenkomsten en verschillen in de kenmerken van de incidenten, zoals het installatie-onderdeel dat faalt, de betrokken stoffen en de gevolgen voor mens en omgeving. Ook is geanalyseerd welke maatregelen voor het voorkómen van incidenten en voor het beperken van de gevolgen wel en niet werkten. De analyse is uitgevoerd met het wetenschappelijk onderbouwde model *Storybuilder*-MHC. De uitkomsten van de analyse kunnen door de Inspectie SZW gebruikt worden voor de inspectie- en handhavingsstrategieën, en door bedrijven voor het verbeteren van het veiligheidsbeleid.

Er waren twee explosies, een brand en bij de overige incidenten kwamen gevaarlijke stoffen vrij.² In één incident is een gewonde in het ziekenhuis opgenomen na een stofexplosie. Het letsel van het slachtoffer is vermoedelijk van tijdelijke aard. In een ander incident zijn twee mensen blootgesteld aan zoutzuur en korte tijd geobserveerd en behandeld in een ziekenhuis en in een medische hulppost.

De incidenten vonden overwegend plaats bij hogedrempelinrichtingen³ (10x), tijdens normaal proces (8x) en in een procesinstallatie dan wel een omgeving met procesinstallaties (9x). Verder waren er vaak één of meerdere ontvlambare stoffen betrokken (8x). Aan de twaalf incidenten lagen verschillende directe oorzaken⁴ ten grondslag, waaronder menselijke fouten tijdens gebruik, wijziging of onderhoud (4x), materiaalverzwakking (4x) en overdruk (2x). Ook de specifieke installatieonderdelen die bij de incidenten betrokken waren, waren telkens anders.

De meeste incidenten begonnen met een afwijking in materialen of procesparameters. Adequate voorzieningen om de ontstane afwijking op te merken en te herstellen, waren niet geïmplementeerd (10x), werden

¹ In Bijlage VI van de Europese Seveso-III-richtlijn zijn criteria opgenomen wanneer incidenten moeten worden gemeld aan de Europese Commissie. Dit zijn de zogenaamde MARS-meldingen. Het betreft betrokken hoeveelheden gevaarlijke stoffen, schade aan personen of goederen, onmiddellijke schade voor het milieu, materiële schade en grensoverschrijdende schade.

² Bij één van de twee explosies zijn tevens gevaarlijke stoffen vrijgekomen.

³ Bedrijven met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen vallen onder het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo). Het Brzo maakt onderscheid in zogenaamde lagedrempelinrichtingen en hogedrempelinrichtingen. Het onderscheid wordt gemaakt op basis van de vergunde hoeveelheden gevaarlijke stoffen. Aan hogedrempelinrichtingen (met meer gevaarlijke stoffen) worden strengere eisen gesteld ten aanzien van de beheersing van de veiligheid en gelden meer rapportageverplichtingen.

⁴ In paragraaf 3.1 wordt het begrip 'directe oorzaak' toegelicht.

niet gebruikt (1x) of waren niet goed onderhouden (1x). Daardoor kregen afwijkingen de gelegenheid om te groeien tot onveilige situaties. In zes gevallen leidde dat direct tot het incident, bijvoorbeeld corrosielekken. Bij zes andere incidenten had een aanvullende noodmaatregel het incident nog kunnen voorkomen. Deze noodmaatregelen, zoals voorkomen van ontsteking en bescherming tegen overdruk, waren niet of niet adequaat geïmplementeerd (5x) of niet goed onderhouden (1x). In totaal waren er negen incidenten waarbij de preventie volledig afhing van de goede beheersing van operationele processen.

Als een incident eenmaal gebeurt, zijn er nog maatregelen om de gevolgen van het incident te beperken. Het betreft dan vooral maatregelen om een uitstroming te stoppen, de drijvende kracht achter de uitstroming weg te nemen en de verdamping en verspreiding van gevaarlijke stoffen te beperken. Bij vijf incidenten werd de uitstroming of de verspreiding van gevaarlijke stoffen met een of meer van deze maatregelen beperkt. Vier van de vijf keer was daarvoor een menselijke ingreep nodig.

Het falen van veiligheidsmaatregelen is vaak het gevolg van tekortkomingen in de identificatie en beoordeling van gevaren (VBS-element ii) of de controle op de exploitatie (VBS-element iii).⁵ Als gevolg daarvan zijn veiligheidsvoorzieningen vaak niet aanwezig of niet toereikend om het ongeval af te wenden. Bij negen incidenten was sprake van tekortkomingen in plannen en procedures (bijvoorbeeld in werkinstructies en taak risicoanalyses). Bij vier incidenten speelde onvoldoende ervaring en competentie van het personeel een rol.

De gevolgen van de twaalf onderzochte incidenten waren relatief beperkt: het letsel van de (drie) slachtoffers was van tijdelijke aard en de materiële schade was beperkt. Bij geen van de incidenten is ecologische schade gerapporteerd.

Het onderzoek maakt deel uit van een meerjarige opdracht voor het analyseren van incidenten die door de Inspectie SZW zijn onderzocht. Het voorliggende rapport is onderdeel van de rapportage over de Staat van de Veiligheid majeure risicobedrijven 2017 aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal.

⁵ Voor de analyse van achterliggende oorzaken is (onder meer) aansluiting gezocht bij de zeven elementen van het Veiligheidsbeheerssysteem (VBS) die gedefinieerd zijn in PGS 6: Aanwijzingen voor de implementatie van het Brzo 2015.

1 Inleiding

Incidenten met gevaarlijke stoffen bij grote chemische bedrijven kunnen een ernstig gevaar opleveren voor medewerkers, voor mensen in de omgeving en voor het milieu. Om te leren van dergelijke incidenten en de kans op nieuwe incidenten te verkleinen, heeft het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) het RIVM gevraagd om deze incidenten op een gestructureerde manier te analyseren. Concreet gaat het om een nadere analyse van incidenten met gevaarlijke stoffen die door de Inspectie SZW zijn onderzocht en die geregistreerd zijn als 'ongeval MHC'⁶.

Sinds 2015 wordt in het kader van de rapportage over de Staat van de Veiligheid majeure risicobedrijven jaarlijks gerapporteerd over de recentste bevindingen ([1], [2], [3]). In het voorliggende rapport worden twaalf incidenten besproken waarvan het incidentonderzoek in de periode 2017-2018 is afgesloten.⁷ Een uitgebreide analyse over een langere periode is voorzien voor 2019.

De analyses zijn gedaan met het wetenschappelijk onderbouwde model *Storybuilder*-MHC dat specifiek is ontwikkeld voor grote chemische incidenten. Met het model kunnen onderzochte incidenten op uniforme wijze worden geanalyseerd op directe en achterliggende oorzaken. Bij de analyse zijn daarnaast bedrijfsgegevens en technische details, zoals installatiegegevens, vastgelegd. Ook is een relatie gelegd met het bij de bedrijven aangetroffen en geïnspecteerde veiligheidsbeheerssysteem (VBS).

De analyses zijn uitgevoerd in samenwerking met het ingenieurs- en adviesbureau RPS Advies. Bij de analyses is gebruikgemaakt van de informatie die beschikbaar was in het informatiesysteem van de Inspectie SZW, inclusief eventuele analyses door derden. Voor vier incidenten was naast het onderzoek van de Inspectie SZW ook een onderzoeksrapport van de Onderzoeksraad voor Veiligheid beschikbaar.

Voor de hoofdtekst is een selectie gemaakt van de meest relevante informatie voor een breed publiek. In bijlage 1 is een korte omschrijving gegeven van de incidenten. De analysegegevens voor de incidenten zijn opgenomen in Bijlage 2. Een uitgebreide beschrijving van het analysemodel is te vinden in het rapport 'Incidentanalyse 2011-2014, incl. trend 2004-2013' [4]. In 2017 zijn de tien 'directe oorzaken' uit de Regeling risico's zware ongevallen (Rrzo) aan het model toegevoegd en is de indeling en aanduiding van verschillende barrières verbeterd [3].

⁶ MHC staat voor 'Major Hazard Control'. De vakgroep MHC van de Inspectie SZW richt zich op de veiligheid bij grote chemische bedrijven.

⁷ Het betreft vijftien incidenten waarvan het incidentonderzoek door Inspectie SZW is afgesloten tussen 8 maart 2017 en 15 maart 2018. Van drie incidenten waren onvoldoende gegevens beschikbaar: twee keer doordat de emissiebron niet vastgesteld kon worden en één keer omdat het onderzoek door de Inspectie SZW vanwege capaciteitsgebrek is afgelast. De analyse en rapportage heeft alleen betrekking op de overige twaalf incidenten.

2 Kenmerken van de incidenten

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste kenmerken van de incidenten besproken, zoals de typen bedrijven waar ze plaatsvonden, de aard van de incidenten en de gevolgen.

2.1 Aard van de bedrijven

2.1.1 *Wettelijk regime*

Alle twaalf incidenten vonden plaats bij inrichtingen waarvoor het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) 1999 [5] of 2015 [6] van toepassing was.⁸ Tien daarvan zijn hogedrempelinrichtingen en twee een lagedrempelinrichting.⁹ Van de 410 Brzo-inrichtingen in Nederland is 65% een hogedrempelinrichting [7]. Bij hogedrempelinrichtingen zijn grotere hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig. Het aantal handelingen en activiteiten met gevaarlijke stoffen zal in het algemeen ook groter zijn.

Tabel 1 *Wettelijk regime*

Wettelijk regime	Aantal incidenten	
Inrichtingen vallend onder het Brzo	12	
Waarvan hogedrempelinrichtingen		10
Waarvan lagedrempelinrichtingen		2

2.1.2 *Type bedrijf*

Zeven van de twaalf incidenten vonden plaats bij bedrijven die beschouwd kunnen worden als algemene procesindustrie (SBI-sector 20: vervaardiging van chemische producten). De overige vijf incidenten vonden plaats bij diverse typen bedrijven.

Tabel 2 *Type industrie volgens de SBI-classificatie¹⁰*

IndustrieseCTOR	Aantal incidenten
SBI 10: Vervaardiging van voedingsmiddelen	2
SBI 20: Vervaardiging van chemische producten	7
SBI 24: Vervaardiging van metalen in primaire vorm	2
SBI 52: Opslag en dienstverlening voor vervoer	1

2.1.3 *Bedrijfsfase*

Acht incidenten gebeurden tijdens normaal bedrijf. De overige incidenten vonden plaats tijdens onderhoud of inspectie van een installatie of tijdens de opstartfase. Installaties zijn het grootste deel van de tijd in normaal

⁸ Tot en met 7 juli 2015 was het Brzo 1999 geldig. Met ingang van 8 juli 2015 is het Brzo 2015 van kracht. In dit rapport zijn incidenten geanalyseerd die hebben plaatsgevonden tussen 2012 en 2016.

⁹ De Seveso-III-richtlijn onderscheidt ten aanzien van het veiligheidsbeleid van inrichtingen twee regimes. Het geldende regime hangt af van de op de inrichting aanwezige hoeveelheden gevaarlijke stoffen in relatie tot de drempelwaarden die in Bijlage I van de Seveso-III-richtlijn zijn vermeld.

¹⁰ SBI: Standaard Bedrijfs Indeling. Opgesteld door het Centraal Bureau voor de Statistiek.

bedrijf. Per tijdseenheid is de kans op een ongeval tijdens onderhoud, inspectie of opstart (waarschijnlijk) hoger dan tijdens normaal bedrijf.

Tabel 3 Bedrijfsfase waarin het ongeval plaatsvindt

Bedrijfsfase	Aantal incidenten	
Normaal bedrijf	8	
Onderhoud	2	
Ingebruikname	2	
Waarvan: normaal opstarten		2

2.2 De gevaarlijke stof

2.2.1 Aard van de stoffen

Bij acht incidenten waren één of meer ontvlambare stoffen betrokken en bij vier incidenten één of meer stoffen met acuut toxisch gevaar.

Tabel 4 Aantal incidenten met één of meer betrokken stoffen per gevaarscategorie

Label	Pictogram	Samenvatting gevaar ¹¹	Aantal incidenten
GHS01		Ontploffbaar	0
GHS02		Ontvlambaar	8
GHS03		Oxiderend	0
GHS05		Corrosief / bijtend	4
GHS06		Acuut toxisch	4
GHS07		Gezondheidswaarschuwing	7
GHS08		Gezondheidsgevaar	6
GHS09		Milieugevaar	2

De vier MARS-meldingsplichtige¹ incidenten hadden betrekking op het vrijkomen van ontvlambare stoffen (twee keer ethyleenoxide en één keer biogas) en acuut toxische stoffen (twee keer ethyleenoxide en één keer formaldehyde).

2.2.2 Hoeveelheden

De betrokken hoeveelheden zijn vermeld in Tabel 5. Vier incidenten (nummers 1, 4, 8 en 10) waren op grond van de vrijgekomen

¹¹ Voor deze tabel is gebruikgemaakt van de gevarenpictogrammen die stoffen volgens de Europese Verordening betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels (de CLP richtlijn) moeten voeren. Deze pictogrammen hebben geen pakkende aanduiding. Voor het leesgemak is een eigen omschrijving toegevoegd.

hoeveelheden MARS-meldingsplichtig^{1,12}. Bij de ongevallen met onbekende hoeveelheden ging het twee keer om beperkte hoeveelheden en een keer om een brand in een gebouw met een grote rookontwikkeling.

Tabel 5 Betrokken hoeveelheid gevaarlijke stoffen

Betrokken hoeveelheid	Aantal incidenten
<= 10 kg	0
> 10 kg <= 100 kg	1
> 100 kg <= 1000 kg	3
> 1 ton <= 10 ton	2
> 10 ton <= 100 ton	3
> 100 ton	0
Onbekende hoeveelheid	3

2.3 Installaties en gebeurtenissen

2.3.1 Betrokken installatieonderdelen

Dit betreft installatieonderdelen die betrekking hebben op het ongeval zelf (brand, explosie of vrijkomen gevaarlijke stoffen) of relevant zijn voor de toedracht. Het gaat bijvoorbeeld om onderdelen die defect raken, verkeerd ontworpen zijn, verkeerd geïnstalleerd zijn, opengaan of barsten. Per incident zijn vaak meerdere installatieonderdelen betrokken. Het totaal is daardoor groter dan twaalf. Negen incidenten vonden plaats in een procesinstallatie of in een procesomgeving.¹³

¹² De drempelwaarden voor registratie hangen af van de gevaarseigenschappen van de producten die vrijkomen en zijn gelijk aan 5% van de hogedrempelwaarden van het Brzo. Deze hogedrempelwaarden zijn vermeld in kolom 3 in Bijlage II van de Seveso-III-richtlijn.

¹³ De overige drie vonden plaats bij een verlaadstation, bij een transferleiding op een inrichting en in een gebouw voor nabewerking van materialen.

Tabel 6 Betrokken installatieonderdeel waar het probleem ontstond. (NB Per incident kunnen meerdere installatieonderdelen betrokken zijn; het totaal aantal onderdelen is daardoor groter dan twaalf.)

Installatieonderdeel	Aantal incidenten	Aantal onderdelen
Voorzieningen op/aan/in equipment	6	
Afsluitklep		1
Regelklep		1
Drukveiligheid/-ventiel		1
Blindflens		1
Instrumentatie in/op installatie		1
Breekplaat		1
(Mangat)deksel		1
Schroefverbinding		1
Pakking		1
Onderdelen procesinstallaties	8	
Buffervat		1
Reactorvat		3
Filter		1
Menger		1
Procesleiding		3
Pomp in procesinstallatie		1
Transfer- en verladingsactiviteiten	2	
Bovengrondse pijpleidingen		2
Pomp (transfer)		1
Mobiele tanks en verpakkingen	1	
Zak/tote bag		1
Voer- en vaartuigen	1	
Schip		1
Utilities	1	
Off-gassysteem		1
Overig	4	
Afblaassysteem (vent)		2
Fakkelsysteem		1
Schoorsteen		1

2.3.2

Type ongeval

Het analysemodel maakt op hooflijnen onderscheid naar uitstroming van gevaarlijke stoffen, brand en/of explosie in een insluitsysteem en blootstelling aan gevaarlijke stoffen binnen een insluitsysteem. Bij één incident leidde een explosie in een insluitsysteem tevens tot uitstroming van gevaarlijke stoffen (vloeistof). Bij een ander incident kwam eerst product vrij via een drukveiligheid en daarna via een scheur in het dak van de omhulling.

Tabel 7 Type ongeval (NB Een incident kan meerdere typen behelzen; het totaal aantal typen is daardoor groter dan twaalf.)

Type ongeval / uitstroming	Aantal keer van toepassing	
Uitstroming van gevaarlijke stoffen	10	
Vanuit falende/losse/losgeraakte verbinding		1
Vanuit een opening die bij normale bedrijfsvoering gesloten is		4
Vanuit een nieuw ontstaan gat, inclusief lasnaad		5
Wijze onbekend		1
Brand en explosie in een insluitsysteem	3	
Explosie in een insluitsysteem		2
Gebouw- of materiaalbrand		1

2.3.3

Installatieonderdelen met betrekking tot uitstroming, brand of explosie

Dit betreft installatieonderdelen die direct gerelateerd zijn aan de centrale gebeurtenis, bijvoorbeeld installatieonderdelen van waaruit product uitstroomt of waarin brand of explosie optreedt. De betreffende onderdelen zijn vermeld in tabel 8.

Tabel 8 Installatieonderdeel met betrekking tot de uitstroming, brand of explosie (NB Per incident kunnen meerdere installatieonderdelen betrokken zijn.)

Installatieonderdeel	Aantal incidenten	Aantal onderdelen
Onderdelen procesinstallaties	6	
Buffervat		1
Reactorvat		3
Procesleiding		2
Transfer- en verladingsactiviteiten	2	
Bovengrondse pijpleidingen		2
Mobiele tanks en verpakkingen	1	
Zak/Tote bag		1
Overig	3	
Afblaassysteem (vent)		2
Overig		1

2.3.4

Locatie van de uitstroming

Bij tien ongevallen zijn gevaarlijke stoffen uitgestroomd. Bij twee incidenten kwam product vrij vanuit meerdere onderdelen in de installatie. Bij één incident was de locatie van de uitstroming niet in het ongevalsrapport vermeld. Bij de overige twee incidenten (stofexplosie en brand in een gebouw) was geen sprake van uitstroming van gevaarlijke stoffen.

Tabel 9 Locatie van de uitstroming (NB Per incident kunnen meerdere onderdelen betrokken zijn; het totaal aantal onderdelen is daardoor groter dan twaalf.)

Installatieonderdeel	Aantal incidenten	Aantal onderdelen
Omhuiling van het insluitsysteem	5	
Tankwand		4
Deksel		1
Voorzieningen op/aan/in equipment	4	
Drukveiligheid		1
Drainageopening		1
Blindflens/-plaat		1
Verbinding (schroefverbinding)		1
Overig	2	
Afblaassysteem (vent)		1
Schoorsteen		1
Onbekend	1	
Niet relevant	2	

2.4

Gevolgen

In tabel 10 is het uiteindelijke effect van het incident vermeld, waarbij de invloed van mitigerende maatregelen is meegenomen. Drie keer was sprake van brand of explosie. Acht keer zijn gevaarlijke stoffen vrijgekomen en verspreid naar de omgeving. Bij de helft van die incidenten vond de uitstroming plaats op veilige hoogte of werd de uitstroming of verdamping door maatregelen beperkt. Bij de andere helft werd de verspreiding niet gecontroleerd of beperkt. Bij één incident (incident 13) is een niet-vluchtige vloeistof opgevangen in een tankput en afgedekt met een schuimlaag. Daardoor was hier geen sprake van (noemenswaardige) dispersie, en ook niet van brand of explosie.

Tabel 10 Type effect van het incident (NB Een incident kan meerdere directe gevolgen hebben.)

Type effect	Aantal incidenten	
Brand	1	
Waarvan: gebouwbrand		1
Explosie	2	
Waarvan: stofexplosie		1
Waarvan: explosie in omhuiling		1
Verspreiding van gevaarlijke stoffen	8	
Waarvan: Ongecontroleerde verspreiding		4
Waarvan: Gecontroleerde verspreiding		4
Geen brand, explosie of dispersie	1	

2.4.1

Slachtoffers

In het model is een slachtoffer gedefinieerd als een persoon met tijdelijk of blijvend letsel door toedoen van het ongeval of ziekenhuisopname of als deze is overleden. Deze definitie is ruimer dan de definitie die gebruikt wordt voor de meldingsplicht voor arbo-ongevallen; daar is (alleen) sprake van een slachtoffer bij blijvend letsel of ziekenhuisopname of overlijden. Volgens de definitie van het model was er één incident met twee slachtoffers en één incident met één slachtoffer. Volgens de arbo-definitie was er één incident met één slachtoffer.

Tabel 11 Aantal slachtoffers en type letsel

Type letsel	Aantal slachtoffers	
Overlijden	0	
Vermoedelijk blijvend lichamelijk letsel	0	
Vermoedelijk herstelbaar lichamelijk letsel	3	
Waarvan: inclusief ziekenhuisopname		1
Onbekende ernst van het letsel	0	

2.4.2 Materiële schade

Bij zeven van de dertien incidenten was er sprake van materiële schade, waarbij installaties beschadigd waren. Bij geen van de incidenten was de exacte omvang van de materiële schade bekend. In de meeste gevallen ging het ogenschijnlijk om beperkte schade aan installaties. In geen van de gevallen was de schade groter dan twee miljoen euro.¹⁴

2.4.3 Ecologische schade

Bij vijf incidenten was er geen sprake van ecologische schade. Bij de overige zeven incidenten werd geen ecologische schade gerapporteerd, maar kon vanwege het vrijkomen van gevaarlijke stoffen niet met zekerheid worden vastgesteld dat er ook daadwerkelijk geen enkele ecologische schade was. Het ging in die gevallen overwegend om het vrijkomen van gassen en dampen zonder evidente milieuschade.

2.5 Overtredingen

Bij zes incidenten zijn één of meerdere overtredingen van wet- en regelgeving geconstateerd. De overtredingen die het vaakst geconstateerd werden, hebben betrekking op artikel 5 lid 1 (4x) en artikel 7 lid 6 (3x) van het Brzo en op artikel 3.5 van het arbeidsomstandighedenbesluit (3x).

¹⁴ In Bijlage VI van de Europese Seveso-III-richtlijn zijn criteria opgenomen wanneer incidenten moeten worden gemeld aan de Europese Commissie opgenomen, c.q. moeten worden opgenomen in het Europese registratiesysteem eMARS. Voor incidenten met een materiële schade van twee miljoen of meer geldt een meldingsplicht. Voor geen van de twaalf incidenten was dit criterium van toepassing.

Tabel 12 Geconstateerde overtredingen bij de incidenten (NB Bij een incident kunnen meerdere overtredingen worden geconstateerd; het totaal is daardoor groter dan twaalf.)

Geconstateerde overtreding	Aantal incidenten	
Overtreding van het Besluit risico's zware ongevallen 1999 ¹⁵	1	
Waarvan artikel 5 lid 3		1
Overtreding van het Besluit risico's zware ongevallen 2015	4	
Waarvan artikel 5 lid 1		4
Waarvan artikel 7 lid 6		3
Overtreding van de Arbeidsomstandighedenwet	2	
Waarvan artikel 6		1
Waarvan artikel 16		1
Overtreding van het Arbeidsomstandighedenbesluit	3	
Waarvan artikel 3.2		1
Waarvan artikel 3.5		3
Overtreding van de Wet Milieubeheer	1	
Waarvan artikel 17.1		1
Waarvan artikel 17.2		1
Geen overtreding	6	

¹⁵ De artikelen en onderdelen verwijzen naar het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) 1999 voor incidenten vóór 2015 en daarna naar Brzo 2015.

3 Oorzaken van incidenten

3.1 Directe oorzaken van de incidenten (Rrzo-scenario's)

In de Regeling risico's zware ongevallen (Rrzo, [8]) en in deel 6 van de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS 6, [9]) worden tien typen voorvallen genoemd die de directe aanleiding kunnen zijn van incidenten.¹⁶ Deze directe aanleidingen worden in de praktijk vaak 'directe oorzaken' of 'Rrzo-scenario's' genoemd. De directe oorzaak geeft geen informatie over achterliggende factoren die hebben bijgedragen aan het ontstaan van een incident. Soms lijkt er sprake van meerdere directe oorzaken, zoals een verslechterde materiële toestand van de installatie in combinatie met een te hoge druk. In dat geval wordt nagegaan welke parameters buiten veilige grenzen (de 'safe envelope') waren.

De directe oorzaken staan vermeld in Tabel 13. Voor één ongeval zijn bij wijze van uitzondering twee directe oorzaken geselecteerd.¹⁷ De twaalf incidenten zijn het gevolg van zeven verschillende directe oorzaken. 'Menselijke fouten tijdens gebruik, wijziging of onderhoud' komt het vaakst voor.

Tabel 13 Directe oorzaken van de incidenten (Rrzo-scenario's) (NB per incident kunnen meerdere directe oorzaken worden geconstateerd; het totaal is daardoor groter dan twaalf.)

Directe oorzaak van het incident	Aantal incidenten	
Corrosie	2	
Impact	1	
Overdruk	2	
Hoge temperatuur	1	
Menselijke fouten tijdens gebruik, wijziging of onderhoud	4	
Overig	3	
Waarvan: Materiaalverzwakking (vermoeding, brosheid, kruip enz.)		2

Bij vier incidenten werd de directe oorzaak 'menselijke fouten tijdens gebruik, wijziging of onderhoud' toegekend als het de directe aanleiding is van het incident. Menselijke handelingen kunnen ook indirect leiden tot incidenten, bijvoorbeeld een verkeerde dosering die leidt tot hoge druk. In dat geval is de menselijke fout echter niet de *directe* aanleiding/oorzaak. Hoewel gesproken wordt over menselijke fout, dekt 'ongewenste menselijke handeling' de lading beter. Vaak is er geen sprake van een individuele fout, maar van een systeem dat ruimte biedt voor ongewenste menselijke handelingen of de kans daarop vergroot.

¹⁶ De tien 'directe oorzaken' zijn in 2017 aan het model toegevoegd. Het betreft corrosie, erosie, externe belasting, impact, overdruk, onderdruk, lage temperatuur, hoge temperatuur, trillingen en menselijke fouten tijdens gebruik, wijziging of onderhoud. Ook 'overig' en 'onbekend' zijn aan het model toegevoegd.

¹⁷ Het betreft incident 14 waarbij een onderhoudsmedewerker bij het aanbrengen van isolatiemateriaal met een boor een leiding doorboord heeft. Hiervoor zijn zowel 'impact' als 'menselijke fout' geselecteerd.

In drie gevallen was geen van de tien 'directe oorzaken' uit de Rrzo passend voor het ongeval. Twee daarvan hadden betrekking op materiaalverzwakking. Bij het derde incident was sprake van een te zure omgeving, waardoor waterstof gevormd kon worden en een explosie optrad.

3.2 Maatregelen ter voorkoming van incidenten

De zes '*lines of defence*' in het analysemodel

Preventieve maatregelen: de '*lines of defence*' voor het voorkomen van incidenten (§ 3.2):

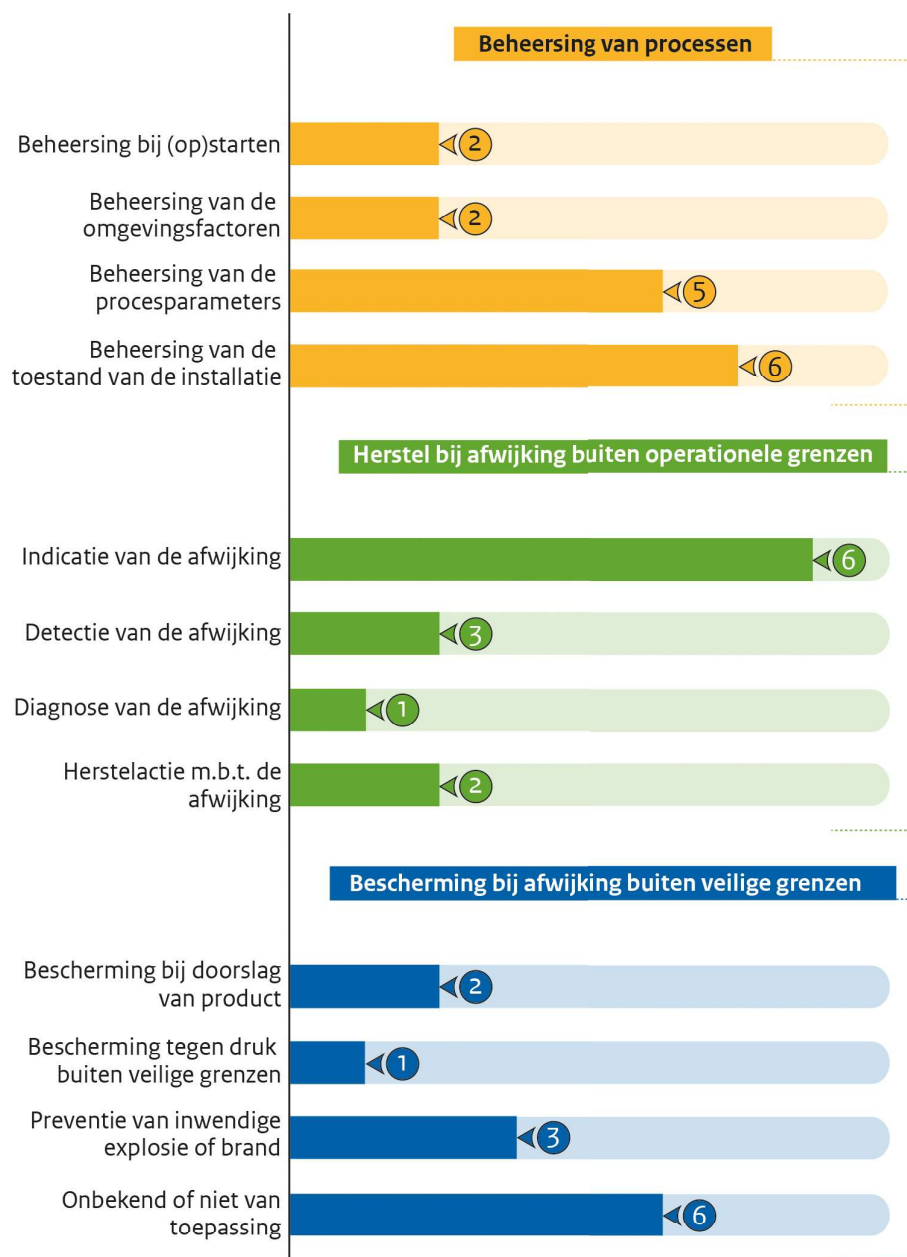
1. Het **beheersen van processen**, m.b.t. veilig opstarten, de toestand (integriteit) van de installatie, procescondities en omgevingsfactoren.
2. **Herstel bij afwijkingen buiten operationele grenzen**, d.w.z. indicatie, detectie en juiste diagnose van de afwijking en correcte responsactie tot herstel van de afwijking.
3. **Bescherming bij afwijkingen buiten veilige grenzen**, waaronder bescherming tegen extreme procescondities, zoals druk buiten veilige grenzen, preventie van inwendige brand en explosie en het voorzien van een secundaire *containment*.

Mitigerende maatregelen: de '*lines of defence*' voor het beperken van de gevolgen (§ 3.3):

4. **Beperking van de uitstroming**, namelijk het stoppen van de uitstroming of het wegnemen van de drijvende kracht.
5. **Voorkómen van escalatie**, zoals het beperken van de verdamping of de verspreiding en het voorkómen van ontsteking van een ontvlambare wolk.
6. **Persoonlijke bescherming en hulpverlening**, zoals veilige toevlucht zoeken, evacuatie en (bedrijfs)hulpverlening.

Bedrijven treffen maatregelen om incidenten te voorkomen. Deze 'preventieve maatregelen' zijn in het *Storybuilder*-model onderverdeeld in drie verschillende '*Lines of Defence*' (LODs) die voorafgaan aan het optreden van het incident. De eerste LOD (beheersing van processen) betreft de veilige procesvoering door onder meer juist ontwerp, juist gebruik van materialen, adequaat onderhoud met betrekking tot veroudering en goede beheersing van de procescondities. Mocht er iets fout gaan in de veilige procesvoering, dan kan de afwijking in de tweede LOD worden waargenomen en hersteld, namelijk door juiste indicatie, detectie en diagnose van afwijkingen en een juiste respons. Als ook het herstel van de afwijking faalt, zijn er soms in een derde LOD nog noodmaatregelen denkbaar waarmee het uitstromen van gevaarlijke stoffen kan worden voorkomen. Voorbeelden daarvan zijn noodkoeling, nooddrukaflaat en secundaire insluitsystemen.

In Figuur 1 zijn de preventieve maatregelen weergegeven die faalden. Er waren drie incidenten waarbij in de eerste LoD twee maatregelen faalden. Daardoor zijn er in de eerste LoD in totaal 15 falende maatregelen. De derde LoD was voor zes ongevallen niet van toepassing. In de derde LoD zijn dus maar zes concrete maatregelen weergegeven die faalden.



Figuur 1 Falende maatregelen ter voorkoming van ongevallen

3.2.1

Beheersing van processen

Zoals in figuur 1 te zien is, blijken in de eerste LOD voornamelijk maatregelen te falen met betrekking tot beheersing van procesparameters en van de toestand van de installatie. Bij het beheersen van de toestand van de installatie worden verschillende factoren gevonden die deze groep beïnvloeden, zonder duidelijk patroon in die factoren: corrosieve omstandigheden (2x), materiaal niet bestendig tegen heersende condities (1x), falen van de bescherming van het materiaal (1x), andere stroming dan bedoeld (1x) en verkeerde montage (1x).

Falen van de bescherming van het materiaal

In incident 13 stroomde toluene uit een gat in een pijpleiding. Het gat was ontstaan onder een laag isolatie en was het gevolg van corrosie. Er waren meerdere factoren die meespeelden bij de roestvorming. Vóór het inpakken van de leiding met isolatiemateriaal was er roest op de leiding aanwezig. Deze roest is met water onder hoge druk weggehaald. Er was onvoldoende roest weggehaald omdat de waterdruk niet hoog genoeg was. Daarna was een coating aangebracht terwijl de leiding nog nat was. Tot slot was de leiding ingepakt met isolatiemateriaal. Het isolatiemateriaal sloot onvoldoende aan, was niet afgekit en waterde niet af. Hierdoor kon er water tussen de leiding en het isolatiemateriaal terechtkomen.

3.2.2

Herstel bij afwijkingen buiten operationele grenzen

In de tweede LOD moet een beginnende afwijking gedetecteerd worden en hersteld. Herstel betekent dat de installatie wordt teruggebracht in een veilige toestand. Bij de helft van de incidenten worden beginnende afwijkingen niet gesignaleerd. Dit betekent dat er geen werkende maatregelen of voorzieningen zijn om beginnende afwijkingen in beeld te brengen.

Tabel 13 Oorzaken van het falen van herstel naar veilige omstandigheden

Oorzaken van het uitblijven van herstel naar veilige omstandigheden	Aantal incidenten
Geen indicatie van de afwijking	6
Geen detectie van de afwijking	3
Onjuiste diagnose van de afwijking	1
Onjuiste herstelactie	2

Geen indicatie van materiaaldegradatie

In incident 4 degradeerde een isolatiekoppeling. Vanwege het ontwerp was het niet mogelijk deze degradatie te signaleren. De koppeling bevatte verschillende materialen om galvanische corrosie tussen twee leidingdelen tegen te gaan. Het geheel was ingepakt ('sealed for life'). Enkele van die materialen in de koppeling waren weggedegrademd, waarschijnlijk door contact met het product in de leiding, te grote mechanische spanning en mogelijk ook door het vergeten van één van de isolatieslagen. De leiding en de isolatiekoppelingen werden aan de buitenkant geïnspecteerd, maar de degradatie was met deze uitwendige inspectie niet zichtbaar. Inwendige inspectie van de isolatiekoppeling was vanwege het ontwerp onmogelijk.

Na het optreden van het incident wordt besloten om flenzen te gaan gebruiken in de pijpleiding. Deze worden als onderhoudsgevoeliger gezien, maar zijn eenvoudiger te inspecteren op degradatie.

Geen detectie bij uitvoeren lektest

In incident 13 werd een lektest uitgevoerd voordat er gestart werd met het verpompen van toluen door een transportleiding. Omdat de leiding relatief groot was (circa 20 m³) en het gat relatief klein (circa 3 mm), werd de lekkage tijdens de lektest niet opgemerkt. Dit werd tevens in de hand gewerkt doordat het gat zich onder een isolatielaag bevond.

Na het incident besloot het bedrijf scherper toezicht te zetten op het oplijnen van de leidingen, door in de procedure op te nemen dat een collega die niet betrokken was bij het oplijnen, een fysieke check doet en mede aftekent op de werkorder. Tevens wordt de inhoud van communicatieboodschappen bij het oplijnen en reactie daarop duidelijker vastgelegd in de procedures. De druktest op zich is niet aangepast.

Falende respons bij een onbeheerste chemische reactie

Incident 15 had betrekking op een vat in een proceshal waarin metalen werden teruggewonnen uit een afvoerstroom. Het proces vond onder zure omstandigheden plaats. Op de dag van het incident is een te zure omgeving ontstaan. De afwijking werd niet gesignaleerd omdat de twee aanwezige pH-sensors beide buiten gebruik waren en de laatst gemeten pH-waarde werd vastgehouden. In de te zure omgeving werd waterstofgas gevormd. Na verloop van tijd is het explosiealarm afgegaan (bij 10% LEL). Na het afgaan van het explosiealarm is de toevoer naar het vat automatisch gestopt. Er is geen actie ondernomen om de zuurgraad te herstellen. Hierdoor is de chemische reactie doorgegaan. Dit heeft uiteindelijk geresulteerd in een explosie van het waterstof, waarbij ook een deel van de vloeistof is vrijgekomen.

De waterstofvorming is dus gesignaleerd en gedetecteerd (explosiealarm). De detectie en diagnose leidde ook tot een herstelactie (het stoppen van de toevoer). Echter, de herstelactie was ontoereikend, de oorzaak van de chemische reactie werd niet weggenomen, zodat deze kon doorgaan. De veiligheid kan worden vergroot door te allen tijde de zuurtegraad te monitoren en bij te lage waarden loog toe te voegen.

3.2.3 Bescherming bij afwijkingen buiten veilige grenzen

Als herstel van de afwijking uitblijft, ontstaat er een afwijking buiten veilige grenzen. Voor sommige situaties zijn er dan nog noodmaatregelen beschikbaar om een ongeval te voorkomen. Deze noodmaatregelen zijn opgenomen in de derde LOD. Bij andere situaties is geen aanvullende noodmaatregel denkbaar. Het falen van het herstel van de afwijking (tweede LoD) leidt dan onherroepelijk tot een incident.

Bij de helft van de incidenten was zo'n noodmaatregel wel denkbaar, maar was geen adequaat middel verschaft of heeft het middel niet naar behoren gewerkt. Het gaat dan bijvoorbeeld om falende bescherming tegen hoge druk buiten veilige grenzen, zoals een extra hoog-hoog-drukbeveiliging. Bij de overige zes incidenten was de derde LoD niet van toepassing: voor deze incidenten waren er geen noodmaatregelen denkbaar om het incident te voorkomen nadat succesvol herstel van een afwijking in de processen uitbleef.

Tabel 14 Falende bescherming bij afwijkingen buiten veilige grenzen

Falende bescherming	Aantal incidenten
Falende bescherming tegen druk buiten veilige grenzen	1
Falende bescherming in geval van doorslag van product	2
Falende bescherming tegen brand en explosie in een insluitsysteem	3

Geen noodmaatregel mogelijk

Bij incident 2 werd een operator gevraagd om een pomp in een procesleiding te ontluchten door demiwater toe te voegen. De operator was niet bekend met de installatie. De operator veronderstelde dat de leiding productvrij was en dat het demiwater toegevoegd moest worden via een aansluiting die met een blindflens was dichtgezet. Bij het losdraaien van de blindflens kwam op een gegeven moment een waaier van vloeistof naar buiten. De leiding bleek niet productvrij te zijn, maar zoutzuuroplossing te bevatten bij een druk van 6 bar.

De operator had vooraf geen goede instructies gekregen hoe de werkzaamheden uitgevoerd moesten worden, waardoor de operator ten onrechte dacht dat de blindflens opengedraaid moest worden en dat de leiding productvrij was (falen beheersing processen). Er vond voorafgaand aan het losbuiten van de flens geen extra check plaats (falen herstel). Het opendraaien van de flens leidde daarna onherroepelijk tot het vrijkomen van product.

Falende bescherming tegen druk buiten veilige grenzen

In incident 1 werd in een vergister product toegevoegd dat schuimvorming kon geven. De schuimvorming werd bestreden met antischuimmiddel. Doordat meer antischuimmiddel nodig was dan gebruikelijk, raakte het antischuimmiddel op (falen beheersing processen). Vervolgens werd geprobeerd de schuimvorming te bestrijden met water, maar dat was niet succesvol (falen herstel). Door de bovenmatige schuimvorming nam de druk in de vergister toe en werden de drukontlastingsventielen op de vergister aangesproken. De capaciteit van de ventielen was door de schuimvorming beperkt, zodat verdere drukopbouw plaatsvond. Hierop besloten de operators een deel van de inhoud van de vergister over te hevelen naar de navergister. Ook in de navergister leidde schuimvorming tot drukopbouw. De afvoerleiding voor biogas werd dichtgezet, om de compressor te beschermen tegen het schuim. Door de drukopbouw werden de drukventielen op de navergister aangesproken, maar ook hier was de capaciteit vanwege het schuim beperkt. Uiteindelijk leidde de hoge druk tot een scheur in het dak van de navergister.

De afwijking was in dit geval gedetecteerd en door de operators juist op waarde geschat, maar de herstelactie om weer binnen procesgrenzen te komen faalde. De tanks waren voorzien van drukontlastingsventielen. Normaal is dat een voorziening die in geval van nood kan voorkomen dat een tank bezwijkt door overdruk. In combinatie met het schuim was de capaciteit van de ventielen ontoereikend. In het model geldt dit als het falen van de bescherming tegen hoge druk buiten veilige grenzen.

3.3 Maatregelen voor het beperken van de gevolgen

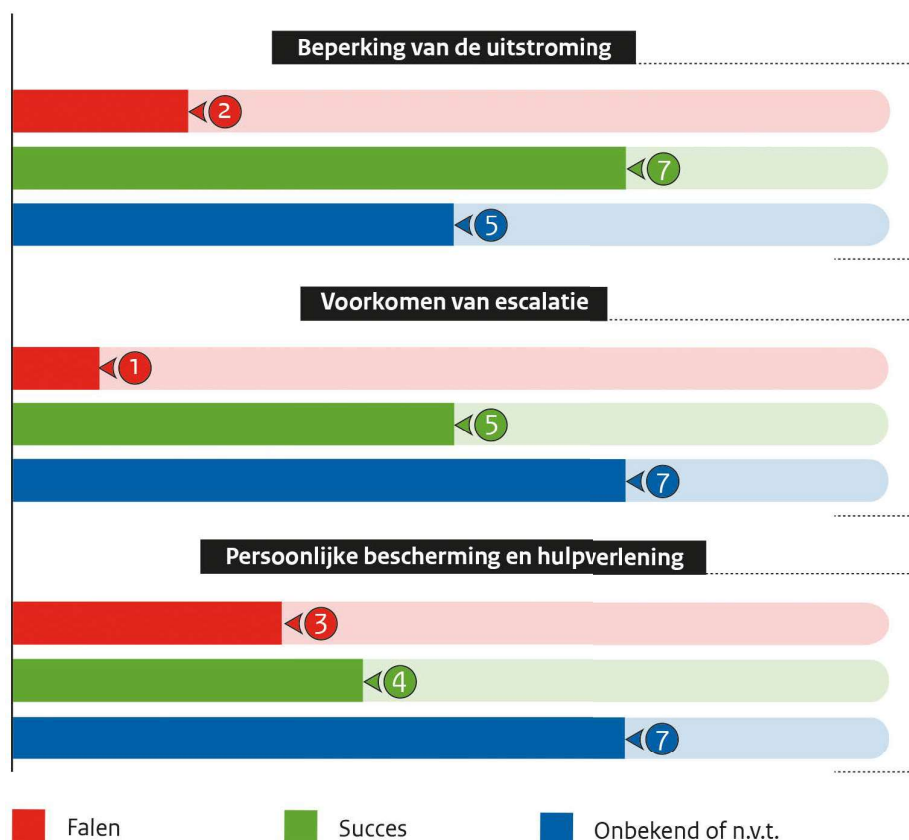
Als er eenmaal een uitstroming van gevaarlijke stoffen plaatsvindt, zijn er nog verschillende maatregelen mogelijk die de ernst van de gevolgen kunnen beperken: repressieve maatregelen. In het analysemodel zijn deze maatregelen ook weer verdeeld over drie '*lines of defence*'. Allereerst kan de uitstroming gestopt worden door het sluiten of inblokken van een systeem, of kan de drijvende kracht achter de uitstroming worden weggenomen, bijvoorbeeld door het leegpompen van een installatie. Ten tweede kunnen de verdamping en de verspreiding van gevaarlijke stoffen worden beperkt met een tankput en schuim- en sproeisystemen, en kan een gaswolkbrand of -explosie worden voorkomen door het wegnemen van ontstekingsbronnen. Ten derde kunnen het aantal slachtoffers en de ernst van het letsel worden beperkt door het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen, door vluchten en evacueren, en door snelle hulpverlening aan de slachtoffers.

In figuur 2 is de mate van succes van de maatregelen voor het beperken van de gevolgen weergegeven. Te zien is dat vooral de maatregelen met betrekking tot het beperken van de uitstroming en het voorkomen van escalatie vaak werkten. Het gaat onder meer om vier incidenten waarbij de uitstroming werd gestopt, drie incidenten waarbij de drijvende kracht achter de uitstroming werd weggenomen en vier incidenten waarbij de verdamping en/of dispersie werden beperkt. De persoonlijke bescherming heeft echter drie keer gefaald. In twee gevallen ging het om persoonlijke beschermingsmiddelen (PBMs) die niet of niet juist werden gebruikt en in één geval om het uitvoeren van herstelwerkzaamheden zonder afdoende bescherming.

Falende repressie

Bij incident 8 detecteerden gassensoren in een fabriek verhoogde concentraties formaldehyde. Twee operators namen in de fabriek een monster en roken daarbij de formaldehyde. Daarna gingen vier operators met een gasmonitor maar zonder adembescherming in de fabriek op zoek naar het lek. Tijdens de inspectie vonden ze een openstaande afsluiter die werd dichtgedraaid. Daarna vond de overdracht plaats naar de volgende shift. In de volgende shift werd opnieuw formaldehyde geroken, waarna twee operators opnieuw gingen zoeken naar de oorzaak van de geur. Zij konden geen lek vinden, maar spoelden voor de zekerheid enkele leidingdelen met water. De volgende dag werd er geen formaldehyde meer geroken, maar de dag erna wel weer. Nadat een operator merkte dat de schoorsteen warm was, kon de bron van de lekkage worden opgespoord, waarna de productielijn werd stilgelegd.

In het analysemodel is er sprake van het falen van het stoppen van de lekkage. In eerste instantie werd het lek niet gevonden. De operators ondernamen enkele acties, zoals het sluiten van een afsluiter en het spoelen van een leiding. Omdat ook de geur verdween, gingen ze ervanuit dat het probleem was opgelost. In werkelijkheid ging de lekkage door. Door ijsvorming in de leidingen was het lek na enige tijd niet meer te ruiken in de fabriekshal.



Figuur 2 Falende en succesvolle maatregelen voor het beperken van de gevolgen

Succesvolle repressie

Bij incident 11 ontstond een lekkage van een amineoplossing vanuit een leidingstuk op een vat. De lekkage veroorzaakte een mist, die na verloop van tijd werd waargenomen door een buitenoperator. De buitenoperator heeft direct de paneloperator gealarmeerd. De paneloperator heeft de teamcoördinator gewaarschuwd die, voorzien van standaard-PBM's, de lekkage heeft geïnspecteerd. De teamcoördinator heeft alarm geslagen en de opdracht gegeven om de tank versneld leeg te laten lopen.

In afwachting van de bedrijfsbrandweer zijn toegangswegen afgezet. Bij aankomst heeft de bedrijfsbrandweer twee watermonitors opgezet om de dampen neer te slaan. Later hebben twee mannen in gaspak, met twee extra mannen in gaspak stand-by, handafsluiters gesloten en het lek voorlopig gedicht met een neopreen band.

In figuur 2 is ook te zien dat de status van de maatregelen vaak 'onbekend of niet van toepassing' is. Meestal is het type maatregel dan niet relevant voor het incident, zoals het beperken van de uitstroming in geval van een stofexplosie of het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen bij een incident zonder aanwezige personen in de omgeving.

3.4 Achterliggende oorzaken

Achterliggende oorzaken geven aan hoe en waarom het misging met de getroffen maatregelen. Hiervoor maakt het model onderscheid naar taken, managementfactoren en VBS-elementen (zie tekstkader).

Achterliggende oorzaken in het analysemodel: taken, managementfactoren en VBS-elementen

Het analysemodel maakt met betrekking tot de achterliggende oorzaken onderscheid naar taken, managementfactoren en elementen van het veiligheidsbeheerssysteem.

- Taken: veiligheidsmaatregelen moeten zijn *verschafft* en daarna adequaat worden *gebruikt*, *onderhouden* en *gemonitord*. Alleen als al deze taken goed functioneren, kunnen de genomen veiligheidsmaatregelen incidenten voorkómen of de gevolgen ervan beperken.
- Managementfactoren: dit zijn organisatievereisten die ertoe moeten leiden dat veiligheidsmaatregelen goed functioneren. Er wordt onderscheid gemaakt naar organisatorische, technische en cultuur-gerelateerde factoren. De organisatorische factoren in het model zijn de aanwezigheid van adequate *plannen en procedures* en de *beschikbaarheid* en *competentie* van personeel. De technische factoren zijn de aanwezigheid en geschiktheid van *materiaal* en materieel en goede *ergonomische omstandigheden*. De culturele aspecten in het model zijn *motivatie en alertheid* van de organisatie en de afwezigheid van *tegenstrijdige belangen* tussen productie en veiligheid.
- VBS-elementen: in Bijlage III van Richtlijn 2012/18/EU worden zeven elementen genoemd die tezamen moeten borgen dat het veiligheids-beheerssysteem (VBS) van chemische bedrijven goed functioneert. Voor falende maatregelen wordt in het model nagegaan welk VBS-element het meest van toepassing was.

Een uitgebreide uitleg over de betekenis van de taken, managementfactoren en VBS-elementen is opgenomen in het rapport 'Incidentanalyse 2011-2014, incl. trend 2004-2013'.⁵

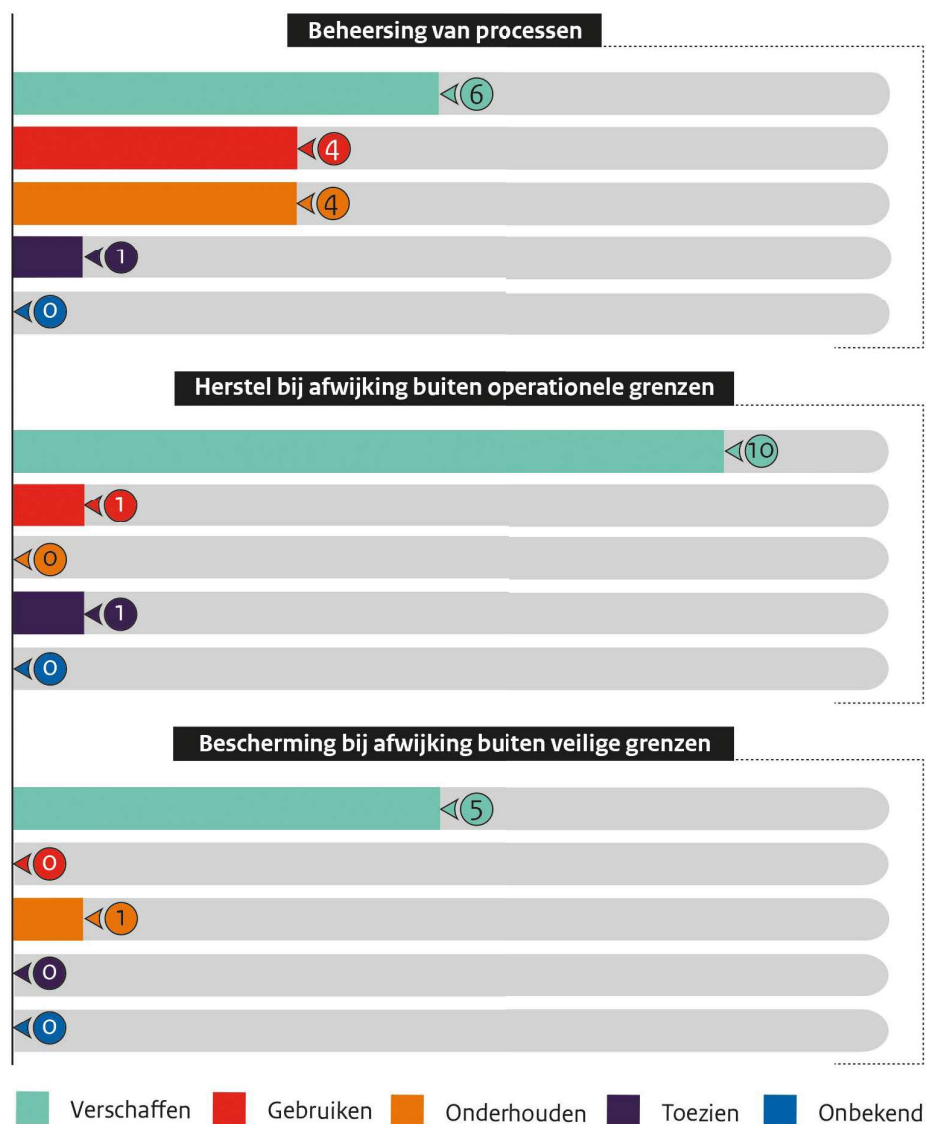
In figuur 3 zijn de (falende) taken weergegeven die betrekking hebben op de preventieve maatregelen. In de eerste LoD, het beheersen van processen, waren de benodigde preventieve maatregelen niet verschafft, werden ze niet (goed) gebruikt of waren ze niet goed onderhouden. Er is in de eerste LoD dus sprake van een gemengd beeld. In de tweede en derde LoD is wel sprake van een eenduidig beeld. In deze LoDs waren de benodigde veiligheidsmaatregelen niet verschafft. In de derde LoD is zes keer sprake van een falende maatregel. Bij de overige zes incidenten was de derde LoD niet van toepassing (zie paragraaf 3.2.3).

Eén, twee of drie preventieve LoDs?

Het model gaat uit van drie preventieve *LoDs*: procesbeheersing, herstel bij afwijkingen buiten operationele grenzen en bescherming in geval van afwijkingen buiten veilige grenzen. De tweede LoD was bij tien van de twaalf ongevallen niet verschafft/geïmplementeerd (zie Figuur 3). Bij die tien ongevallen waren er dus geen adequate maatregelen om beginnende afwijkingen te detecteren en herstellen. Bij negen van die tien incidenten was ook de derde LoD afwezig. Vier

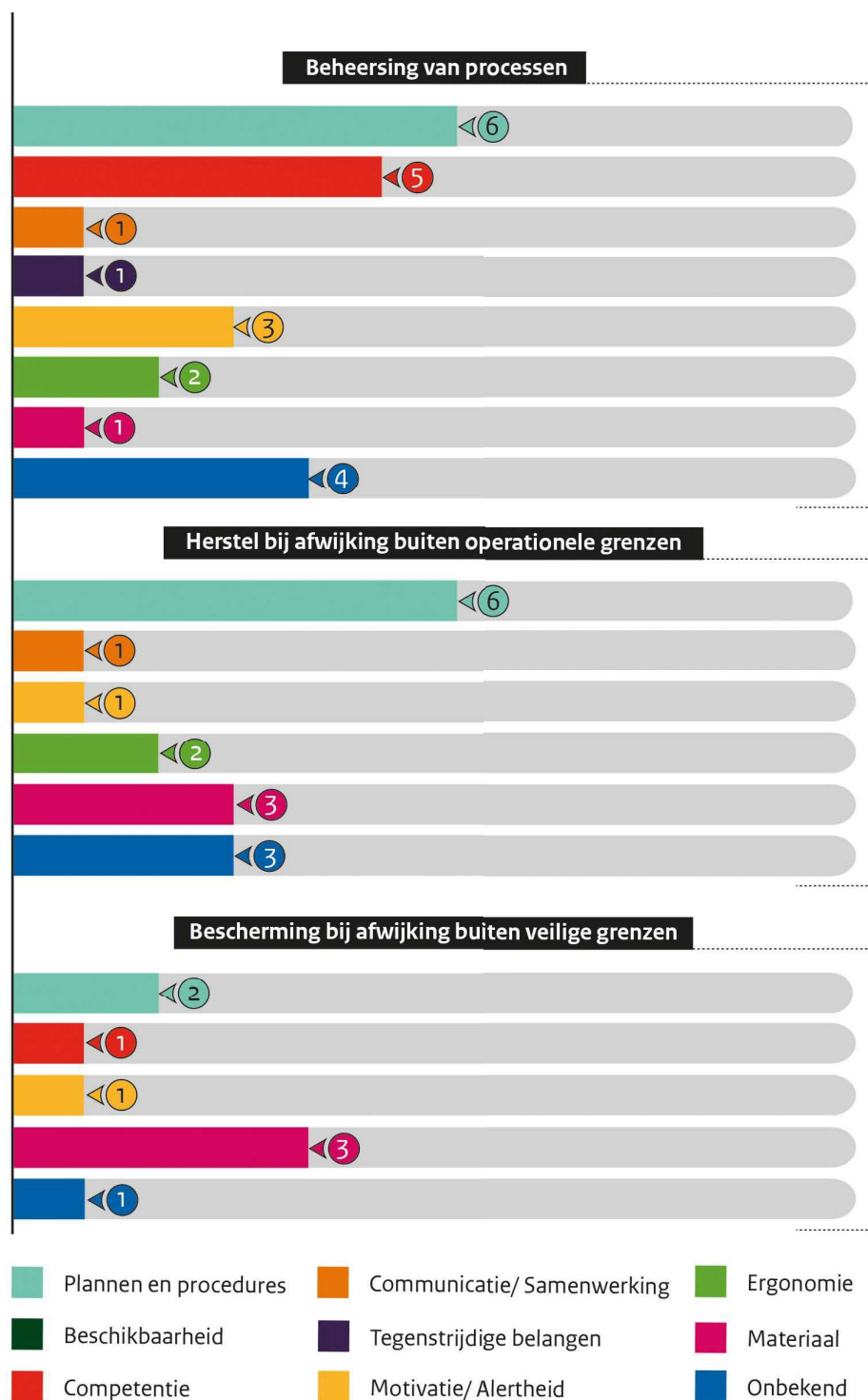
keer omdat er in de derde LoD geen noodmaatregelen mogelijk waren en vijf keer omdat zulke noodmaatregelen wel mogelijk waren maar niet (adequaat) waren verschaft. In totaal waren er dus negen incidenten waarbij de veiligheid volledig afhing van het goed functioneren van de eerste LoD.

- Een voorbeeld daarvan is het eerder besproken incident 4, waarbij een isolatiekoppeling zodanig was ingepakt dat inspectie van het materiaal niet meer mogelijk was. Door de wijze waarop de koppeling was ingepakt (*'sealed for life'*) bleef de voortschrijdende materiaaldegradatie onzichtbaar. Uiteindelijk leidde de voortschrijdende materiaaldegradatie tot een opening. De opening resulteerde automatisch in een lekkage. Tussen reguliere materiaalbeheersing en incident waren geen barrières meer aanwezig.
- Een ander voorbeeld is incident 1 met de vergistingsinstallatie. Nadat het antischuimmiddel was opgebraakt, zette de drukopbouw door schuimvorming door. Er waren geen aanvullende middelen om de schuimvorming en drukopbouw te bestrijden. Door de schuimvorming was de capaciteit van de drukontlastingskleppen ernstig verminderd. Daardoor boden deze geen bescherming meer tegen hoge druk. Hierdoor scheurde het dak van de navergister. Ook hier zijn na het falen van de reguliere procesbeheersing dus geen aanvullende effectieve maatregelen meer om het incident af te wenden.



Figuur 3 Frequentie van (falende) taken met betrekking tot falende preventieve maatregelen

In Figuur 4 is te zien welke managementfactoren hebben bijgedragen aan het ongeval. Het blijkt dat er vaak sprake is van tekortkomingen in de plannen en procedures. Dit kan betekenen dat deze niet aanwezig zijn, of dat er wel procedures vastgesteld en geïmplementeerd zijn, maar dat deze ontoereikend zijn voor de specifieke situatie. Andere managementfactoren hebben niet zo'n grote rol, behalve competentie van personeel, die met name bij de maatregelen in de eerste LOD een rol speelt.



Figuur 4 Frequentie van relevante managementfactoren met betrekking tot het falen van de preventieve maatregelen

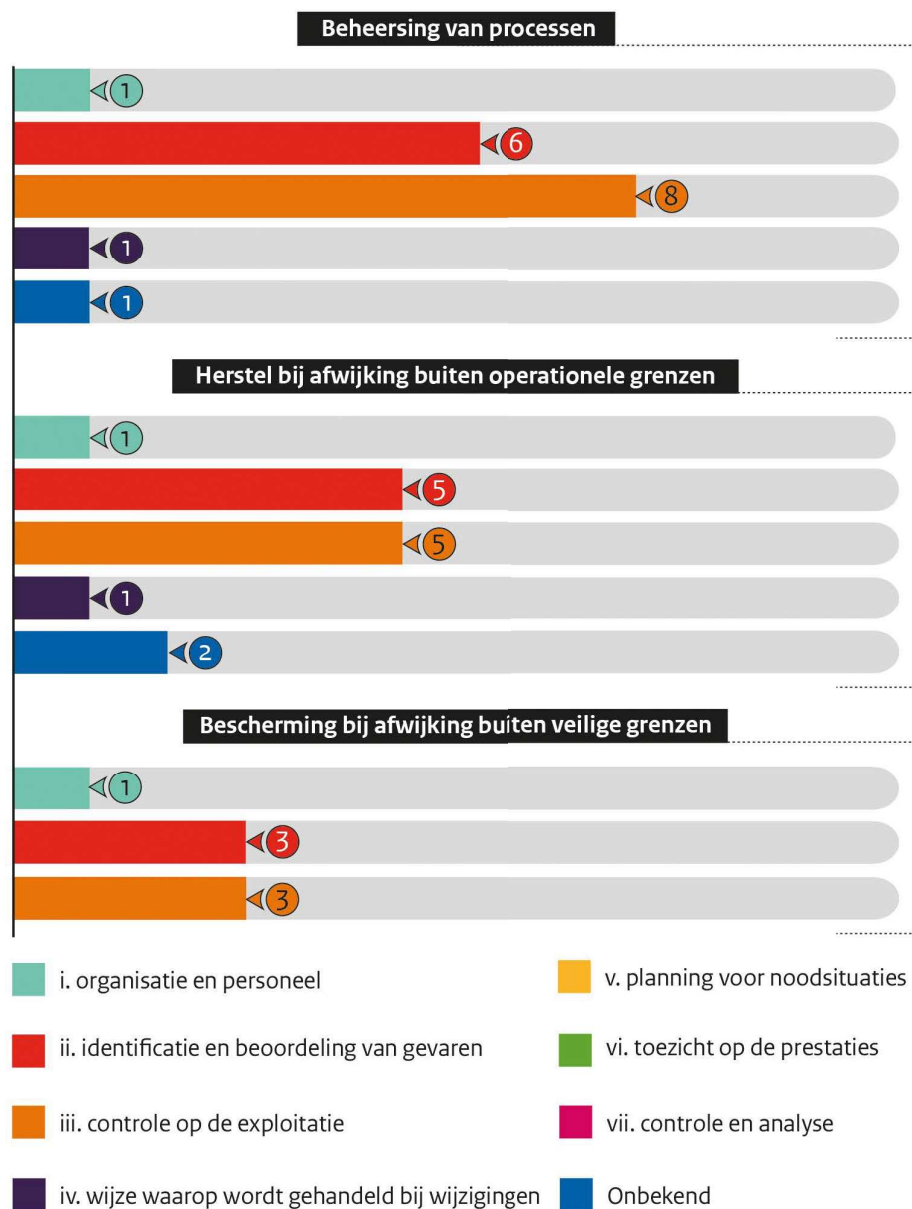
Falende plannen en procedures bij heetwerkzaamheden.

In incident 7 werd heetwerk uitgevoerd op een procesonderdeel. De werkinstructie en de werkvergunning voor de uitvoerder van het heetwerk hadden verschillende tekortkomingen. Zo was niet duidelijk aangegeven hoe de werkzaamheden uitgevoerd moesten worden en wat het gewenste resultaat was. Volgens de werkinstructie moest de opdrachtgever eventueel brandbaar materiaal vooraf verwijderen. Dat was niet gebeurd en ook niet aangevinkt op de werkvergunning. Verder verwees de werkinstructie naar verschillende functies en taken die op site-niveau niet bekend waren maar alleen hoger in de hiërarchie van de organisatie. Tot slot moest de lasser volgens de werkvergunning na afloop de binnenzijde van het procesonderdeel controleren op nasmeulen, maar mocht hij deze ruimte volgens dezelfde werkvergunning niet betreden (en heeft dat ook niet gedaan).

In Figuur 5 is weergegeven met welke elementen van het veiligheids-beheerssysteem (VBS) de tekortkomingen samenhangen. Uit de analyse blijkt dat falende preventieve maatregelen vaak samenhangen met onderdeel ii: de identificatie en beoordeling van gevaren, en onderdeel iii: de controle op de exploitatie. Andere VBS-elementen, zoals *'management of change'*, kwamen in de onderzoeken van dit jaar minder vaak naar voren.

Falend management of change

In incident 6 schiet het VBS-element *'management of change'* tekort in de eerste LOD. Het bedrijf werkte met een tijdelijke situatie om te testen of een bepaald type poeder kon worden toegevoegd aan een olie. Het was bekend dat er mogelijk een stofexplosie op kon treden, want daarvoor zou een Taak Risico Analyse (TRA) worden opgesteld om de werkomgeving zo goed mogelijk schoon te houden van stof. Deze was TRA nog niet opgesteld ten tijde van de explosie en het was onduidelijk wanneer deze tijdelijke situatie op zou houden. Pas na afloop van dit incident werd besloten om de onveilige situatie te beëindigen door over te gaan op het automatisch doseren van een inerte stof vanuit een silo.



Figuur 5 Frequentie van relevante elementen van het veiligheidsbeheerssysteem (VBS) met betrekking tot het falen van de preventieve maatregelen

4 Conclusies

Er zijn veel verschillende manieren waarop incidenten kunnen ontstaan en verlopen. Ook de twaalf incidenten die dit jaar zijn onderzocht, hebben elk hun eigen kenmerken. Op basis van het beperkte aantal incidenten dat dit jaar is onderzocht, kunnen geen algemene patronen worden afgeleid die voor alle MHC-incidenten gelden. Toch zijn er verschillende zaken die opvallen wanneer je deze incidenten samenbrengt in het *Storybuilder*-model. Voor dit jaar gaat het om de volgende waarnemingen:

- *Incidenten vaak tijdens normaal bedrijf*
Acht van de twaalf incidenten gebeurden tijdens normaal bedrijf, vier incidenten vonden plaats tijdens onderhoud en de opstart na het onderhoud. Afgemeten naar tijdsduur van werkzaamheden is de kans op een ongeval tijdens onderhoud of opstart groter. Absoluut gezien vinden de meeste ongevallen plaats tijdens normaal bedrijf.
- *Vaak ontvlambare gassen betrokken*
Bij acht incidenten kwamen ontvlambare stoffen vrij. Zes daarvan betroffen ontvlambare gassen die volgens de Europese richtlijn zijn ingedeeld in de zwaarste gevarencategorie (H220). Bij de vier MARS-meldingsplichtige incidenten waren drie keer ontvlambare gassen betrokken.
- *Preventieve maatregelen: beheersing van materiële toestand en procescondities vaak onvoldoende*
Het voorkómen van incidenten begint met een goede beheersing van de operationele processen binnen het bedrijf. De meeste tekortkomingen hebben betrekking op de beheersing van de materiële toestand van de installatie (4x) en van de procescondities (4x). In de incidenten betrof dit bijvoorbeeld corrosie van een leiding, een scheur in een breekplaat en schuimvorming in een installatie.
- *Preventieve maatregelen: geen herstel van afwijkingen*
Ontstane afwijkingen ten opzichte van de veilige procesvoering moeten tijdig worden ontdekt en hersteld. Bij tien incidenten heeft de organisatie niet de juiste technische middelen of organisatorische procedures getroffen om afwijkingen tijdig te kunnen ontdekken en herstellen. Vaak worden afwijkingen nietesignaleerd omdat er geen goede controle en inspectie van afwijkingen is.
- *Preventieve maatregelen: aanvullende noodmaatregelen niet geïmplementeerd of niet van toepassing*
Bij zes incidenten leidde het uitblijven van herstel direct tot het incident, bijvoorbeeld corrosielekken. Bij zes andere incidenten had een aanvullende noodmaatregel het incident nog kunnen voorkomen. Deze noodmaatregelen, zoals voorkomen van ontsteking en bescherming tegen overdruk, waren niet of niet adequaat geïmplementeerd (5x) of niet goed onderhouden (1x).
- *Preventieve maatregelen: als geheel bekeken*
Bij negen incidenten hing de preventie volledig af van de goede beheersing van de operationele processen; de eerste '*line of defense*'. Bij die negen incidenten was de tweede LoD niet (goed)

geïmplementeerd. In de derde LoD waren noodmaatregelen niet mogelijk (4x) of wel mogelijk maar niet (goed) geïmplementeerd (5x).

- *Repressieve maatregelen werkten relatief vaak wel*
Als een incident heeft plaatsgevonden kunnen repressieve maatregelen helpen om de gevolgen van incidenten te verkleinen. Deze maatregelen werkten relatief vaak in de twaalf incidenten. Het betreft dan maatregelen om uitstroming te beperken (bijvoorbeeld het snel sluiten van insluitsystemen), het voorkomen van verspreiding (bijvoorbeeld door opvangen van stoffen en voorkomen van ontsteking) en maatregelen omtrent persoonlijke bescherming en hulpverlening.
- *Achterliggende oorzaken: tekortkomingen in VBS-elementen en in plannen en procedures*
Bij de achterliggende factoren zijn er tekortkomingen in de identificatie en beoordeling van de gevaren (VBS-element ii) en de controle op de exploitatie (VBS-element iii). Daaraan gekoppeld zijn plannen en procedures vaak niet op orde. Bij het beheersen van processen speelt ook de achterliggende oorzaak van onvoldoende ervaring en competentie een rol.
- *Sommige oorzaken zijn niet opgenomen in de Rrzo*
Bij vier van de incidenten worden directe oorzaken gevonden, die niet in de Regeling risico's zware ongevallen (Rrzo) worden genoemd. De regeling noemt erosie en corrosie als oorzaken met betrekking tot materiaalverzwakking, maar in twee incidenten worden andere vormen van materiaalverzwakking gevonden, die daar niet onder vallen (vermoeiing en verbrossing). Dit zou kunnen worden ondervangen door het algemene begrip 'materiële degradatie' toe te voegen aan de Rrzo. Eventueel kunnen corrosie en erosie dan komen te vervallen.

Referenties

- [1] Resultaten analyse MHC-incidenten waarvan het ongeval is afgerond in 2014/2015. VRM14.03248-R.03. RPS. 28 augustus 2015. *Onderdeel van de Rapportenbundel behorend bij Staat van de Veiligheid Majeure risicobedrijven 2014*. Beschikbaar via <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-586345.pdf> (ingezien 31 mei 2018).
- [2] Incidentrapportage 2015/2016. 1600948A00-R16-0331600948A00-R16-033. RPS. 4 mei 2016. *Onderdeel van de Rapportenbundel behorend bij Staat van de Veiligheid Majeure risicobedrijven 2015*. Beschikbaar via <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-776787.pdf> (ingezien 31 mei 2018).
- [3] Analyse van incidenten bij grote bedrijven met gevaarlijke stoffen 2016-2017. Rapport 2017-0085. RIVM. 2017. *Onderdeel van de Rapportenbundel behorend bij Staat van de Veiligheid Majeure risicobedrijven 2015*. Beschikbaar via <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2017/07/06/rapportenbundel-behorend-bij-staat-van-de-veiligheid-majeure-risicobedrijven-2016> (ingezien 31 mei 2018).
- [4] Incidentanalyse 2011-2013, incl. trend 2004-2013. RPS. 16 juni 2014.
- [5] Besluit van 27 mei 1999 tot vaststelling van het Besluit risico's zware ongevallen 1999 en tot herziening van enkele andere besluiten in verband met de uitvoering van Richtlijn nr. 96/82/EG van de Raad van de Europese Unie van 9 december 1996 betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken. Beschikbaar via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0010475/2014-02-14> (ingezien op 31 mei 2018).
- [6] Besluit van 25 juni 2015, houdende vaststelling van het Besluit risico's zware ongevallen 2015 en herziening van enkele andere besluiten in verband met de implementatie van Richtlijn 2012/18/EU van het Europees Parlement en de Raad van 4 juli 2012 betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken, houdende wijziging en vervolgens intrekking van Richtlijn 96/82/EG van de Raad (Besluit risico's zware ongevallen 2015). Beschikbaar via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0036791/2015-07-08> (ingezien op 31 mei 2018).
- [7] Overzicht Brzo-locaties, peildatum 1 februari 2018. Bureau BRZO+. Beschikbaar via <https://brzoplus.nl/brzo/bedrijven> (ingezien op 23 april 2018).
- [8] Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, van 29 februari 2016, nr. IENM/BSK-2016/39486, houdende regels ter uitwerking van het Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Regeling risico's zware ongevallen). Beschikbaar via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0037692/2016-03-04> (ingezien op 31 mei 2018).
- [9] Aanwijzingen voor de implementatie van het Brzo 2015. Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen. PGS-6:2016. November

2016. Beschikbaar via
<http://www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/publicaties/PGS6.html> (ingezien op 31 mei 2018).

Bijlage 1 Incidentbeschrijvingen

Incident 1	Vrijkomen van biogas uit een vergistingsinstallatie
Meldingsplicht eMARS	Ja
Bedrijfstype	Vervaardiging van voedingsmiddelen (SBI 10) Slachterijen en vleesverwerking (SBI 10.1) Slachterijen (geen pluimvee-) (SBI 10.11)
Beschrijving gebeurtenissen	In een viertal vergisters wordt biogas geproduceerd. Bij het productieproces treedt meer schuimvorming op dan normaal. Deze schuimvorming wordt tegengegaan door antischuimmiddel toe te voegen. Op enig moment is de voorraad antischuimmiddel op. Een poging om de schuimvorming te bestrijden met water is onvoldoende effectief. Door de schuimvorming neemt de druk in de vergisters toe en gaan de ontlastventielen op de vergisters open. Daarbij komen biogas en schuim vrij. Operators besluiten een deel van de inhoud van de vergisters over te hevelen naar de navergister. Ook in de navergister wordt schuim gevormd. De afvoerleiding raakt verontreinigd met schuim en wordt dichtgezet. Hierdoor neemt de druk in de navergister toe. Door de drukverhoging gaat de drukbeveiliging op de navergister open. Door het schuim is de capaciteit van de drukbeveiliging ontoereikend om de drukopbouw in de navergister tegen te gaan. De verbinding tussen de wand van de navergister en het membraandak raakt los over een lengte van 12 m. Pas nadat nieuw antischuimmiddel is gearriveerd op de inrichting, slagen de operators erin de schuimvorming onder controle te krijgen en terug te keren naar normale procescondities.
Bedrijfsfase	Normaal bedrijf
Directe oorzaak	Overdruk
Gevolgen	Vrijkomen van circa 24 ton biogas. Geen relevante blootstelling van personeel.
Potentie	Vorming van een wolk brandbaar gas met mogelijke blootstelling van medewerkers en omgeving aan explosie of ontbranding van de wolk.

Incident 2	Vrijkomen van zoutzuur na openen flens
Meldingsplicht eMARS	Nee
Bedrijfstype	Vervaardiging van chemische producten (SBI 20) Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststof en synthetische rubber in primaire vorm (SBI 20.1) Vervaardiging van kleur- en verfstoffen (SBI 20.12)

Beschrijving gebeurtenissen	<p>Een operator heeft abusievelijk een blindflens van de leiding geopend toen hij een flowmeter in een procesleiding wilde ontluchten. Bij het openen van de blindflens kwam vanuit de leiding zoutzuuroplossing vrij bij een druk van 6 bar. De werkzaamheden vonden plaats op 15 meter hoogte. Na het ontstaan van de lekkage is de toevoerpomp in de leiding stopgezet en de blindflens gesloten.</p> <p>De operator die de werkzaamheden uitvoerde, is blootgesteld aan een waaier van vloeistof, heeft daarbij een eerstegraads brandwond opgelopen en is voor controle naar een lokale gezondheidspost gestuurd. Een contractor die onder de installatie aan het werk was, kreeg een nevel van zoutzuuroplossing en -damp over zich heen en is voor observatie en korte behandeling naar het ziekenhuis gebracht. Twee andere personen in de omgeving zijn blootgesteld aan dampen en hebben zuurstof toegediend gekregen.</p> <p>De operator was bevoegd om aan de installatie te werken, maar was niet bekend met de installatie. De procedure voor het uitvoeren van deze werkzaamheden werd niet gebruikt en was ook onvoldoende helder. Er vond geen toezicht op de werkzaamheden plaats.</p>
Bedrijfsfase	Onderhoud
Directe oorzaak	Menselijke fout tijdens gebruik, wijziging of onderhoud
Gevolgen	Vrijkomen van circa 1900 liter 30%-zoutzuuroplossing. Vier werknemers zijn blootgesteld aan vloeistof en dampen. Bij twee werknemers leidde de blootstelling tot lichamelijk letsel, vermoedelijk van tijdelijke aard.
Potentie	Vorming van een giftige wolk met mogelijke blootstelling bij medewerkers en omgeving.

Incident 3	Emissie van butadieen na het bezwijken van een breekplaat
Meldingsplicht eMARS	Nee
Bedrijfstype	<p>Vervaardiging van chemische producten (SBI 20)</p> <p>Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststof en synthetische rubber in primaire vorm (SBI 20.1)</p> <p>Vervaardiging overige organische basischemicaliën (geen petrochemische) (SBI 20.14.9)</p>

Beschrijving gebeurtenissen	<p>Bij dit incident bezweek een breekplaat in een leidingsysteem naar een opslag door corrosie, waarna een emissie van butadiëen ontstond.</p> <p>Het incident is niet onderzocht door de Inspectie SZW, vanwege ontbrekende capaciteit door andere incidenten. Het incident is opgenomen als zaaknummer in de <i>Storybuilder</i>-database, maar verder niet geanalyseerd met het model, omdat het geen informatie oplevert over barrières en achterliggende oorzaken.</p>
-----------------------------	---

Incident 4	Lekkage van ethyleenoxide uit een koppeling
Meldingsplicht eMARS	Ja
Bedrijfstype	<p>Vervaardiging van chemische producten (SBI 20)</p> <p>Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststof en synthetische rubber in primaire vorm (SBI 20.1)</p> <p>Vervaardiging van petrochemische producten (SBI 20.14.1)</p>
Beschrijving gebeurtenissen	<p>Er is ethyleenoxide gelekt vanuit een isolatiekoppeling op een transportleiding binnen de inrichting. Het materiaal van de isolatiekoppeling was gedegradeerd, mogelijk onder invloed van water en door overbelasting. De degradatie is niet tijdig ontdekt, omdat verondersteld werd dat de geschiktheid van het materiaal voor een periode van 40 jaar verzekerd was. De uitvoering van de isolatiekoppeling ('<i>sealed for life</i>') maakte het onmogelijk om de toestand van het materiaal zonder aantasting van materiaal te inspecteren.</p> <p>De lekkage is ontdekt door een buitenwacht. Na detectie van het lek is de leiding ingeblokt en is de pomp uitgezet. Om de verspreiding van ethyleenoxide te beperken, is een waterscherm opgezet. Later is de leiding doorgespoeld met stikstof en is er een klem gezet op de lekkende koppeling.</p>
Bedrijfsfase	Normaal bedrijf
Directe oorzaak	Overig (materiaalverzwakking)
Gevolgen	Vrijkomen van circa 11 ton ethyleenoxide. Geen relevante blootstelling van personeel.
Potentie	Vorming van een wolk brandbaar en giftig gas met mogelijke blootstelling van medewerkers en omgeving aan toxische stoffen en/of explosie of ontbranding van de wolk.

Incident 5	Chemische reactie na achterblijven van product op een filter
Meldingsplicht eMARS	Nee
Bedrijfstype	<p>Vervaardiging van metalen in primaire vorm (SBI 24)</p> <p>Vervaardiging van edelmetalen en overige non-ferrometalen (SBI 24.4)</p> <p>Vervaardiging van lood, zink en tin (SBI 24.43)</p>

Beschrijving gebeurtenissen	<p>In een lijn voor het verwijderen van metalen uit oplossingen is slurry blijven hangen aan een filter. Na enige tijd is de slurry van het filter gevallen, waarbij een deel ervan terecht is gekomen in een voorraadvat voor sproeizuur. In dit voorraadvat is een chemische reactie opgetreden waarbij waterstof is gevormd. Onder hoge druk is het deksel van het voorraadvat ontzette, waarbij naast het waterstofgas ook een beperkte hoeveelheid zuur en schuim is vrijgekomen.</p> <p>De slurry is mogelijk aan het filter blijven hangen door een te lage temperatuur in de lijn. De temperatuur werd niet gemonitord. Het bedrijf had niet voorzien dat slurry kon blijven hangen en in het voorraadvat kon vallen.</p>
Bedrijfsfase	Normaal bedrijf
Directe oorzaak	Overdruk
Gevolgen	Vrijkomen van waterstofgas, zuur en schuim. Eén werknemer met tijdelijk last van zijn oren.
Potentie	Explosie met mogelijke blootstelling van medewerkers aan een drukgolf, rondvliegende brokstukken en brand.

Incident 6	Stofwolkexplosie na het vullen van een tank met poedervormig materiaal
Meldingsplicht eMARS	Nee
Bedrijfstype	<p>Vervaardiging van voedingsmiddelen (SBI 10)</p> <p>Vervaardiging van plantaardige en dierlijke oliën en vetten (SBI 10.4)</p> <p>Vervaardiging van plantaardige en dierlijke oliën en vetten (geen margarine en andere spijsvetten) (SBI 10.41)</p>
Beschrijving gebeurtenissen	<p>Er vond een stofwolkexplosie plaats bij het vullen van een tank. Het incident vond plaats toen een operator een zak met cellulosepoeder stortte in een tank via een trechter. De tank was eerst gevuld met sojaolie en moest daarna voorzien worden van cellulosepoeder, dat los gestort wordt vanuit enkele zakken. Door de explosie werden de PBMs van het hoofd van het slachtoffer geblazen, die brandwonden opliep en hete lucht met poeder inademde waardoor hij benauwdheid ondervond. Het slachtoffer werd ter plaatse behandeld door de BHV en een arbo-arts en werd later opgenomen in het ziekenhuis.</p>

	<p>De procedure om handmatig zakken poeder toe te voegen, werd getest in de praktijk. Voorheen werd met doseerschroeven onder een trechter/big-bag-combinatie gewerkt, maar dat gaf vaak verstoppingen. De MSDS van het toe te voegen poeder gaf aan dat er een explosieve atmosfeer gevormd kan worden. Daarop werd intern aanbevolen een taak-risico-analyse (TRA) te maken waarin wordt beschreven dat de stortomgeving direct schoongemaakt moet worden om de vorming van deze atmosfeer te voorkomen. De TRA was ten tijde van het ongeval nog niet aangemaakt. Wel werd in praktijk regelmatig schoongemaakt.</p> <p>De tank bleek scheurindicaties in de onderste lasnaad te bevatten, die met slijpwerk werd gepolijst en getest door de RTD, waarna deze weer kon worden vrijgegeven voor gebruik. Het bedrijf ging ook over op het gebruik van een inerte stof die gedoseerd kon worden vanuit een silo met behulp van een doseersluis.</p> <p>De ontstekingsbron is niet bekend.</p>
Bedrijfsfase	Normaal bedrijf
Directe oorzaak	Menselijke fout
Gevolgen	Brandwonden en benauwdheid na het inademen van hete lucht bij een werknemer.
Potentie	Explosie met mogelijke blootstelling van medewerkers aan een drukgolf, rondvliegende brokstukken en brand.

Incident 7	Brand na heetwerkzaamheden
Meldingsplicht eMARS	Nee
Bedrijfstype	Vervaardiging van chemische producten (SBI 20) Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststof en synthetische rubber in primaire vorm (SBI 20.1) Vervaardiging van kunstmeststoffen en stikstofverbindingen (SBI 20.15)
Beschrijving gebeurtenissen	Bij laswerkzaamheden aan een afvoerkoker van een productverdeler is rubber materiaal gaan smeulen. Mogelijk was het rubber verontreinigd met brandbaar coatingsmateriaal. Na enige tijd is het smeulen geëscaleerd naar een brand. Door het ontbreken van brand- of rooksignaleringsapparatuur is de brand pas laat ontdekt. Uiteindelijk zijn grote delen van het gebouw betrokken geraakt bij de brand. Daarbij is een grote hoeveelheid rookgassen ontstaan.

	De werkinstructie en de werkvergunning voor de uitvoerder van het heetwerk hadden verschillende tekortkomingen. Zo was niet duidelijk aangegeven hoe de werkzaamheden uitgevoerd moesten worden en wat het gewenste resultaat was. Volgens de werkinstructie moest de opdrachtgever eventueel brandbaar materiaal vooraf verwijderen. Dat was niet gebeurd en ook niet aangevinkt op de werkvergunning. Verder verwees de werkinstructie naar verschillende functies en taken die op site-niveau niet bekend waren maar alleen hoger in de hiërarchie van de organisatie. Tot slot moest de lasser volgens de werkvergunning na afloop de binnenzijde van het procesonderdeel controleren op nasmeulen, maar mocht hij deze ruimte volgens dezelfde werkvergunning niet betreden (en heeft dat ook niet gedaan).
Bedrijfsfase	Onderhoud
Directe oorzaak	Hoge temperatuur
Gevolgen	Brand in een gebouw. Vier contractors hebben rook ingeademd en zijn uit voorzorg naar de medische dienst gestuurd.
Potentie	Vorming van een wolk met toxische verbrandingsproducten met mogelijke gezondheidseffecten bij medewerkers.

Incident 8	Vrijkomen van formaldehyde via een breekplaat
Meldingsplicht eMARS	Ja
Bedrijfstype	Vervaardiging van chemische producten (SBI 20) Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststof en synthetische rubber in primaire vorm (SBI 20.1) Vervaardiging van overige anorganische basischemicaliën (SBI 20.13)

Beschrijving gebeurtenissen	<p>Via een scheur in een breekplaat is formaldehyde vrijgekomen. De scheur was mogelijk het gevolg van een eerder ontstane deuk in de breekplaat. Achter de breekplaat zat een leidingstuk naar een drukventiel. In dit leidingdeel was een kleine bypass-leiding aangebracht om drukopbouw tussen de breekplaat en het drukventiel te voorkomen. Na het ontstaan van de scheur kon formaldehyde via deze bypass-leiding naar het afblaassysteem stromen. Een deel van het formaldehyde kwam via drainageopeningen in het afblaassysteem vrij in een proceshal. Een ander deel is via de schoorsteen naar de omgeving geëmitteerd.</p> <p>In de proceshal werd de formaldehyde geroken. Na het dichtzetten van een drainleiding verdween de geur. Tijdens een later shift werd opnieuw formaldehyde geroken en werden voor deze zekerheid enkele leidingdelen met water gespoeld. Twee dagen later werd in de buitenlucht een formaldehydegeur waargenomen. Vervolgens werd de bron van de lekkage ontdekt.</p> <p>Verschillende medewerkers hebben formaldehyde geroken en zijn zonder adembescherming op zoek gegaan naar de bron van de geur. De blootstelling leidde niet tot letsel.</p>
Bedrijfsfase	Normaal bedrijf
Directe oorzaak	Overig (materiaalverzwakking)
Gevolgen	Vrijkomen van ongeveer 2700 kg formaldehyde.
Potentie	Vorming van een giftige wolk met mogelijke gezondheidseffecten bij medewerkers.

Incident 9	Onwel worden van werknemers na vrijkomen van een wolk materiaal
Meldingsplicht eMARS	Nee
Bedrijfstype	<p>Vervaardiging van chemische producten (SBI 20)</p> <p>Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststof en synthetische rubber in primaire vorm (SBI 20.1)</p> <p>Vervaardiging van kunststof in primaire vorm (SBI 20.16)</p>

Beschrijving gebeurtenissen	<p>Bij het lossen van een schip werd een wittige tot lichtblauwe mistwolk waargenomen. Kort hierop kwamen een elftal personeelsleden in aanraking met deze wolk, die laag boven de grond/water hing. Binnen tien minuten werden de eerste mensen van die groep onwel. Een geur als van verbrand rubber werd waargenomen en men kreeg verschijnselen als duizeligheid, dikke tong, vieze smaak in de mond, geïrriteerd gevoel aan de ogen en luchtwegen en braakneigingen.</p> <p>De bron van de eenmalige emissie was onduidelijk. Als mogelijke bronnen werden de fakkel ('schoorsteen') van een naastgelegen bedrijf dat kunststoffen produceert, of een passerend schip genoemd.</p> <p>Het incident is verder niet onderzocht door de Inspectie SZW, omdat de bron van de emissie en het geëmitteerde materiaal onduidelijk waren. Het incident is opgenomen als zaaknummer in de <i>Storybuilder</i>-database maar verder niet geanalyseerd met het model, omdat het geen informatie oplevert over barrières en achterliggende oorzaken.</p>
-----------------------------	---

Incident 10	Lekkage van ethyleenoxide uit open afsluiter
Meldingsplicht eMARS	Ja
Bedrijfstype	Vervaardiging van chemische producten (SBI 20) Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststof en synthetische rubber in primaire vorm (SBI 20.1) Vervaardiging van petrochemische producten (SBI 20.14.1)

Beschrijving gebeurtenissen	<p>Een afsluiter in een afgassysteem heeft gedurende een aantal weken opengestaan, waardoor circa 25 ton ethyleenoxide is vrijgekomen in de atmosfeer.</p> <p>De afsluiter is volgens procedure opengezet, nadat een installatieonderdeel uit bedrijf werd genomen. Toen het installatieonderdeel weer in bedrijf werd genomen, is deze abusievelijk niet meer dichtgezet. Om deze situatie te voorkomen, werd hiervoor een interlock-systeem gebruikt, waarbij een grijze sleutel in het kastje in de controlekamer moest hangen bij uitbedrijfname (afsluiter open) en een groene bij ingebruikname (afsluiter dicht). Gedurende de periode waarin de emissie heeft plaatsgevonden, hing de grijze sleutel in het kastje in de controlekamer. Dit had de werknemers erop moeten attenderen dat de afsluiter naar het gassysteem openstond. Echter kon de installatie ook handmatig zonder het gebruik van de sleutel worden geopend en werkte het 'sleutelsysteem' niet goed in praktijk.</p> <p>Tevens bleek dat de betreffende afsluiter inmiddels in feite geen functie meer had. Door aanpassen van de procedures kon er geen overdruksituatie meer optreden. De enige reden om de afsluiter nog open te zetten had te maken met het sleutelsysteem, dat ertoe dwong om de afsluiter te openen als de andere installatie werd stilgelegd. De procedures en instructies hieromtrent waren niet aangepast.</p>
Bedrijfsfase	Normaal bedrijf
Directe oorzaak	Menselijke fout
Gevolgen	Uitstroming circa 25 ton ethyleenoxide-gas.
Potentie	Vorming van een wolk carcinogene stof met mogelijke gezondheidseffecten bij medewerkers.

Incident 11	Lekkage na corrosie door ophoping van zoutzuur
Meldingsplicht eMARS	Nee
Bedrijfstype	<p>Vervaardiging van chemische producten (SBI 20)</p> <p>Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststof en synthetische rubber in primaire vorm (SBI 20.1)</p> <p>Vervaardiging van petrochemische producten (SBI 20.14.1)</p>

Beschrijving gebeurtenissen	<p>Een mengsel van aminen en water is gelekt vanuit een pijpstuk op een tank. De lekkage is het gevolg van corrosie aan de bovenzijde van de leiding onder invloed van zoutzuurgas in de leiding. Bij normale operatie zou het zoutzuur mengen in de productstroom. Omdat de circulatiepomp buiten bedrijf was genomen, vond (tijdelijk) geen productcirculatie plaats, waardoor het zoutzuurgas zich kon ophopen aan de bovenzijde van het leidingstuk.</p> <p>De lekkage werd opgemerkt door een buitenwacht. Daarna zijn vloeistofmonitors en een sprinklerinstallatie ingezet, om de verspreiding van dampen te beperken. Later is een isopreen-klem om het leidingstuk geplaatst, waarmee de lekkage effectief gedicht werd.</p> <p>De mogelijkheid van ophoping van zoutzuur in de leiding door het stilvallen van de circulatie was niet voorzien. Hierdoor waren er geen relevante maatregelen genomen om te voorkomen dat zoutzuur geïnjecteerd werd op momenten dat er geen circulatie plaatsvond.</p>
Bedrijfsfase	Normaal bedrijf
Directe oorzaak	Corrosie
Gevolgen	Vrijkomen van circa 200 kg amineoplossing.
Potentie	Vorming van een giftige wolk met mogelijke gezondheidseffecten bij medewerkers.

Incident 12	Vrijkomen van fenol tijdens verlading
Meldingsplicht eMARS	Nee
Bedrijfstype	Opslag en dienstverlening voor vervoer (SBI 52) Opslag (SBI 52.1) Opslag in tanks (SBI 52.10.1)
Beschrijving gebeurtenissen	<p>Een medewerker was bezig met verladingsactiviteiten en kreeg dampen of spetters fenol in zijn gezicht, waarvoor hij kortdurend bij de bedrijfsgezondheidsdienst werd behandeld. Op de locatie vindt normaal gesproken overslag plaats tussen verschillende schepen. Bij navraag bleek dat ten tijde van dit incident geen activiteiten plaatsvonden.</p> <p>Er is geen blootstellingsbron gevonden en geen fenol waargenomen, waardoor het incident niet verder is onderzocht door de Inspectie SZW. Het incident is opgenomen als zaaknummer in de <i>Storybuilder</i>-database maar verder niet geanalyseerd met het model, omdat het geen informatie oplevert over barrières en achterliggende oorzaken.</p>

Incident 13	Lekkage van toluen uit een gecorrodeerde leiding onder isolatie
Meldingsplicht eMARS	Nee
Bedrijfstype	Opslag en dienstverlening voor vervoer (SBI 52) Opslag (SBI 52.1) Opslag in tanks (SBI 52.10.1)
Beschrijving gebeurtenissen	<p>Tijdens het verpompen van toluen vanuit een opslagtank naar een schip wordt een lekkage geconstateerd. De pomp is gestopt na het opmerken van de lekkage en is afgedekt met een schuimlaag om het risico op brand en uitdamping tegen te gaan. Het gelekte materiaal kwam in een lekbak terecht. Met behulp van een vacuümwagen is het mengsel van schuim en product vervolgens opgezogen en afgevoerd. Naar schatting is circa 500-1000 kg toluen gemorst bij deze lekkage.</p> <p>De opijning van de tank naar het schip werd volgens de procedures uitgevoerd. Hiertoe werd eerst de leiding afgeperst met 2 bar stikstof, waarbij geen lekkages werden geconstateerd. Bij een volgende controleronde bleek de lekbak nat te zijn en werd de pomp gestopt, gestart met het leegmaken van de transportleiding en werden andere activiteiten in de buurt van de lekbak stilgelegd. Bij nader onderzoek aan de lekkage bleek putvormige corrosie te zijn opgetreden onder de isolatielaag, wat op één punt tot een gat in de leiding heeft geleid. Voordat er een isolatielaag was aangebracht op de transportleiding is deze van roest ontdaan en is een conserverende coating aangebracht. De corrosieve laag is in het verleden niet voldoende weggehaald en de coating is aangebracht terwijl een en ander nog nat was. Geholpen door het feit dat de isolatie niet voldoende aansloot en afwaterde en niet was afgekit, heeft dit tot een verslechterende corrosie en het ontstaan van het gat geleid. De leiding was daarnaast <i>getraced</i>. De temperatuurwisselingen bij het aan- en uitzetten van de <i>tracing</i> hebben mogelijk tot een versnelde corrosie onder isolatie geleid. De druktest die de lekkage aan het licht had kunnen brengen, leverde niet genoeg geluid op, doordat de lekkage zich onder de isolatielaag bevond.</p> <p>Bij een soortgelijke lekkage van een aantal maanden daarvoor, was al een plan opgesteld om het leidinginspectieprogramma aan te passen en alle leidingen te onderwerpen aan een inspectie. Door verlof van medewerkers en andere prioriteiten had deze inspectie nog niet plaatsgevonden.</p>
Bedrijfsfase	Normaal bedrijf
Directe oorzaak	Corrosie
Gevolgen	Lekkage van 500-1000 kg ontvlambare toluen.
Potentie	Vorming van een brandbare plas met mogelijke blootstelling van medewerkers aan brand.

Incident 14	Breuk van een 1"-propaanleiding door boorwerkzaamheden
Meldingsplicht eMARS	Nee
Bedrijfstype	Vervaardiging van chemische producten (SBI 20) Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststof en synthetische rubber in primaire vorm (SBI 20.1) Vervaardiging van petrochemische producten (SBI 20.14.1)
Beschrijving gebeurtenissen	<p>Na een uitwendige corrosie-inspectie wordt isolatiemateriaal aangebracht op een afsluiter en een 1 inch-reliefleiding langs de afsluiter. Bij de bijbehorende boorwerkzaamheden wordt ook de wand van de reliefleiding geraakt en grotendeels doorboord. Bij het aanbrengen van een popnagel in het boorgat ontstaat vervolgens een lekkage. Daarbij komt propaan vrij onder een druk van circa 10 bar en bij een temperatuur van - 40°C.</p> <p>Na het ontdekken van de locatie van het lek wordt de reliefleiding met een tijdelijke verbinding naar de <i>flare</i> snel van druk gehaald. Ook wordt een waterscherm opgezet om de dispersie van gas te beperken.</p> <p>Het aanbrengen van isolatiemateriaal op de reliefleiding was niet gepland, maar door de contractorfirma zelfstandig besloten. De contractor heeft niet gemerkt dat hij bij de boorwerkzaamheden ook de leiding heeft geraakt.</p>
Bedrijfsfase	Normaal bedrijf
Directe oorzaak	Impact + Menselijke fout
Gevolgen	Vrijkomen van circa 600 kg propaan.
Potentie	Vorming van een wolk brandbaar gas met mogelijke blootstelling van medewerkers aan explosie of ontbranding van de wolk.

Incident 15	Explosie van waterstof in reactorvat met overkapping
Meldingsplicht eMARS	Nee
Bedrijfstype	Vervaardiging van metalen in primaire vorm (SBI 24) Vervaardiging van edelmetalen en overige non-ferrometalen (SBI 24.4) Vervaardiging van lood, zink en tin (SBI 24.43)

Beschrijving gebeurtenissen	In een reactorvat met overkapping is een mengsel van waterstof en lucht geëxplodeerd. Daarbij is een onbekende hoeveelheid metaalhoudende vloeistof vrijgekomen. Het waterstof kon ontstaan doordat de zuurtegraad in het reactorvat te laag was. De zuurtegraad werd tijdelijk niet geregistreerd, omdat beide zuurmeters in onderhoud waren. Het reactorvat was voorzien van LEL-meters. Bij 10% LEL is een alarm afgegaan. Daarop is de toevoer naar het reactorvat stilgezet. Omdat de zuurtegraad in het vat nog steeds te laag was, ging de chemische reactie door en is de waterstofconcentratie binnen de explosiegrenzen gekomen. De ontstekingsbron is onbekend.
Bedrijfsfase	Normaal bedrijf
Directe oorzaak	Overig (brand-/explosieve omstandigheden)
Gevolgen	Explosie in een reactorvat, vrijkomen van een onbekende hoeveelheid vloeistof met nikkel en cadmiumoxide vanuit het vat.
Potentie	Explosie met mogelijke blootstelling van medewerkers aan een drukgolf, rondvliegende brokstukken en brand.

Bijlage 2 Detailinformatie

In deze bijlage worden voor alle onderdelen van de analyse de belangrijkste resultaten weergegeven. Om de hoeveelheid informatie te beperken, zijn alleen de onderdelen vermeld die bij één of meerdere incidenten zijn opgetreden/voorgekomen.

Tabel 15 Jaartal waarin het incident plaatsvond

Jaartal	Aantal incidenten
2013	2
2015	5
2016	5
2017	3

Tabel 16 Land waar het ongeval plaatsvond

Land	Aantal incidenten
Nederland	12

Tabel 17 Wettelijk regime waar de inrichting onder valt

Wettelijk regime	Aantal incidenten	
Besluit risico's zware ongevallen	12	
Waarvan hogedrempelinrichting		10
Waarvan lagedrempelinrichting		2

Tabel 18 Wettelijke meldingsplicht met betrekking tot het incident

Jaartal	Aantal incidenten
Zwaar ongeval Brzo	12
MARS-meldingsplichtig	4
Meldingsplicht Wet Milieubeheer	7
Meldingsplicht Arbowet	1

Tabel 19 Overtredingen van wet- en regelgeving

Wet- en regelgeving die zijn overtreden	Aantal incidenten	
Besluit risico's zware ongevallen 1999	1	
Artikel 5 lid 3		1
Besluit risico's zware ongevallen 2015	4	
Artikel 5 lid 1		4
Artikel 7 lid 6		3
Arbeidsomstandighedenwet	2	
Waarvan artikel 6		1
Waarvan artikel 16		1
Arbeidsomstandighedenbesluit	3	
Waarvan artikel 3.2		1
Waarvan artikel 3.5		3
Wet Milieubeheer	1	
Waarvan artikel 17.2		1
Waarvan artikel 17.2		1
Geen overtreding geconstateerd	6	

Tabel 20 Handhavingsinstrument m.b.t. het incident / de overtreding

Handhavingsinstrument	Aantal incidenten
Strafrechtelijk onderzoek / vervolg	2
Wettelijke eis tot stillegging	2
Wettelijke eis tot naleving	3
Dwangsom	1
Geen wettelijke actie of waarschuwing	6

Tabel 21 Type bedrijf (SBI-codering)

Type bedrijf	Aantal incidenten	
10 Vervaardiging van voedingsmiddelen	2	
10.1 Slachterijen en vleesverwerking		1
10.4 Vervaardiging van plantaardige en dierlijke oliën en vetten		1
20 Vervaardiging van chemische producten	7	
20.1 Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststof en synthetisch rubber in primaire vorm		7
20.12 Vervaardiging van kleur- en verfstoffen		1
20.13 Vervaardiging van overige anorganische basischemicaliën		1
20.14.1 Vervaardiging van petrochemische producten		4
20.15 Vervaardiging van kunstmeststoffen en stikstofverbindingen		1
24 Vervaardiging van metalen in primaire vorm	2	
24.4 Vervaardiging van edelmetalen en overige non-ferrometalen		2
24.43 Vervaardiging van lood, zink en tin		2
52 Opslag	1	
52.10.1 Opslag in tanks		1

Tabel 22 Activiteit van het bedrijf (MARS-classificatie)

Activiteit	Aantal incidenten
MARS TG 3202 Opslag – distributie gerelateerd	1
MARS TG 3102 Chemische continue reactie	6
MARS TG 3103 Elektrochemisch proces	1
MARS TG 3104 Fysiek proces (mengen, kristalliseren enz.)	1
MARS Reactieproces – niet nader gespecificeerd	2
MARS Proces – overig (bijv. schoonmaken)	1

Tabel 23 Overtredingen tijdens laatste voorafgaande inspectie (maximaal twee jaar eerder)

Processtadium	Aantal incidenten	
Geen Brzo-inspectie uitgevoerd in de voorafgaande twee jaren	1	
Geen overtredingen geconstateerd bij de voorafgaande inspectie	0	
Eén of meer overtredingen geconstateerd bij voorafgaande inspectie	11	
Waarvan één of meer overtredingen m.b.t. onderdeel ii van het VBS		5
Waarvan één of meer overtredingen m.b.t. onderdeel iii van het VBS		7
Waarvan één of meer overtredingen m.b.t. onderdeel v van het VBS		2
Waarvan één of meer overtredingen m.b.t. onderdeel vii van het VBS		4

Tabel 24 Omvang van het bedrijf

Omvang	Aantal incidenten
≥100 < 250 medewerkers	3
≥250 < 1000 medewerkers	6
≥1000 medewerkers	3

Tabel 25 Wijze van procesregulering

Procesregulering	Aantal incidenten
Handmatig	3
Semi-geautomatiseerd	3
Geautomatiseerd	6

Tabel 26 Installatie waar het ongeval ontstaat: primair of secundair proces

Type proces	Aantal incidenten
Primair proces	10
Secundair proces	2

Tabel 27 Leeftijd van de installatie

Leeftijd	Aantal incidenten
Nieuw (1-5 jaar)	1
Gemiddeld (5-25 jaar)	2
Oud (> 25 jaar)	3
Onbekend	6

Tabel 28 Processtadium ten tijde van het incident

Processtadium	Aantal incidenten
In gebruik nemen	4
Normaal bedrijf	6
Onderhoud	3

Tabel 29 Activiteit direct voorafgaand aan het incident

Activiteit	Aantal incidenten	
Het actief openen van het insluitsysteem of het werken aan een open vat:	1	
Het ontkoppelen van (onderdelen) van insluitsystemen		1
Activiteiten aan een insluitsysteem:	2	
Heet werk		1
Aanbrengen of verwijderen van isolatie		1
Het toe- of afvoeren van stoffen naar / uit het insluitsysteem:	8	
Het toevoegen van stoffen aan een insluitsysteem		7
Het verwijderen van stoffen uit een insluitsysteem		1
Niet gespecificeerde activiteiten	1	

Tabel 30 Barrière Beheersing van processen. Aantal keren dat de veiligheidsfunctie succesvol is (BSM), faalt (BFM) of onbekend is (BSU). Voor falende veiligheidsfuncties ook de incidentie van (falende) taken¹⁸, managementfactoren¹⁹ en VBS-elementen²⁰. Managementfactoren

Veiligheidsfunctie	Status	Taken	MF	VBS
Beheersing bij (op)starten	BSM: 0 BFM: 2	V: 0 G: 2 O: 0 T: 0 X: 0	P: 2 B: 0 C: 1 S: 1 T: 0 A: 0 E: 1 M: 0 O: 0	i: 0 ii: 0 iii: 2 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Beheersing van de omgevingsfactoren	BSM: 0 BFM: 2	V: 1 G: 1 O: 0 T: 0 X: 0	P: 1 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 1 E: 1 M: 0 O: 0	i: 0 ii: 1 iii: 1 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0

¹⁸ Taken: verschaffen (V), gebruiken (G), onderhouden (O), toezien op (T) en onbekend (X)

¹⁹ Managementfactoren: plannen en procedures (P), beschikbaarheid van mensen (B), competentie van het personeel (C), communicatie en samenwerking (S), aanwezigheid van tegenstrijdige belangen (T), motivatie en alertheid van de organisatie (A), ergonomie (E), beschikbaarheid van materiaal en materieel (M) en onbekend (O)

²⁰ VBS-elementen uit Bijlage III van de Seveso-III-richtlijn: i t/m vii en onbekend (O)

Veiligheidsfunctie	Status	Taken	MF	VBS
Beheersing van de procesparameters	BSM: 0 BFM: 5	V: 2 G: 0 O: 2 T: 1 X: 0	P: 2 B: 0 C: 2 S: 0 T: 0 A: 1 E: 0 M: 1 O: 3	i: 1 ii: 2 iii: 2 iv: 1 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 1
Beheersing van de toestand van de installatie	BSM: 0 BFM: 6	V: 3 G: 1 O: 2 T: 0 X: 0	P: 1 B: 0 C: 2 S: 0 T: 1 A: 1 E: 0 M: 0 O: 1	i: 0 ii: 3 iii: 3 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Onbekend of niet van toepassing	BSU: 0			

Tabel 31 Afwijking buiten operationele grenzen

Afwijking	Aantal keer van toepassing	
Afwijkingen (op)starten buiten operationele grenzen:	2	
Ongewenste afsluiter posities / openingen		2
Afwijking in de installatie (materiaal) buiten operationele grenzen:	4	
Corrosie		2
Materiaal brosheid / moeheid / verzwakking		2
Procesafwijking buiten operationele grenzen:	5	
Lage temperatuur		1
Hoge temperatuur		1
Hoge druk		1
Andere stroming (<i>off-spec</i> -stof)		2
Grote stroming		1
Geen stroming		1
Omgevingsafwijking buiten operationele grenzen:	1	
Object nadert insluitsysteem		1

Tabel 32 Barrière Herstel bij afwijkingen buiten operationele grenzen. Aantal keren dat de veiligheidsfunctie succesvol is (BSM), faalt (BFM) of onbekend is (BSU). Voor falende veiligheidsfuncties ook de incidentie van (falende) taken¹⁸, managementfactoren¹⁹ en VBS-elementen²⁰. Managementfactoren

Veiligheidsfunctie	Status	Taken	MF	VBS
Indicatie van de afwijking	BSM: 0 BFM: 6	V: 5 G: 0 O: 0 T: 1 X: 0	P: 2 B: 0 C: 0 S: 1 T: 0 A: 0 E: 1 M: 2 O: 2	i: 1 ii: 1 iii: 2 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 2
Detectie van de afwijking	BSM: 0 BFM: 3	V: 2 G: 1 O: 0 T: 0 X: 0	P: 2 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 1 E: 1 M: 1 O: 0	i: 0 ii: 1 iii: 3 iv: 1 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Diagnose van de afwijking	BSM: 0 BFM: 1	V: 1 G: 0 O: 0 T: 0 X: 0	P: 0 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 0 E: 0 M: 0 O: 1	i: 0 ii: 1 iii: 0 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Herstelactie	BSM: 0 BFM: 2	V: 2 G: 0 O: 0 T: 0 X: 0	P: 2 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 0 E: 0 M: 0 O: 0	i: 0 ii: 2 iii: 0 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Onbekend of niet van toepassing	BSU: 0			

Tabel 33 Afwijking buiten veilige grenzen

Afwijking	Aantal keer van toepassing	
Falen primair insluitsysteem	4	
Openen niet-productvrij insluitsysteem of toevoer naar geopend insluitsysteem	2	
Openen niet-productvrij insluitsysteem		1
Toevoer producten naar een systeem met een onbedoelde opening		1
Temperatuur, druk of niveau buiten veilige grenzen	3	
Hoge temperatuur buiten veilige grenzen		1
Hoge druk buiten veilige grenzen		2
Doorslag: onbedoelde stroming tussen insluitsystemen	2	
Ontvlambare atmosfeer in insluitsteem	2	

Tabel 34 Barrière Bescherming bij afwijkingen buiten veilige grenzen. Aantal keren dat de veiligheidsfunctie succesvol is (BSM), faalt (BFM) of onbekend is (BSU).

Voor falende veiligheidsfuncties ook de incidentie van (falende) taken¹⁸, managementfactoren¹⁹ en VBS-elementen²⁰. Managementfactoren

Veiligheidsfunctie	Status	Taken	MF	VBS
Noodbescherming tegen druk buiten veilige grenzen	BSM: 0 BFM: 1	V: 1 G: 0 O: 0 T: 0 X: 0	P: 0 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 0 E: 0 M: 1 O: 0	i: 0 ii: 0 iii: 1 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Bescherming bij doorslag (productopvang zonder LoC)	BSM: 0 BFM: 2	V: 2 G: 0 O: 0 T: 0 X: 0	P: 1 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 0 E: 0 M: 1 O: 0	i: 0 ii: 1 iii: 1 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Preventie van inwendige explosie of brand	BSM: 0 BFM: 3	V: 2 G: 0 O: 1 T: 0 X: 0	P: 1 B: 0 C: 1 S: 0 T: 0 A: 1 E: 0 M: 1 O: 1	i: 1 ii: 2 iii: 1 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Onbekend of niet van toepassing	BSU: 6			

Tabel 35 Type ongeval

Afwijking	Aantal keer van toepassing	
Brand en explosie in een insluitsysteem	3	
Explosie in een insluitsysteem		2
Gebouw- of materiaalbrand		1
Uitstroming van gevaarlijke stoffen	10	
vanuit een falende/losse/losgeraakte verbinding		1
vanuit een opening die bij normale bedrijfsvoering gesloten is		4
vanuit een nieuw ontstaan gat		5
Onbekend		1

Tabel 36 Betrokken installatieonderdelen

Installatieonderdeel	Aantal keer betrokken	
Voorzieningen op/aan/in equipment	5	
Afsluitklep		1
Regelklep		1
Drukveiligheid/-ventiel		1
Blindflens		1
Instrumentatie in/op installatie		1
Breekplaat		1
(Mangat)deksel		1
Schroefverbinding		1
Pakking		1
Zak		1
Onderdelen procesinstallaties	8	
Buffervat		1
Reactorvat		3
Filter		1
Menger		1
Procesleiding		3
Pomp in procesinstallatie		1
Producttransfer	2	
Bovengrondse pijpleiding		2
Pomp (transfer)		1
Voer- en vaartuigen	1	
Schip		1
Utilities	1	
Off-gassysteem		1
Afblaassysteem (vent)		2
Fakkelsysteem		1
Schoorsteen		1

Tabel 37 Directe oorzaak / aanleiding van het incident

Directe oorzaak	Aantal incidenten	
Corrosie	2	
Impact	1	
Overdruk	2	
Hoge temperatuur	1	
Menselijke fout tijdens gebruik, wijziging of onderhoud	4	
Overig	3	
Waarvan overige materiaalverzwakking		2

Tabel 38 Centrale gebeurtenis

Centrale gebeurtenis	Aantal incidenten
Majeur ongeval met gevaarlijke stoffen	12

Tabel 39 Type ongeval (centrale gebeurtenis)

Type uitstroming	Aantal keer van toepassing	
Directe explosie	2	
Directe brand	1	
Uitstroming gevaarlijke stoffen	10	
Uitstroming van vaste stof / deeltjes		1
Uitstroming van gas / damp onder druk		4
Uitstroming van tot vloeistof verdicht gas		2
Uitstroming van een vloeistof onder druk		3
Uitstroming van een drukloze vloeistof		2

Tabel 40 Installatieonderdeel met betrekking tot de uitstroming, brand of explosie

Type equipment	Aantal keer betrokken
Buffervat	1
Reactorvat	3
Procesleiding	2
Zak	1
Pijpleiding	2
Afblaassysteem (vent)	2
Overig	1

Tabel 41 Locatie van de uitstroming

Type equipment	Aantal keer betrokken
Omhuiling (incl. dak)	4
Deksel	1
Drukveiligheid/-ventiel (incl. waterslot)	1
Drainage(opening)	1
Blindflens/-plaat	1
Verbinding (incl. flens)	1
Afblaas (vent)	1
Schoorsteen	1
Onbekend	1
Niet van toepassing	2

Tabel 42 Gatgrootte

Type equipment	Aantal keer betrokken
0 <= 5 mm	2
5 mm <= 1 inch	2
Volledige diameter leiding of slang	1
Catastrofaal falen vat/insluitsysteem	1
Onbekende gatgrootte	4
Niet van toepassing	2

Tabel 43 Betrokken stoffen / producten

Stof / product	Aantal keer betrokken
Amine-oplossing	1
Biogas	1
Cadmiumoxide	1
Cellulose	1
Ethyleendiamine	1
Ethyleenoxide	2
Formaldehyde	1
Kobalt	1
Propaan	1
Rubber	1
Tolueen	1
Waterstof	2
Zoutzuur (oplossing)	1
Zinksulfaat	1

Tabel 44 Betrokken massa: massa die vrijkomt of betrokken is bij brand of explosie

Betrokken massa	Aantal incidenten
> 10 kg <= 100 kg	1
> 100 kg <= 1000 kg	3
> 1 ton <= 10 ton	2
> 10 ton <= 100 ton	3
Onbekende hoeveelheid	3

Tabel 45 Barrière Beperking van de uitstroming. Aantal keren dat de veiligheidsfunctie succesvol is (BSM), faalt (BFM) of onbekend is (BSU). Voor falende veiligheidsfuncties ook de incidentie van (falende) taken¹⁸, managementfactoren¹⁹ en VBS-elementen²⁰. Managementfactoren

Veiligheidsfunctie	Status	Taken	MF	VBS
Stoppen van de (uit)stroming	BSM: 4 BFM: 2	V: 2 G: 0 O: 0 T: 0 X: 0	P: 0 B: 0 C: 1 S: 0 T: 0 A: 1 E: 0 M: 1 O: 0	i: 1 ii: 1 iii: 1 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Reductie drijvende kracht uitstroming	BSM: 3 BFM: 0	V: 0 G: 0 O: 0 T: 0 X: 0	P: 0 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 0 E: 0 M: 0 O: 0	i: 0 ii: 0 iii: 0 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Onbekend of niet van toepassing	BSU: 5			

Tabel 46 Beperking van de uitstroming

Aard van de beperking van de uitstroming	Aantal keer van toepassing
Uitstroming wordt niet beperkt	5
Uitstroming gedeeltelijk beperkt	5
Onbekend of niet van toepassing	2

Tabel 47 Barrière Voorkómen van escalatie. Aantal keren dat de veiligheidsfunctie succesvol is (BSM), faalt (BFM) of onbekend is (BSU). Voor falende veiligheidsfuncties ook de incidentie van (falende) taken¹⁸, managementfactoren¹⁹ en VBS-elementen²⁰. Managementfactoren

Veiligheidsfunctie	Status	Taken	MF	VBS
Brand-/explosiebestrijding	BSM: 0 BFM: 1	V: 1 G: 0 O: 0 T: 0 X: 0	P: 1 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 0 E: 0 M: 0 O: 0	i: 0 ii: 1 iii: 0 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Beperking verdamping/dispersie	BSM: 4 BFM: 0	V: 0 G: 0 O: 0 T: 0 X: 0	P: 0 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 0 E: 0 M: 0 O: 0	i: 0 ii: 0 iii: 0 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Noodopvang	BSM: 1 BFM: 0	V: 0 G: 0 O: 0 T: 0 X: 0	P: 0 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 0 E: 0 M: 0 O: 0	i: 0 ii: 0 iii: 0 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Onbekend of niet van toepassing	BSU: 7			

Tabel 48 Resulterende gebeurtenis (fysisch effect)

Resulterende gebeurtenis	Aantal keer van toepassing	
Dispersie van gevaarlijke gassen en/of dampen	8	
Gecontroleerd		3
Ongecontroleerd		4
Brand	1	
Gebouw- of materiaalbrand		1
Explosie	2	
Explosief bezwijken insluitsysteem		1
Stofexplosie		1
Geen dispersie, brand of explosie	1	

Tabel 49 Barrière Persoonlijke bescherming en hulpverlening. Aantal keren dat de veiligheidsfunctie succesvol is (BSM), faalt (BFM) of onbekend is (BSU). Voor falende veiligheidsfuncties ook de incidentie van (falende) taken¹⁸, managementfactoren¹⁹ en VBS-elementen²⁰. Managementfactoren

Veiligheidsfunctie	Status	Taken	MF	VBS
Evacuatie	BSM: 1 BFM: 0	V: 0 G: 0 O: 0 T: 0 X: 0	P: 0 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 0 E: 0 M: 0 O: 0	i: 0 ii: 0 iii: 0 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Inachtneming veilige afstand tot de gevarenzone	BSM: 2 BFM: 1	V: 1 G: 0 O: 0 T: 0 X: 0	P: 1 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 0 E: 0 M: 0 O: 0	i: 0 ii: 1 iii: 1 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 0
Persoonlijke beschermingsmiddelen	BSM: 1 BFM: 2	V: 1 G: 0 O: 0 T: 0 X: 1	P: 1 B: 0 C: 0 S: 0 T: 0 A: 0 E: 0 M: 0 O: 1	i: 0 ii: 1 iii: 1 iv: 0 v: 0 vi: 0 vii: 0 O: 1
Onbekend of niet van toepassing	BSU: 7			

Tabel 50 Impact/blootstelling van personen

Aard van de impact/blootstelling	Aantal keer van toepassing
Blootstelling van een of meer personen aan een toxische stof	1
Blootstelling van een of meer personen aan rook en/of verbrandingsproducten	2
Blootstelling van een of meer personen aan een bijtende stof	1
Blootstelling van een of meer personen aan overdruk/drukgolven	2
Geen LCE met betrekking tot impact/blootstelling	6
Blootstelling onbekend	1

Tabel 51 Aantal slachtoffers

Aantal slachtoffers ²¹	Aantal incidenten	
Geen slachtoffers	10	
Eén of meer slachtoffers	2	
1 slachtoffer		1
2 slachtoffers		1

Tabel 52 Type verwonding

Type verwonding	Aantal slachtoffers
Thermische verbranding: eerstegraads brandwond	1
Chemische verbranding: eerstegraads brandwond	1
Acute vergiftiging	1

Tabel 53 Ziekenhuisopname

Aard van de ziekenhuisopname	Aantal slachtoffers
Ziekenhuisopname	1
Geen ziekenhuisopname	2

Tabel 54 Ernst van het letsel

Ernst van het letsel	Aantal slachtoffers
(Waarschijnlijk) niet permanent lichamelijk letsel	3

Tabel 55 Duur van het (ziekte)verzuim

Duur van het (ziekte)verzuim	Aantal slachtoffers
Drie dagen of meer	1
Onbekende duur van het (ziekte)verzuim	2

Tabel 56 Arbeidsverband van het slachtoffer

Arbeidsverband	Aantal slachtoffers
Medewerker in vast dienstverband	2
(Sub)contractor	1

Tabel 57 Materiële schade aan de inrichting en de omgeving

Aard van de materiële schade	Aantal incidenten
Installatie beschadigd	7
Geen significante materiële schade	3
Materiële schade onbekend	2

Tabel 58 Ecologische schade

Aard van de ecologische schade	Aantal incidenten
Geen milieuschade	5
Milieuschade onbekend	7

²¹ Slachtoffer is in het model gedefinieerd als iemand met tijdelijk of blijvend letsel, overlijden of ziekenhuisopname. De definitie wijkt af van de definitie voor meldingen van arbo-ongevallen; zie paragraaf 2.4.1. Het incident met twee slachtoffers betrof twee personen met tijdelijk letsel zonder ziekenhuisopname. In termen van de arbo-definitie zijn dit geen slachtoffers.

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

De invloed van veroudering van installaties (‘ageing’) op de oorzaak van ongevallen met gevaarlijke stoffen

RIVM Rapport 2017-0131

Colofon

© RIVM 2017

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

Ing. E.C.J. Geus, RIVM Centrum Veiligheid
K. K. Kieskamp MSc, RIVM Centrum Veiligheid

Contact:
E. Geus, RIVM Centrum Veiligheid
Edward.geus@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, in het kader van Z/110021/18/SE - Seveso III ondersteuning en veroudering.

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Er zijn verschillende oorzaken voor incidenten met gevaarlijke stoffen bij bedrijven die met grote hoeveelheden van deze stoffen werken. In Nederland is bij ongeveer 30% van de ongevallen bij dit type bedrijf veroudering van de installaties (mede)oorzaak van de incidenten.

Dit concludeert het RIVM op basis van een analyse van incidentenrapportages van incidenten bij Brzo-bedrijven (Brzo; het Besluit risico's zware ongevallen).

Aanleiding voor dit onderzoek is de Europese richtlijn Seveso-III, die bedrijven verplicht om aandacht te besteden aan veroudering van hun installaties. De richtlijn is in Nederland via het Brzo van 2015 ingevoerd. Deze regelgeving bevat geen definitie van veroudering. De Europese Unie hanteert een brede definitie van veroudering, die het RIVM voor dit onderzoek heeft gebruikt. Behalve door slijtage van materiaal kunnen incidenten bij dit type bedrijven ook zijn veroorzaakt door veroudering van de procedures, de organisatie en de kennis om veilig met de installatie te werken.

Er is nog niet veel onderzoek gedaan naar veroudering. De geconstateerde 30% komt overeen met het percentage dat Engels onderzoek uit 2008 heeft aangetoond.

Kernwoorden: Brzo, SEVESO, MHC-incidenten, Storybuilder, veroudering, ageing, industrie, ongevallen, gevaarlijke stoffen.

Synopsis

Incidents with hazardous substances that are, at least in part, caused by outdated installations

Various factors can cause incidents with hazardous substances at companies that work with large quantities of these substances. In the Netherlands, ageing of installations is a (partial) cause of approximately 30% of the incidents at such companies.

The above conclusion was drawn by RIVM based on an analysis of incident reports of companies to which the Major Accidents (Risks) Decree (Brzo) applies.

The above study was carried out in compliance with to the European Seveso-III directive, which requires companies to focus attention on the ageing of their installations. This directive was introduced in the Netherlands via the Brzo of 2015 and does not contain a definition of ageing. The European Union proposes a broad definition of ageing, which was used by RIVM for this study. In addition to wear and tear of materials as a cause, incidents at this type of company can also be caused by ageing of procedures, the organisation, and knowledge needed to work safely with the installation.

Up to date, limited research has been conducted on the topic of ageing. Compared to one of the existing ageing studies, a study carried out in the United Kingdom in 2008, the percentage of ageing related incidents is similar.

Keywords: Brzo, SEVESO, MHC-incidents, Storybuilder, ageing, industry, incidents, hazardous substances, outdated installations

Inhoudsopgave

Samenvatting—9

1 Inleiding—11

2 De definitie van veroudering van chemische installaties—13

3 Analyse van MHC-incidenten met verouderingsaspecten—15

3.1 Methode—15

3.2 Resultaten—16

3.3 Discussie—18

3.4 Vergelijking met andere studies—18

4 Voorbeelden van incidenten met verouderingsaspecten—21

5 Conclusie—27

Referenties—29

Bijlagen—31

Samenvatting

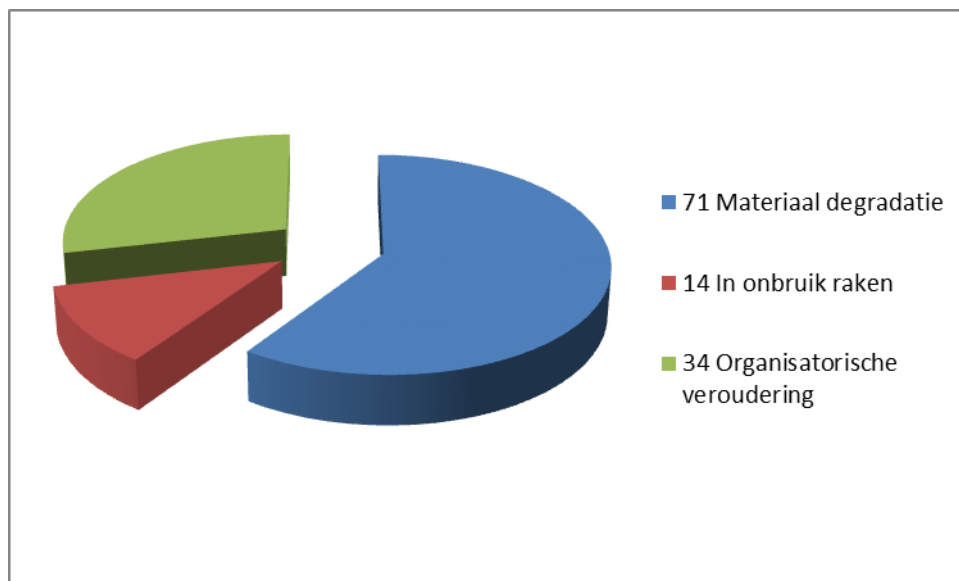
De recente Europese Seveso III-richtlijn heeft in bijlage 3 een nieuw aandachtspunt. Hierin is aangegeven dat bedrijven die onder de richtlijn vallen aandacht moeten besteden aan 'het beheer van en de controle op de risico's die samenhangen met verouderende apparatuur die geïnstalleerd is in de inrichting en corrosie'. Deze bepaling is ook voor Nederlandse Brzo-bedrijven van toepassing omdat het Brzo 2015 rechtstreeks naar de Europese richtlijn verwijst.

In dit rapport is geanalyseerd in welke mate veroudering een (mede-) oorzaak is geweest van incidenten met gevaarlijke stoffen. Daarvoor is gebruik gemaakt van de incidentendata die beschikbaar is via Storybuilder. Storybuilder is een door het RIVM beheerd instrument om incidenten te analyseren. Het doel van deze analyse is om overheden en bedrijven inzicht te geven hoe veroudering de veiligheid van installaties kan aantasten.

De Seveso III-richtlijn noch Brzo 2015 geven een definitie van 'veroudering'. In dit rapport is gekozen voor het gebruik van de drieledige definitie van veroudering zoals door ESReDA is geformuleerd. Deze definitie geeft aan dat veroudering van een installatie niet alleen samenhangt met materiaaldegradatie van de installatie, maar ook met 'obsolescence' (het in onbruik raken van toegepaste technieken) en met veroudering van organisatie en systemen.

De rapporteur van de incidenten (Inspectie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, I-SZW) heeft het begrip 'veroudering' zelden expliciet genoemd in de incidentrapportages. Daarom is de incidentanalyse naar verouderingsoorzaken uitgevoerd via een aantal tussenstappen om ook indirect verouderingsincidenten op te kunnen sporen. Uiteindelijk zijn daarmee 91 incidenten naar boven gekomen waarbij veroudering (waarschijnlijk) een (mede)oorzaak is geweest. De beschrijvingen van deze 91 incidenten zijn gegeven in Bijlage 2.

Bij deze 91 'verouderingsincidenten' zijn ofwel materiaaldegradatie, obsolescence of veroudering, ofwel een combinatie van de ageing-aspecten mogelijke oorzaken van het incident geweest. Deze zijn in het rapport zelf verder onderverdeeld in deelaspecten.



Figuur 1. Aantal maal dat een deelaspect van veroudering een rol heeft gespeeld bij de 91 'verouderingsincidenten' (meer deelaspecten per incident mogelijk)

Het percentage incidenten met een verouderingsoorzaak (circa 30%) komt grofweg overeen met incidentanalyses van onder meer het Britse HSE (28%). Laatstgenoemde studie is uitgegaan van materiaaldegradatie als verouderingsoorzaak. De andere twee verouderingsaspecten – obsolescence en veroudering van organisatie/ systeem – zijn daarin nog niet of beperkt meegenomen.

Uit de 91 geselecteerde verouderingsincidenten zijn zes geanonimiseerde voorbeelden uitgewerkt. De voorbeelden zijn zodanig gekozen dat de meeste verouderingsaspecten aan bod komen. Samen geven deze voorbeelden een basis om het begrip veroudering van installaties beter te duiden.

1 Inleiding

Op 8 juli 2016 is het nieuwe Besluit risico's zware ongevallen (Brzo 2015) [1] in werking getreden. In dit onderdeel van de wet- en regelgeving wordt invulling gegeven aan de implementatie van de Europese richtlijn 2012/18/EU van 12 juli 2012, ook wel Seveso III genoemd [2]. In deze derde versie van de Seveso-richtlijn is een nieuw aandachtspunt opgenomen van de vereisten voor veiligheidsbeheerssystemen. In het Brzo 2015 wordt verwezen naar bijlage 3 van Seveso III, waar onder 'controle op de exploitatie' de volgende bepaling vermeld staat: *'beheer en controle van risico's die samenhangen met verouderende apparatuur die geïnstalleerd is in de inrichting en corrosie'*. Deze nieuwe bepaling verplicht bedrijven om aandacht te besteden aan het concept 'veroudering'.

Veroudering was tot dan toe als specifiek aandachtspunt nog niet meegenomen in inspecties. Dit veranderde in het begin van deze eeuw, toen onderzoeken verschenen van onder meer de Britse Health and Safety Executive (HSE) waarin werd beschreven dat 28% van de incidenten mogelijk door verouderingsprocessen kwam [3]. Het onderwerp 'veroudering' is grotendeels door de onderzoeken van de HSE op de Europese agenda gezet [4][5]. Dit heeft uiteindelijk geleid tot de eerder genoemde verouderingsbepaling in de Seveso III-richtlijn.

De vraag is in hoeverre in Nederland incidenten zijn voorgekomen met veroudering als (mede)oorzaak. Op verzoek van het ministerie van SZW heeft het RIVM een onderzoek gedaan om inzicht te krijgen in het aantal verouderingsincidenten. Dit rapport geeft de analyse weer van de mate waarin veroudering een (mede)oorzaak is geweest bij incidenten met gevaarlijke stoffen, zogenoemde Major Hazard Control (MHC)-incidenten. Er is gebruik gemaakt van de incidentendata in Storybuilder voor de analyse. Storybuilder is een instrument dat het RIVM gebruikt om incidenten, de oorzaken, en gevolgen hiervan gestructureerd te archiveren en zodoende een database te creëren [6].

Het doel van de incidentenanalyse is om een duidelijk beeld te verkrijgen in welke mate veroudering meespeelt bij de incidenten met gevaarlijke stoffen. De onderzochte tijdsperiode is van 2004 tot 2016. De uitkomsten van dit onderzoek kunnen gebruikt worden voor sturing op regelgeving of inspectie. Daarnaast zou dit onderzoek ook een ondersteunende functie kunnen bieden om overheden en bedrijven inzicht te geven in de betekenis van veroudering met betrekking tot het veilig beheren van installaties met gevaarlijke stoffen. Met nieuwe inzichten kunnen overheden en bedrijven wellicht nader invulling geven aan de nieuwe Brzo-bepaling over veroudering, onder meer in het kader van het in 2017 gestarte ageing-project van de Brzo-inspectiediensten [7].

In hoofdstuk 2 staat beschreven wat wordt verstaan onder veroudering van installaties in relatie tot bedrijven. De werkwijze voor het selecteren van relevante MHC-incidenten uit Storybuilder en de analyse van de geselecteerde incidenten wordt in hoofdstuk 3 uiteengezet. Vervolgens is in hoofdstuk 4 een zestal voorbeelden van incidenten gegeven waarbij veroudering een rol heeft gespeeld. Hoofdstuk 5 sluit af met de conclusie.

2 De definitie van veroudering van chemische installaties

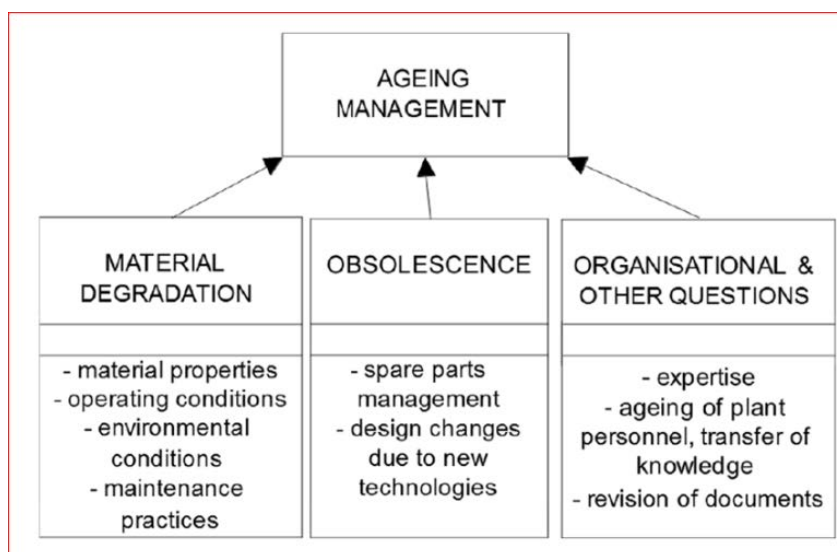
Veroudering kan een breed scala aan processen omvatten. Tussen de verschillende partijen, die zich met veroudering bezighouden, is echter geen eenduidige definitie aanwezig. Er is bijvoorbeeld een verschil tussen hoe veroudering binnen het Brzo 2015 wordt gedefinieerd, en de definitie die er vanuit de Europese Commissie eind 2015 is opgesteld. Daarnaast hanteren verschillende bedrijven ook hun eigen definitie van veroudering.

Het Brzo 2015, gebaseerd op de Seveso III-richtlijn uit 2012, hanteert een 'smalle' definitie van veroudering. Er wordt aandacht gevraagd voor '*verouderende apparatuur die geïnstalleerd is in de inrichting en corrosie*'. Het Brzo 2015 lijkt zich daardoor voornamelijk te richten op materiaaldegradatie als definitie van veroudering. De Europese Commissie heeft in dezelfde periode dat de Brzo 2015 in werking is getreden, juist een bredere definitie van veroudering gepubliceerd, en opgenomen in een lessons learned bulletin 7 van de Security Technology Assessment Unit of the European Commission [8]. Deze definitie van veroudering omvat naast materiaaldegradatie, ook aspecten zoals het in onbruik raken van toegepaste technieken (Eng: *obsolescence*) en veroudering van organisaties en systemen (zie Afbeelding 2). Alle andere bij ons bekende definities die er voor veroudering van installaties gehanteerd worden door bedrijven en organisaties hebben elementen van deze brede definitie.

Veroudering is volgens de gegeven brede definitie niet alleen afhankelijk van de leeftijd van de installatie. Om onverwacht falen te voorkomen moet het bedrijf in elke levensfase van de installatie weten hoe het is gesteld met de integriteit ervan. Daarbij zijn de volgende verouderingsfactoren van belang:

- de degradatiemechanismen van de gebruikte materialen die kunnen plaatsvinden over de tijd;
- het in onbruik geraken van de toegepaste technieken (*obsolescence*);
- het actueel houden van de (veiligheids-)organisatie en de (veiligheids-)systemen rondom de installatie.

Belangrijke zaken die bij degradatiemechanismen van de gebruikte materialen een rol spelen zijn: de materiaaleigenschappen, de wijze waarop de installatie bedreven en onderhouden wordt en de omgevingskenmerken. Bij *obsolescence* kan het gaan om de beschikbaarheid en inpasbaarheid van nieuwe onderdelen bij de revisie of vervanging van de bestaande installatie. Ook wijzigingen in het oorspronkelijke ontwerp van de installatie door gebruik te maken van nieuwe technieken vallen onder *obsolescence*. Een voorbeeld van veroudering van organisatie en systemen is het wegvloeien van personeel en kennis. Ook het niet tijdig actualiseren van procedures of documenten, is een vorm van veroudering.



Figuur 2: Categorieën van veroudering (Bron: ESReDA-rapport over veroudering van onderdelen en systemen [9])

In dit rapport wordt uitgegaan van de brede definitie van veroudering. Ook al ligt de focus in het Brzo 2015 voornamelijk op materiaaldegradatie, het besluit sluit toepassing van deze brede definitie niet uit.

3 Analyse van MHC-incidenten met verouderingsaspecten

3.1 Methode

Om Nederlandse voorbeelden te vinden en inzicht te krijgen in de aspecten van veroudering is er een analyse uitgevoerd op een selectie van de door de Inspectie van SZW gerapporteerde arbeidsveiligheidsincidenten. Het gaat om driehonderd procesveiligheidsincidenten uit de periode 2004-2016¹, waarbij gevaarlijke stoffen zijn vrijgekomen, de zogenoemde Major Hazard Control (MHC)-incidenten. De incidenten zijn opgenomen in de (grafische) database Storybuilder van het RIVM. Dit is een database die specifiek ontworpen is om arbeidsongevallen te kunnen analyseren [6].

De analyse van de driehonderd incidenten in Storybuilder heeft in drie stappen plaatsgevonden:

1. selectie van de incidenten op basis van vastgestelde labels in Storybuilder;
2. selectie van incidenten door de tekstbeschrijvingen te doorzoeken aan de hand van zoektermen (zie Bijlage 1);
3. toetsing van het resultaat van stap 2 aan de ageing-aspecten van de brede definitie van ESReDA (Figuur 2).

Stap 1

De eerste selectie van de incidenten is gedaan door te selecteren op basis van specifieke labels die in Storybuilder zijn opgenomen. De gebruikte labels daarvoor zijn: 'Falende beheersing procescondities met betrekking tot veroudering' en 'Corrosieve omstandigheden'.

Stap 2

Tijdens de tweede stap zijn de zoektermen verbreed om ook de brede definitie van veroudering mee te nemen. Er is gezocht met behulp van de in Bijlage 1 weergegeven zoektermen (voor elk van de drie deelaspecten van veroudering: materiaaldegradatie, in onbruik raken en organisatie- en procedureveroudering). Deze zoektermen leiden grofweg naar een mogelijke verouderingsoorzaak die misschien niet als zodanig door de incidentrapporteur is waargenomen en die niet als zodanig in Storybuilder is gelabeld. Deze aanpak is overgenomen van de OECD-werkgroep die eveneens incidenten op verouderingsoorzaken heeft onderzocht.²

Stap 3

In de derde stap zijn de incidenten die bij stap 2 gevonden zijn nauwkeurig bestudeerd om na te gaan of deze incidenten daadwerkelijk als verouderingsincidenten bestempeld kunnen worden. Hiervoor zijn de beknopte beschrijvingen, samenvattingen van de door de I-SZW-

¹ Het betreft incidenten die zijn onderzocht door de directie Major Hazard Control (MHC) van de Inspectie SZW waarbij het onderzoek is afgerond na 1 januari 2004 en voor 5 februari 2016.

² OECD Working Group on Chemical Accidents (WGCA): Ageing of hazardous installations [10]; 16 maart 2017. De analyse van incidenten waarbij veroudering van installaties een rol heeft gespeeld is uitgevoerd door het Major Accident Hazard Bureau (MAHB) van het Joint Research Centre (JRC) van de Europese Commissie (EC).

inspecteur opgestelde incidentenrapportages, bestudeerd. Niet altijd is uit de beknopte beschrijving duidelijk of veroudering een rol heeft gespeeld bij het incident. Er is voor gekozen om ook incidenten met een zwakke relatie tot veroudering (de minder duidelijke gevallen) mee te nemen als een geval van veroudering.

Wanneer er sprake is van een verouderingsoorzaak, is getracht deze te duiden in één of meer van de drie deelaspecten van veroudering en vervolgens per deelaspect in meerdere kenmerken (zie hoofdstuk 2, Figuur 2).

3.2 Resultaten

De 'opbrengst' van de eerste selectie met de verouderingslabels die in Storybuilder aanwezig zijn, was 22 incidenten ofwel 7% van de driehonderd MHC-incidenten.

De tweede selectiestap, waarbij de brede definitie van veroudering werd toegepast, leverde in totaal 166 incidenten op. De 22 incidenten die in stap 1 zijn gevonden zijn hierbij inbegrepen.

Na zorgvuldige analyse van die 166 incidenten, bleven er bij de derde selectiestap uiteindelijk 91 incidenten over die daadwerkelijk als 'verouderingsincident' zijn aangemerkt. Dat is ongeveer 30% van alle driehonderd MHC-incidenten in Storybuilder. Beknopte omschrijvingen van deze 91 incidenten zijn opgenomen in Bijlage 2.

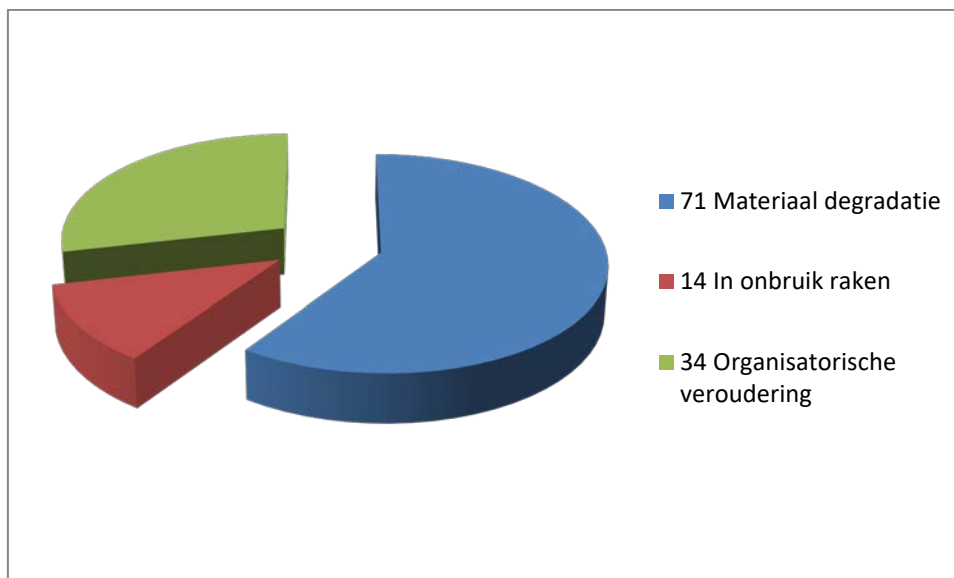
Om een betere duiding te krijgen van de verdeling van de verouderingsaspecten binnen de incidenten, is er bij de 91 'verouderingsincidenten' nagegaan welke van de drie aspecten van veroudering (materiaaldegradatie, obsolescence (in onbruik raken) en organisatorische veroudering) een rol heeft gespeeld. Bij een aantal incidenten zijn meerdere verouderingsaspecten als oorzaak gevonden:

- bij 65 incidenten speelt één verouderingsaspect;
- bij 24 incidenten is sprake van twee aspecten;
- bij twee incidenten waren alle drie aspecten van veroudering van belang.

In totaal zijn de verouderingsoorzaken als volgt verdeeld over de 91 incidenten (per incident zijn meerdere oorzaken mogelijk):

- 'materiaal degradatie' wordt 71 keer genoemd;
- 'in onbruik raken' komt 14 keer voor;
- 'organisatorische veroudering' komt 34 keer voor.

Het resultaat van de verdeling van verouderingsoorzaken is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Aantal maal dat een deelaspect van veroudering een rol heeft gespeeld bij de 91 geselecteerde 'verouderingsincidenten' (meer deelaspecten per incident mogelijk)

Elk van de drie deelaspecten van veroudering kan verfijnd worden geduid door middel van specifieke kenmerken. Deze kenmerken zijn overgenomen van de door de OECD/MAHB uitgevoerde incidentanalyse [10]. In onderstaande tabel zijn voor elk van de drie deelaspecten enkele kenmerken genoemd (niet limitatief) en is aangegeven hoe vaak op deze kenmerken is gescoord.

Tabel 1: Het aantal incidenten waarbij één of meer ageing-aspecten een rol hebben gespeeld per kenmerk/trefwoord

Materiaal-degradatie	Aan-tal	In onbruik-raken	Aan-tal	Organisatorische veroudering	Aan-tal
Materiaal-degradatie, algemeen	17	In onbruik raken, algemeen	10	Organisatorische veroudering, algemeen	1
Materiaal-eigenschappen	6	Management van reserve-onderdelen	1	Expertise	6
Bedrijfs-condities ³	23	Ontwerp-aanpassingen als gevolg van nieuwe technologie	1	Ageing van personeel/kennisoverdracht	24
Omgevings-condities	10	Anders	2	Herzien van documenten	3
Onderhouds-gebruiken/uitgangspunten	15			Anders	
Totaal	71		14		34

³ In de incidentanalyse van de OECD 'Operating conditions' genoemd.

3.3 Discussie

Het onderzoek toont aan dat veroudering in ongeveer 30% van de gevallen de oorzaak lijkt te zijn van de in Storybuilder opgenomen MCH-incidenten. Hierbij is gekeken naar de brede definitie van veroudering. Dit komt grofweg overeen met het resultaat van het Britse onderzoek uit 2010 [3]. Echter, in het Britse onderzoek is ageing voornamelijk als materiaaldegradatie geduid. Als er voor de incidenten in Nederland alleen wordt gekeken naar een smallere definitie van veroudering (materiaaldegradatie) wordt gekeken, dan ligt het percentage ongeveer vier keer lager, namelijk op 7%.

Het is van belang dat er rekening mee wordt gehouden dat de I-SZW-inspecteurs bij het opstellen van de incidentrapportages niet specifiek naar veroudering hebben gekeken. Veelal beperkt de incidentrapporteur zich tot de primaire oorzaak van het incident, terwijl het verouderingsaspect vaak verder terug in de tijd een rol heeft gespeeld. Het is dus mogelijk dat er vormen van verouderingsaspecten niet geregistreerd zijn in deze inspecties, en daardoor dus ook niet meegenomen konden worden in deze analyse. Het percentage verouderingsincidenten zou dus hoger uit kunnen vallen.

Daarnaast is er in enkele gevallen bij de onderzoekers discussie ontstaan of er bij bepaalde incidenten daadwerkelijk sprake was van veroudering. Dit vond plaats tijdens de derde selectiestap, toen er in detail geanalyseerd werd er wel of niet sprake was van veroudering als (mede)oorzaak van de in stap 2 geselecteerde incidenten. Uiteindelijk zijn de incidentsamenvattingen met een zwakke link naar een verouderingsaspect toch meegenomen als een incident met een verouderingsoorzaak.

Het feit dat de incidentrapporteur geen specifieke aandacht voor een verouderingsoorzaak heeft gehad speelt waarschijnlijk ook een rol bij het lage percentage dat obsolescence voorkomt als verouderingsaspect. In vergelijking met de andere twee vormen, materiaaldegradatie en organisatie-aspecten, komt obsolescence namelijk relatief weinig voor. Het kan betekenen dat het gebruik van verouderde, in onbruik geraakte technieken, slechts in mindere mate een incidentoorzaak is geweest. Maar er kunnen ook andere, niet meer te achterhalen redenen meegespeeld hebben:

- De incidentonderzoekers van de Inspectie SZW beschouwden obsolescence (indertijd) niet als veroudering.
- Obsolescence is minder zichtbaar als incidentoorzaak. Herkenning vereist verdiepte kennis van de stand van de techniek en van de mogelijk extra risico's wanneer oude en nieuwe technieken in een proces of installatie worden gecombineerd.

3.4 Vergelijking met andere studies

Binnen Europa zijn er meer onderzoeken uitgevoerd naar de relatie tussen veroudering van de chemische installaties en incidenten. De onderzoeken van vóór 2015 beschouwden voornamelijk materiaaldegradatie als veroudering. Aspecten als obsolescence en

veroudering van organisatie en procedures zijn pas daarna duidelijker in beeld gekomen. Een aantal relevante onderzoeken wordt hier genoemd.

Incidentanalyse van het Britse RIDDOR-bestand

De Health and Safety Executive (HSE) heeft incidentrapportages geanalyseerd die zijn opgenomen in het Britse RIDDOR-bestand⁴. In het Britse RIDDOR-bestand zijn tussen 1996 en 2008 ongeveer 173 incidentrapportages opgenomen waarbij veroudering als (mede) oorzaak is vermeld. Dat is ongeveer 5,5% van alle in RIDDOR gemelde incidenten in het Verenigd Koninkrijk waarbij een gevaarlijke stof is vrijgekomen. Dit valt lager uit dan de 30% verouderingsincidenten die in dit onderzoek naar voren komen. Echter, de 5,5% is wel vergelijkbaar met de 7% incidenten die er in dit rapport gevonden wordt als er voornamelijk naar materiaaldegradatie (smalle definitie) wordt gekeken. Aangezien het RIDDOR-bestand maar beperkte informatie over de onderliggende oorzaken van incidenten bevat, is het lastig om onderliggende verouderingsoorzaken te duiden. In werkelijkheid kan het percentage van incidenten die aan veroudering gerelateerd zijn, daarom hoger liggen.

Incidentanalyse van het Europese MARS-bestand

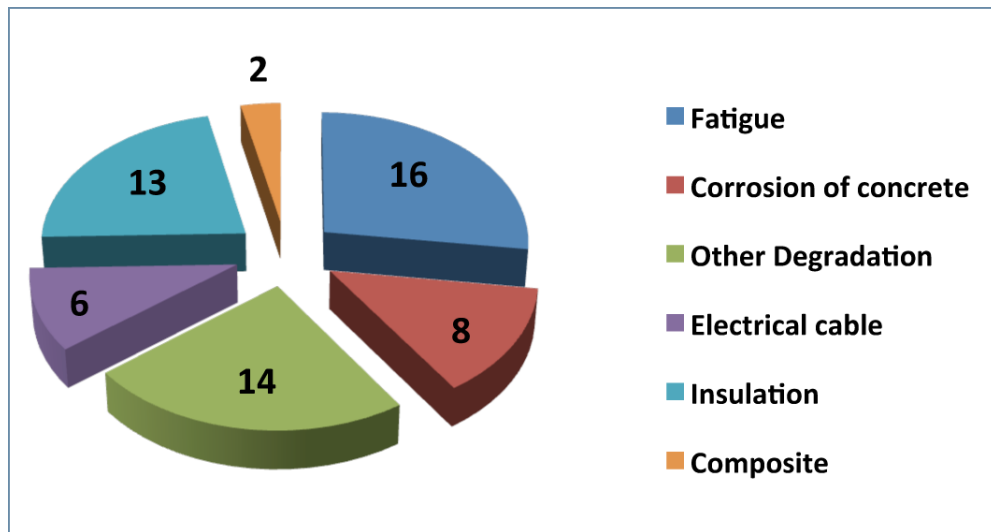
Uit de analyse van de geresisteerde incidenten in het MARS-bestand⁵ tussen 1980 en 2006, vindt de HSE ongeveer 96 incidenten die mogelijk veroudering als oorzaak hebben. Dit aantal is ongeveer 28% van het totaal aantal in MARS geregistreerde incidenten. Dit percentage komt grofweg overeen met de 30% van dit onderzoek. Echter, de studie van de HSE is uitgegaan van materiaaldegradatie als verouderingsoorzaak. De andere twee verouderingsaspecten – obsolescence en veroudering van organisatie/systeem – zijn daarin nog niet of beperkt meegenomen. Bij een bredere definitie van de HSE zou het percentage van 28% hoger kunnen liggen.

Lessons Learned Bulletin

De EU heeft in juni 2015 een Lessons Learned Bulletin opgesteld, waarin drie vormen van veroudering (de brede definitie van veroudering) belicht en geïllustreerd worden. Daarnaast komt het belang van het benaderen van veroudering als strategische veiligheidskwestie naar voren. Het bulletin is gebaseerd op een onderzoek dat de Europese Commissie in 2015 heeft uitgevoerd naar ernstige ongevallen die opgenomen zijn in het eMARS-systeem. De database werd aangevuld met tien incidenten uit andere openbare databases. In totaal zijn 69 voorbeelden van verouderingsincidenten naar voren gekomen. De in dit bulletin opgenomen voorbeeldongevallen laten het gevarieerde beeld zien dat er is van verouderingsverschijnselen die kunnen leiden tot een ongeval. Van de 59 incidenten uit MARS is informatie beschikbaar over de achterliggende oorzaken. Deze zijn ingedeeld naar het type verouderingsverschijnselen (Figuur 4).

⁴ Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations; een database van de HSE waarin werkplaats gerelateerde ongelukken, bijna ongelukken en ziekten worden geregistreerd.

⁵ Major Accident Reporting System; een database van de EU waarin de rapportages van majeure incidenten bij Seveso-bedrijven zijn opgenomen.



Figuur 4: Aantal zware ongevallen als gevolg van verschillende vormen van verouderingsverschijnselen (Bron: eMARS)

4 Voorbeelden van incidenten met verouderingsaspecten

Zoals eerder besproken in dit rapport is er een smalle en een brede definitie van het begrip ageing. De discussie over de definitie van ageing wordt in diverse gremia nog gevoerd. Door de verschillende in gebruik zijnde definities van ageing is het niet altijd mogelijk om de oorzaak van een incident met zekerheid toe te schrijven aan ageing. Dat geldt ook voor de voorbeelden van de incidenten genoemd in dit hoofdstuk. De voorbeelden geven inzicht over het begrip ageing vanuit de praktijk. De onderzochte rapportages over deze incidenten zijn opgesteld door de Inspectie-SZW maar niet in het kader van dit onderzoek. De rapporteur had daardoor geen specifieke aandacht voor eventuele ageing-aspecten. Het is daarmee de interpretatie van de onderzoekers van dit rapport dat deze incidentbeschrijvingen elementen bevatten die raken aan ageing.

Elk van de onderstaande voorbeelden licht één of meerdere verouderingsaspecten toe. De desbetreffende aspecten zijn gekozen om een beeld te geven van hoe veroudering een rol kan spelen bij incidenten. De uitgewerkte incidenten komen uit de verzameling van 91 incidenten die binnen de analyse in dit rapport naar voren kwamen als incidenten met verouderingsoorzaken. De uitwerking van de incidenten is gedaan op basis van de beschikbare incidentinformatie in Storybuilder. Daarbij zijn de korte incidentbeschrijvingen uit Storybuilder overgenomen.

De aspecten waar de veroudering op van toepassing is, zijn:

- gebruikte technologieën (voorbeeld 1);
- bedrijfscondities (voorbeelden 2, 3 en 4);
- onderhoudsgebruiken/-praktijken (voorbeelden 3 en 4);
- kennisoverdracht (voorbeelden 3 en 6);
- materiaaleigenschappen (voorbeeld 5);
- expertise (voorbeeld 5).

Voorbeeld 1

Situatie

Vrijkomen van warme, gasvormige ammoniak uit een ammoniakkoelinstallatie.

Verouderingsaspecten

Onderhoudsgebruiken en (ontbreken van) ontwerpaanpassingen als gevolg van nieuwe technologische inzichten.

De lekkage vond plaats in een dubbelwandige leiding van een ammoniakkoelinstallatie. Door de buitenleiding stroomt warme ammoniak en door de binnenleiding smeltwater van het ijs, dat gevormd is om de verdamper. De ammoniak is van de buitenleiding naar de binnenleiding gelekt. Door de hoge druk van de ammoniakdamp in de buitenleiding, circa 12 bar, is het smeltwater uit de binnenleiding gedrukt en kwam de ammoniak vrij uit de binnenleiding bij de opvangput van het smeltwater. Het vrijkomen van ammoniak is veroorzaakt door scheurvorming in de dubbelwandige leiding voor de aanvoer van warme ammoniakdamp en

afvoer van smeltwater van de verdamper. Deze scheurvorming is vermoedelijk ontstaan door interkristallijne⁶ corrosie en/of vermoeiing in het staal van de binnenleiding van deze dubbelwandige leiding.

Onderhoudsgebruiken

Door uitsluitend uitwendig te keuren heeft men scheurvorming in de binnenbuis van de dubbelwandige leiding bij de zesjaarlijkse keuring niet vastgesteld/niet kunnen vaststellen. Door de installatie te moderniseren volgens de nieuwste CPR 13-2-regelgeving had deze situatie voorkomen kunnen worden.

Ontwerpaanpassingen als gevolg van nieuwe technologie

De installatie voldeed aan de CPR 13-2-regelgeving die bij de bouw van toepassing was. De 30 jaar oude installatie is niet volgens de laatste inzichten gebouwd of aangepast. Een dubbelwandige leiding zou tegenwoordig niet meer worden toegepast.

Voorbeeld 2

Situatie

Langdurige uitstroom naar de bodem van een waterige oplossing van epichloorhydrine (ECH) uit een geïsoleerde procesleiding.

Verouderingsaspecten

Bedrijfscondities.

De lekkage van epichloorhydrine (ECH) is ontdekt bij een inspectieronde van de operator. Het bedrijf veronderstelde dat de lekkage over een langere periode had plaatsgevonden. ECH is brandgevaarlijk (vlampunt 28 °C) en giftig (MAC-waarde 0,5 ppm). Het incident is veroorzaakt door een lek in een geïsoleerde procesleiding voor het transport van een waterige ECH-stroom van de ene naar de andere fabriek van het bedrijf. De waterige ECH-stroom had zich onder en door de isolatie van de leiding verspreid over circa 30 meter. Mogelijk zijn enkele kubieke meters vloeibaar product weggestroomd. De samenstelling van de processtroom is 6% ECH en 94% water. Het incident was veroorzaakt door verlies van de integriteit van de betreffende procesleiding als gevolg van corrosie onder de isolatie.

Bedrijfscondities

De corrosie kon plaatsvinden doordat de isolatiebeplating beschadigd was als gevolg van lopen over de isolatie, hoewel dit niet was toegestaan. Doordat de beschadiging zich onder de isolatie bevond, werd deze niet vroegtijdig geconstateerd, maar pas toen de effecten van de daardoor ontstane lekkage na lange tijd zichtbaar werden.

⁶ Dit is een corrosievorm met een hoge corrosiesnelheid.

Voorbeeld 3

Situatie: Vrijkomen van natronloog uit een losgekomen plug in een pomphuis.

Verouderingsaspecten

Onderhoudsgebruiken, bedrijfscondities en kennisoverdracht.

Tijdens de voorbereiding van de stop was bij het controleren van aansluitingen ten behoeve van spoelmogelijkheden natronloog met een druk van $\pm 3,5$ bar vrijgekomen door het loskomen van een plug uit het pomphuis. Het incident was het gevolg van het falen van de drainplug.

Onderhoudsgebruiken

Er vond geen onderhoud van drainplug en pomp plaats doordat de onderdelen niet geïdentificeerd waren voor onderhoud. De drainplug was nooit geïnspecteerd, ondanks dat de betrokken pomp voor onderhoud werd aangeboden.

Bedrijfscondities

Risico's en effecten van procescondities zijn onvoldoende onderzocht.

Kennisoverdracht

De signalen vanuit technische afdelingen over degradatie werden onvoldoende onderzocht.

Voorbeeld 4

Situatie

Lekkage in een bochtstuk van een leiding met zeer licht ontvlambare koolwaterstoffen (methaan, etheen, ethyleenoxide), lekdebiet is circa 120 kg gas per uur.

Verouderingsaspecten

Bedrijfscondities, onderhoudspraktijken.

De lekkage was ontdekt tijdens een controle van een storing (geurwaarneming) op een hooggelegen, moeilijk bereikbare plaats. Reguliere inspecties komen niet langs dit leidingdeel. Er had geen alarmering van gasdetectie plaatsgevonden. De lekkage was tijdelijk gedicht met een klem die later was vervangen door een op maat gemaakte klem die ook was gaan lekken. De lekkage was veroorzaakt door interne corrosie als gevolg van water in de leiding met koolwaterstoffen.

Bedrijfscondities

Niet alle mogelijke procescondities waren geïdentificeerd op corrosierisico's. Er was water in de leiding gekomen, waardoor interne corrosie heeft plaatsgevonden. Dit was niet voorzien.

Onderhoudspraktijken

Het leidingdeel maakte geen deel uit van reguliere controle-/inspectieronden.

Voorbeeld 5

Situatie

Toxische wolk lekt uit salpeterzuurleiding.

Verouderingsaspecten

Materiaal eigenschappen, expertise

Tijdens normaal bedrijf lekt er salpeterzuur 40%, nitreuze dampen uit de leiding: 860 kg HNO₃, 5 kg NO_x. Een toxische wolk verspreidt zich buiten de inrichting. Ademhalingsklachten bij enkele bewoners, onrust in de omgeving.

In de leiding zitten keramische ringen waarvan bekend is dat deze op den duur kunnen vergruizen. Daarom worden deze ook in fasen vervangen door andersoortige ringen die niet meer vergruizen. Daarbij ontbrak in de leiding een klep, die bij onderhoud in het verleden (onbekend wanneer) is weggehaald. Door afwezigheid van de klep vergruizen de keramische ringen sneller dan normaal. Door sterke toename van gruis erodeert de leiding sneller dan verwacht.

Materiaaleigenschappen

In de leiding zitten keramische ringen waarvan bekend is dat deze op den duur kunnen vergruizen. Ook is bekend dat een ander soort ringen niet vergruisd.

Expertise

Daarbij ontbrak in de leiding een klep, die bij onderhoud in het verleden (onbekend wanneer) is weggehaald. Geen kennis aanwezig over het gevolg van het weghalen van de klep (versnelde vergruizing).

Voorbeeld 6

Situatie

Vrijkomen van vliegias bij de sloop van een elektrostatisch filter.

Verouderingsaspecten

In onbruik raken, overdracht van kennis.

Een oude, buiten bedrijf gesteld elektrostatisch filter werd gesloopt. De slopers veronderstelden dat het filter stofvrij was, maar dat bleek niet het geval. Bij de sloop was 5 m³ vliegias vrijgekomen. Toen het filter nog in bedrijf was werkte de klopinstallatie niet meer waardoor er stof ophoopte in de elektrostatische filter en de filter niet meer functioneerde. Deze zou gerepareerd moeten worden, maar de reparatie werd uitgesteld. Uiteindelijk was de filter niet gerepareerd maar werd de filter vervangen. De filter werd uit bedrijf genomen en afgeschakeld.

Overdracht van kennis

Een jaar later kwamen de slopers om de installatie te verwijderen. Niemand binnen de organisatie wist nog de voorgeschiedenis van het uitvallen van de filter en de nog aanwezige hoeveelheid vliegwas werd over het hoofd gezien.

5 Conclusie

Verouderingsaspecten blijken op grond van dit onderzoek bij 30% van de gerapporteerde MHC-incidenten in de periode 2004-2016 (mede)oorzaak te zijn van het incident. Hierbij is de brede definitie van ageing toegepast. De brede definitie van ageing omvat naast materiaaldegradatie, ook obsolescence en veroudering van de organisatie en systemen.

Bij de onderzochte incidenten was in sommige gevallen sprake van één type ageing-factor, en in andere gevallen combinaties van ageing-factoren. Materiaaldegradatie speelde een rol bij 78% van alle 'ageing'-incidenten, obsolescence was een oorzaak bij slechts 15% van de incidenten, en veroudering van organisatie en procedures kwam in 37% van de gevallen voor. Uiteindelijk kan geconcludeerd worden dat de 30% incidenten met mogelijk verouderingsoorzaken grofweg overeenkomt met het percentage dat in de Britse HSE-studie in 2010 is gevonden. De Nederlandse situatie is, met betrekking tot het aantal incidenten als gevolg van ageing-oorzaken, in grote lijnen vergelijkbaar met die binnen de EU.

Het bepalen of een incident wel of geen ageing-aspecten als oorzaak heeft, leidt tot discussie. Het begrip ageing is veelomvattend en kent geen uniforme definitie. Het hanteren van het begrip ageing is nog in ontwikkeling.

Referenties

- [1] Besluit van 25 juni 2015, houdende vaststelling van het Besluit risico's zware ongevallen 2015 en herziening van enkele andere besluiten in verband met de implementatie van Richtlijn 2012/18/EU van het Europees Parlement en de Raad van 4 juli 2012 betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken, houdende wijziging en vervolgens intrekking van Richtlijn 96/82/EG van de Raad (Besluit risico's zware ongevallen 2015). Beschikbaar via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0036791/2015-07-08>
- [2] Richtlijn 2012/18/EU van het Europees Parlement en de Raad van 4 juli 2012 betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken, houdende wijziging en vervolgens intrekking van Richtlijn 96/82/EG van de Raad (Voor de EER relevante tekst) (Seveso III-richtlijn). Beschikbaar via <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0018&from=NL>
- [3] Plant Ageing Study, Phase 1 Report, Research Report RR823, Health and Safety Executive (HSE), Verenigd Koninkrijk, 2010.
- [4] Plant ageing, Management of equipment containing hazardous fluids or pressure, Research Report RR509, Health and Safety Executive (HSE), Verenigd Koninkrijk, 2006.
- [5] Managing Ageing Plant, A Summary Guide, Health and Safety Executive (HSE), Verenigd Koninkrijk, 2011.
- [6] Storybuilder: zie brochure op de RIVM-website, <https://www.rivm.nl/dsresource?objectid=f2b7815f-8efc-42a7-955f-3d074479df15&type=org&disposition=inline>
- [7] Brzo+-project Ageing, voor meer informatie: <https://brzoplus.nl/actueel/nieuwsberichten/nieuwsberichten/nieuwsberichten-2017/februari-2017/>
- [8] Lessons learned bulletin 7 over Ageing van de Security Technology Assessment Unit of the European Commission: <https://minerva.jrc.ec.europa.eu/en/content/minerva/f30d9006-41d0-46d1-bf43-e033d2f5a9cd/publications>
- [9] Ageing of Components and Systems; Kaisa Simola & Lars Petterson; European Safety, Reliability and Data Association (ESReDA); 2015
- [10] Ageing of hazardous installations; Series on Chemical Accidents No. 29 (ENV/JM/MONO 2017-9); Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

Bijlagen

Bijlage 1: Toegepaste zoektermen selectiestap 2

Materiaaldegradatie		In onbruik raken		Verlies van kennis / competentie	
<i>Origineel</i>	<i>Zoekterm</i>	<i>Origineel</i>	<i>Zoekterm</i>	<i>Origineel</i>	<i>Zoekterm</i>
Corrosie	corr*	In onbruik raken	*bruik*	(Afwezigheid van) Documentatie	document*
Erosie	eros* erod*	Oud, ouder, verouderd	*oud*	(Verlies van) Kennis	kennis
Vibratie	vibr*	Geschikt (voor service)	*geschikt*	(Verlies van) Competentie	competent*
Vermoeiing	vermoei* moeheid	Niet geschikt/ ongeschikt		Verkeerd (Gebruik/Equipment/Procedure)	verkeerd
Onderhoud	onderhoud*	Achterhaald	achterhaald	Onjuist	onjuist
Inspectie	inspect*	Gedateerd	gedateerd	(Geen bewijs van) Wijziging	wijziging gewijzigd*
Bros	bros	(Vergeten/oud) Ontwerp	ontwerp	(Overschrijden van) Parameter	
Degradatie	degrad*	Leeftijd, ageing	leeftijd ageing	(Vak) bekwaam	bekwaam
Aantasting	aantast* aangetast	Levensduur	duur	Verandering	verander*
Slijtage	slijt* *sleten	Verlenging	verleng*	Inspectieregime	inspect* audit*
Leidingdikte	dikte	Overtijd	overtijd		
Integriteit	integriteit	Houdbaarheid	houdbaar*		
Asset Integrity	integrity				
Ontwerpgrens	ontwerp				

Bijlage 2: Beschrijvingen van de 91 uit Storybuilder geselecteerde incidenten met veroudering als (mede-) oorzaak (selectiestap 3)

Bron: Storybuilder (SB); (de incidentbeschrijvingen uit Storybuilder zijn niet gewijzigd)

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaal degradatie	II In onbruik raken	III Organisatorische
110400103	De batch werd gestart met 100% demiwater i.p.v. recycle water en de reactor was vlak voor het incident gereinigd met hogedrukwater, waardoor deze mogelijk is opgeruwd. In de receptuur was geen rekening gehouden met 100% demiwater. Het conditioneren van de reactor met water-ethanol na het hogedrukreinigen was niet opgenomen in de werkvoorschriften. Kleine veranderingen in receptuur zijn niet onderkend als mogelijk risico. Het belang van de juiste start-condities bij het opstarten van een batch zijn niet voldoende onderkend. Er is niet gecontroleerd dat de reactor met demiwater werd bediend. Suspensie-instabiliteit had slechte warmteoverdracht tot gevolg. Er ontstond een runaway reactie. Daardoor is een breekplaat (4 barg ⁷) in een suspensie batch reactor gebroken, bij een temperatuur van 120 graden C en 4 bar. Emissie van styreen en water in de dumpkuil en op de weg achter de dumpkuil.			1
110400415	Een pakking is gaan lekken bij een productiekolom. Directe oorzaken/sub standaard activiteiten: De toegepaste zgn. service 70-pakkingen blijken een verhoogd risico te geven op plaatsen waar deze in aanraking komen met phenol. Achterliggende-/systeemoorzaken: Verkeerde keuze in het verleden gemaakt om alle asbestpakkingen te vervangen door service 70 pakkingen. Basisoorzaken/management-beslissingen: Onderhoud heeft te weinig lering getrokken uit de ervaringen met dit type pakkingen in het verleden . Daarbij hebben al eerder pakkinglekkages plaatsgevonden. Deze zijn toen gewoon vervangen door hetzelfde type pakkingen. De pakking was onvoldoende bestand tegen phenol met een temperatuur van meer dan 200 °C. Relaties met het veiligheidsbeheerssysteem: # 2 identificatie, # 6 toezicht op de prestaties. Type handhaving: Afhandelingsbrief. Er is ongeveer 50 kg phenol (2,6 xylenol/o-cresol van 230 gr C) vrijgekomen. Doordat de stof een lage reukgrens heeft, ontdekten operators de lekkage vrij vlug. Het bedrijf heeft de pomp gestopt, de leiding geïsoleerd en een waterscherp aangelegd. Vervolgens is de installatie gestopt om de oorzaak van de lekkage te achterhalen. De pakking is vervangen door een 'spiral wound'-pakking. Een programma is opgesteld om alle pakkingen die in aanraking komen met phenol te vervangen door 'spiral wound'-pakkingen.	1		2

⁷ Barg = bar gauge = overdruk ten opzichte van de omgevingsdruk

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
110500085	Er is een lekkage ontdekt aan een hooggelegen methaan leiding, die aansluit op de loopgasleiding. De lekkage is waarschijnlijk enkele dagen eerder begonnen en langzaam in grootte toegenomen tot een hoeveelheid van ongeveer 200 kg/uur op moment van ontdekken. Gemiddeld is er gedurende de periode van 8 dagen sprake geweest van lekkage van circa 120 kg/uur. Dit betekent dat totaal circa 22 ton zeer licht ontvlambare koolwaterstoffen zijn geëmitteerd. Op basis van deze hoeveelheid is het incident MARS-meldingsplichtig. De locatie van de lekkage is op een plaats waar zelden mensen komen. De lekkage betreft een mengsel van koolwaterstoffen voornamelijk etheen en methaan. Er zijn geen alarmeringen aangesproken. De lekkage is o.b.v. geur opgemerkt. Oorzaak: Mogelijk interne corrosie (definitieve conclusie pas mogelijk na materiaalkundig onderzoek). Koolwaterstoffen kwamen vrij via drie kleine gaatjes (diameter maximaal enkele millimeters).	2		
180600100	De inhoud van twee containers, gevuld met 38% methoxypropanol, 52% styreen en 10% 2,2'-Azodi (2-methylbutyronitril), is gaan polymeriseren. Daarbij is warmte vrijgekomen met als gevolg verhoging van de dampdruk boven de vloeistof en het verzwakken en bezwijken van de kunststof containers. De directe oorzaak is corrosie . Er zijn geen andere gegevens beschikbaar.	3		
180600150B	De ongevalsrapportage betreft twee incidenten. Pad B gaat over een brandje, dat is ontstaan nabij een van de fornuizen bij het opstarten van de kraker. Tijdens het uit bedrijf nemen van enkele kraakfornuizen zijn koolwaterstoffen vrijgekomen uit de 34 m hoge schoorsteen van het decokesvat en vervolgens ontstoken. Dit leidde tot drie, korte (10-60 seconden) maar hevige branden op de ernaast gelegen hete kraakfornuizen. De motor gestuurde klep sluit niet helemaal. De onjuiste aanwijzing van de standmelder is niet onderkend bij de installatie van de luchtmotor. Doordat de klep niet helemaal sluit konden koolwaterstoffen in het decokesvat terecht komen. De drain van het decokesvat is verstopt geraakt. Daardoor konden het vat en de schoorsteen vollopen met water, maar ook met koolwaterstoffen via de doorlatende klep. De druk in de kraakfornuizen liep op. Daardoor kon een stoombel ontwikkelen, welke via het decokesvat en de aansluitende schoorsteen ontsnapte. De laag koolwaterstoffen welke op het water dreef in (inmiddels) de schoorsteen is door deze bel naar buiten geblazen en kwam tot ontsteking op de naastgelegen kraakfornuizen. Het aanwezige personeel kon zich tijdig in veiligheid stellen.			3

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
180700057	De pijpen van de propeenkoeler waren onjuist gemonteerd/ gefabriceerd (niet doorgestoken in de steunschotten maar 'los' op plaat). Hierdoor konden trillingen ontstaan aan de pijpen met lek gaan van de pijpen tot gevolg. Door de lekkage van een warmtewisselaar kon propeen naar de koelwaterzijde ontsnappen. Koelwater was hierdoor verontreinigd met propeen. Dit ging naar de koelwateruitlaat. Vervolgens uitdamping naar de atmosfeer. Het gaat om 20 ton gasvormig propeen. De concentratie/emissie was dusdanig dat de aanwezige systemen de lekkage niet hebben opgemerkt. Een operator heeft de lekkage opgemerkt bij de uitstroom van het koelwaterkanaal, omdat reukgrens (30 mg/m ³) was overschreden (en bijvoorbeeld niet 10% LEL was bereikt). Ter plaatse van deze uitstroom is een detectiesysteem aangebracht welke alarmeert. De concentratie propeen was dermate laag dat de koppen niet aangesproken hebben. Direct gevaar voor aanwezige werknemers heeft niet plaatsgevonden evenals er geen aanzienlijke schade voor het milieu is. De emissie is uitgedampt/verwaaid in de atmosfeer en heeft geen schade berokkend.	4		
180700121	Een installatiedeel is lek geraakt door erosie , die werd veroorzaakt door gruis van keramische ringen. Het gevolg is een lekkage van salpeterzuur met verzadigde nitreuze dampen. Tijdens de inspecties van installatiedelen is niet geanticipeerd op degradatie . Wel was het risico van erosie onderkend maar niet voor dit specifieke installatiedeel. Er werd geen visueel inwendig onderzoek uitgevoerd, terwijl het leidingdeel regelmatig losgenomen wordt. Hiermee had dit mogelijk (vroegtijdig) ontdekt kunnen worden.	5		4
180800019	Tijdens het loskoppelen van een zuurstofflessenpakket onder hoge druk, ca. 200 bar is 100% zuurstof vrijgekomen. Hierdoor is organisch materiaal ontbrand. Tijdens het vullen van een flessenpakket met de gecompriëerde gevaarlijke stof zuurstof trad een lekkage op. Deze lekkage veroorzaakte een steekvlam, waardoor ernstig gevaar ontstond. Een werknemer werd door deze steekvlam getroffen en liep ernstige brandwonden op aan gelaat en bovenlichaam. De gebruikte afsluiter is sneller gedegradeerd dan voorzien door de werkgever. Door deze degradatie zijn waarschijnlijk kunststof deeltjes losgekomen van afdichtingsringen in de afsluiter. Deze deeltjes worden tijdens het vulproces 'gevangen' in een filter (sinterblok) welke ingebouwd is in deze afsluiter. Wanneer het flessenpakket wordt afgeblazen, wordt gasstroom juist omgekeerd door de afsluiter geleid. Hierdoor kunnen deze 'gevangen' en overige deeltjes mee worden gevoerd met de gasstroom. Verder was de slang aan de binnenzijde gecorrodeerd (verroest) ter hoogte van de aansluitkoppeling. Hij was niet geïnspecteerd en onderhouden . Omdat de werkgever een ongeschikt arbeidsmiddel (afsluiter) in gebruik had bij dit proces, in combinatie met de defecte flexibele slang, het ontbreken van adequate persoonlijke beschermingsmiddelen en het ontbreken van een 2e vluchtweg heeft ertoe geleid dat het ongeval op deze wijze heeft kunnen plaatsvinden.	6		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaal degradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
180800024	Tijdens voorbereidingswerkzaamheden voor een onderhoud stop is een leiding geopend, waarop nog druk stond. Hierdoor is naar schatting 1 liter acrylzuur naar buiten gespreid. De acrylzuur is op wang en in het oog van de operator terechtgekomen. Hij droeg wel een gelaatsscherm, maar de gevaarlijke stof is hier toch onder gekomen. Het bedrijf hanteert geen uniforme naamgeving voor (delen van) de procesinstallaties, waardoor er verschil in communicatie ontstaat. De P&ID's (Piping & Instrumentation Diagrams) zijn niet up-to-date. De plaatsing van de nooddouches is niet optimaal.		Herzien van documenten	
240400138	Het bedrijf produceert aluminium. Dit wordt vervaardigd uit het erts bauxiet volgens het elektrolyse procedé. Hiertoe wordt een anode in de oven gehangen, welke onder elektrische spanning wordt gezet. De oven wordt gebruikt als kathode. Om het vloeibare aluminium verder te zuiveren wordt chloor toegevoegd. Tijdens het opsporen van een chloorlekage heeft het slachtoffer chloor ingeademd. In het ontwerp van het drukstuk op het rotordeksel worden veren gebruikt om de uitzetting en krimp ten gevolge van temperatuur-schommelingen te compenseren. Deze veren bleken verwijderd te zijn, zonder hiervan de risico's te beschouwen. Het onderhoud aan de rotordeksel is niet gestructureerd geregeld. Zo zijn er geen instructies hoe het onderhoud te plegen en wanneer onderhoud te plegen. Medewerkers in de gieterij zijn onvoldoende op de hoogte van de risico's van chloor. Medewerkers in de gieterij zijn over de gevaren van chloor niet gestructureerd ingelicht. Ze weten dat chloor gevaarlijk is en dat wordt geaccepteerd. De medewerkers in de gieterij instrueren hun nieuwe collega's door mondeling hun kennis over te dragen. Er zijn geen instructies voor het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen voor het opsporen van chloorlekken.	7	2	5
280700063_I	Tijdens reparatiewerkzaamheden aan een lekkende leiding is de leiding gesprongen en heeft het slachtoffer ammoniakale vloeistof van ongeveer 95 graden over zich heen gekregen. Een leidingdeel breekt af nadat een beschermkap over een lekkage in dezelfde leiding is geplaatst. Het materiaal is na verloop van tijd verzwakt en het gewicht van de beschermkap heeft ingewerkt op de leiding waardoor deze is gebroken. Er bevond zich een klein lek aan de onderzijde van het T-stuk aan de kant van een pomp. Het lek is door de bedrijfs-brandweer tijdelijk gerepareerd door het aanbrengen van klembanden. Het leidingwerk staat in de planning voor vervanging (week 12) door duplex leidingen omdat het op lange termijn kan worden aangetast door het medium. Een contractor is gevraagd om een afdichtingsklem te plaatsen en heeft dit uit laten voeren door medewerkers van sub-contractor. Tegen het einde van de werkzaamheden is de leiding afgescheurd. Een medewerker van subcontractor is geraakt door de hete vloeistof. Hij is met brandwonden naar het ziekenhuis gebracht. Een collega heeft zijn enkel gekneusd. Er was afgesproken dat de afdichtingsklem in verband met het gewicht zou worden ondersteund, dit is ook op de inkooporder vastgelegd maar dit is niet gebeurd.	8		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
280700080	Een medewerker bewaking en beveiliging van een externe beveiligingsdienst had in een poging de hoofdpoot dicht te sturen (waarschijnlijk niet op de hoogte dat de poort defect was) de verkeerde knoppen ingedrukt en daarmee een zogenoemde emergency shutdown (ESD) en een Afblaas veroorzaakt. Ten gevolge daarvan was een hoeveelheid gas ontsnapt tussen de 150.000 en 200.000 kubieke meter methaan. Deze hoeveelheid is minder dan de helft van een totale afblaas. Een totale afblaas werd voorkomen door snel ingrijpen van de bedieningsgroep. Doordat de bewaker direct aan de hoofdprocesoperator heeft verteld wat hij gedaan had kon de Afblaas binnen 4 minuten na aanvang worden gestopt.			6
280700311	Overlopen van een open vat met Xyleen. Na het afvullen van een vat eerder was de afsluiter tussen de opslag en het vat niet dichtgedaan en was de slang niet losgekoppeld. Door verkeerde aansluitingen in het elektrische systeem (veiligheid) spreekt de noodstop niet aan wanneer de schakelaar van vul op 'uit' staat. Doordat meerdere vaten met dezelfde leiding bediend konden worden is bij het afvullen van een ander vat eveneens het betreffende vat verder gevuld. Het ontbrak aan duidelijke informatie over de functie en werking van afsluiter en de elektrische bedrading van de bedieningskast van de machine. Van de machine is een Piping & Instrumentation Diagram (P&ID) beschikbaar gesteld. Op deze P&ID zijn de noodstop en de hoog niveau beveiliging niet aangegeven. Ten tijde van het incident beschikte het bedrijf niet over een procedure of werkvoorschrift voor het bedienen van de machine of het maken van producten met deze machine. Het vrijkomen van Xyleen door het overvullen van deze installatie vond plaats doordat de hoog niveau beveiliging was uitgeschakeld en daardoor niet functioneerde. Het beperken van het vrijkomen van Xyleen uit de machine werd belemmerd doordat de noodstop op de installatie was uitgeschakeld en daardoor niet functioneerde.			7
280800055_I	Er is een leiding geknapt, waardoor zoutzuur is vrijgekomen. Het plotseling vrijkomen van een hoeveelheid zoutzuur tijdens werkzaamheden door twee medewerkers is op basis van verklaringen van de betrokkenen in verband gebracht met het falen van een afsluiter. Deze afsluiter is op verzoek van de Arbeidsinspectie directie MHC onderzocht. De conclusies in dit rapport geven geen met zekerheid vastgestelde oorzaak voor de opgetreden breuk aan. Gezien het kennelijk brosse breukgedrag (zonder deformatie) op beide breukposities moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid van het optreden van een vorm van veroudering (met verbrossing als gevolg).	9		
310400128	Uit een tank is 30 ton nafta benzeen vrijgekomen. Er zijn geen gewonden gevallen. Het incident is MARS-meldingsplichtig. Door degradatie is bodemlekkage van een tank ontstaan. Het degradatiemechanisme dat heeft geleid tot het incident was niet onderkend. De betreffende tank is geïnspecteerd en onderhouden conform de vigerende versie van de Best Practice van het bedrijf.	10		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
310400135	<p>Een stoomturbine is geëxplodeerd. Er waren geen slachtoffers. Drie werknemers waren bezig met het uit bedrijf nemen van de turbine. Bij het uit bedrijf nemen van de installatie heeft de regel- en beveiligingsapparatuur (de ESD-klep en de stoomregelklep) gefaald. De combinatie van het niet sluiten van beide kleppen nadat het 'overspeed' beveiligingssysteem was geactiveerd, heeft geleid tot een zeer hoge rotorsnelheid van de turbine (> 14.000 toeren/min) met een fysische explosie als gevolg. De drie werknemers konden zichzelf op tijd in veiligheid brengen. Het overspeed beveiligingssysteem faalde door:</p> <ul style="list-style-type: none"> - er was afzetting van vervuiling (magnetiet) in de kleppen; - de kleppen hebben te lang in een statische positie gestaan; - er was sprake van een incorrecte speling tussen klepdeel en geleiding. 	11		
310400207	<p>Tijdens het 'koud-draaien' van de ammoniakverladings-installatie, ter voorbereiding van een verlading naar een zeeschip, was ammoniak uit een leiding ontsnapt. Dit is veroorzaakt door corrosie. Ca. 1 m3 vloeibare ammoniak was naar de buitenatmosfeer weggelekt.</p>	12		
310500753	<p>Bij de kringloopinstallatie, onderdeel van het energiebedrijf, was gestart met voorbereidingen t.b.v. het bouwen van een stoffiltereenheid na de stripper. Dit betekende dat de stripper en de bijbehorende reboilers A/B stonden af te koelen. In deze fase ontstond een lekkage bij een pakking in de bodem van het vat van reboiler B. De temperatuur in de units was toen ca. 80 °C en de druk 1,5 bar; in deze units zit HCl met een concentratie van 19%. Achteraf is vastgesteld dat de coating (teflon) rond de flens was aangetast, waardoor zuur bij de metalen delen kon. Het metaal werd daardoor aangetast en de ondersteuning voor de pakking viel daarmee deels weg, waardoor het lek ontstond.</p>	13		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In onbruik raken	III Organisatorische
340400143	<p>Er is een verstopping in een leiding ontstaan. In eerste instantie is geprobeerd met stikstofdruk op de leiding deze van de verstopping te ontdoen. Op een gegeven moment werd aangenomen dat de leiding gedeeltelijk door was. Deze aanname was gebaseerd op het teruglopen van de druk van de stikstof die op de leiding was gezet. Hierop is de beslissing genomen de zwaveldichlorideleiding te gaan spoelen. Daarbij volgde een heftige chemische reactie door een combinatie van ijzer, SCL en iso-octaan. Dit leidde tot een explosie waarbij de 1,5"-zwaveldichlorideleiding uit elkaar barstte. In het wachtverslag stond beschreven dat er niet gespoeld mocht worden, omdat er te weinig iso-octaan zou zijn. De teamleider die op dienst was ten tijde van de explosie, was lijn-verantwoordelijke van de ploeg en heeft de verantwoordelijk-heid om op een veilige, efficiënte en effectieve manier de geplande productie te realiseren. Hij was echter te kort teamleider om de kennis van die fabriek te hebben. Hij was niet op de hoogte van eerdere vervuiling van leidingwerk van de dosering van zwaveldichloride, noch hoe een eventuele verstopping behandeld moest worden. In 2000 is in verband met het vernieuwen van de reactor een nieuwe gedeeltelijke Hazop uitgevoerd voor dit onderdeel. In het vervolg hierop is er meer vervuiling geconstateerd in het filter voor de reactor. Deze vervuiling bevatte naast zwavel en iso-octaan onder andere ijzerdeeltjes. In 2002 is de Hazop Studie van 2000 aangepast met opmerkingen voor uit te voeren aanpassingen naar aanleiding van deze ijzergehalten, ter bescherming van het eindproduct. Het ontstaan en bekend zijn van de vervuilingproblemen en het vinden van ijzer in de analysegegevens vanaf 2001 samen met de aard en risico's van de chemische stof zwaveldichloride, welke door de leiding werd getransporteerd, was voor het bedrijf geen reden dit installatiedeel aan te passen. Er is geen onderzoek verricht door het bedrijf, om eventuele effecten van combinaties van stoffen, welke in dezelfde leiding verpompt worden, eventueel in samenhang met het materiaal van de leiding, vast te stellen.</p>			8
340400144	<p>Er is een brand ontstaan. Een waterstof tubetrailer is gewisseld en het systeem is op druk gebracht voor de dosering van waterstof aan het waterstofbromideproces. Daarna is een scheur ontstaan in de slang tussen de waterstof tubetrailer en het waterstof doseersysteem. Het gaat om maximaal 300 kg waterstofgas onder hoge druk (max. 200 bar). De trailers staan in de open lucht. Direct na de lekkage is op drie plaatsen in de directe omgeving brand ontstaan. Er waren geen gewonden. Wel is er forse schade aan de waterstoftrailer, incl. tubes en de doseerinstallatie. De lekkages zijn ontstaan ten gevolge van vermoelingsbreuken. Deze zijn vermoedelijk veroorzaakt doordat de slang door een mantelbuis loopt, die een te korte bocht heeft gevormd. Daardoor komt op de slang een hoge druk te staan. Deze spanning wordt verhoogd als de druk van ca. 200 bar op de slang wordt gezet. Ook wordt een hoge frequentie van de slang, veroorzaakt door een hoge turbulentie in de slang niet uitgesloten, waardoor er scheurtjes zijn ontstaan. Mede gezien het materiaal van de slang: RVS 321 met een relatief hoog S en P gehalte, wordt waterstofrosheid als aanvullende factor niet uitgesloten.</p>	14		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
340500001	<p>De hoogovengasleiding tussen steunbeer 8 en 9 is geknikt. Vrijgekomen is ongeveer 55.000 Nm³ hoogovengas, dat omgerekend ca. 18 ton CO bevat. CO is een gas dat zeer brandbaar en bovendien giftig is. Het gas wordt in een bovengrondse leiding met een diameter van 2,2 m getransporteerd. Afgezien van de ontstane toxische wolk, die door de harde wind direct is verspreid, zijn er geen gevolgen op het gebied van persoonlijk letsel. Er is wel materiële schade ontstaan in de vorm van een te vervangen leidinggedeelte. Het knikken van de hoogovengasleiding heeft vermoedelijk plaatsgevonden door overbelasting. Er had op die plaats, het laagste stuk van dit gedeelte van het leidingnet, om nog niet geheel opgehelderde reden een grote hoeveelheid (95m³) condensaat (water) verzameld. Het leidinggedeelte was in goede staat van onderhoud en was kort ervoor geïnspecteerd. Bij deze inspectie is o.a. gekeken naar corrosie. Afvoer van condensaat is een bekend fenomeen. Voor de afvoer zijn op diverse plaatsen in het leidingnet afvoeren, zgn. potten, aangebracht. Deze potten, in feite een vlottersysteem, worden regelmatig gecontroleerd op goede werking. Bij deze controle vindt tevens een spoeling plaats met hogedrukwater. De controle is zoals aangetoond inderdaad regelmatig uitgevoerd. De vraagstelling die zich voordoet is of de controlemethode adequaat is.</p>	15		
340500092	<p>Lekkage van ammoniak (NH₃) uit een transportleiding naar een vriesinstallatie. De betreffende transportleiding is een dubbelwandige leiding. Door de buitenleiding stroomt warme ammoniak en door de binnenleiding smeltwater van het ijs, dat gevormd is om de verdamper. De lekkage had plaatsgevonden van de buitenleiding naar de binnenleiding. Door de hoge druk van de damp, ca. 12 bar, is het smeltwater uit de binnenleiding gedrukt en kwam de NH₃ vrij bij de opvangput van het smeltwater. Het vrijkomen van ammoniak is veroorzaakt door scheurvorming in de dubbelwandige leiding voor de aanvoer van warme NH₃-damp en afvoer van smeltwater van de verdamper. Deze scheurvorming is vermoedelijk ontstaan door interkristallijne corrosie en/of vermoeling in het staal van de binnenleiding van deze dubbelwandige leiding. Scheurvorming in een binnenbuis van een dubbelwandige leiding kan bij een 6-jaarlijkse keuring niet worden vastgesteld. De vriesruimtes zijn voorzien van een NH₃-detectiesysteem. Dit systeem heeft echter geen alarmsignaal afgegeven. De oorzaak hiervan is niet duidelijk. Wel blijkt hieruit dat afzonderlijk testen van de componenten niet genoeg is, maar dat ook het geheel moet worden getest ongeacht de consequenties van het uitvoeren van deze testen. (Het geheel wordt niet of zeer zelden getest, omdat dat nogal wat consequenties heeft.) De eisen waaraan ammoniakkoelinstallaties moeten voldoen zijn beschreven in CPR 13-2 'Ammoniak, Toepassing als koudemiddel voor koelinstallaties en warmte pompen'. De installatie voldoet aan CPR 13-2. Er zijn geen voorzieningen om in te blokken voorgeschreven voor dampleidingen. Het betreft wel een 30 jaar oude installatie die niet volgens de laatste inzichten is gebouwd. Een dubbelwandige leiding zou tegenwoordig niet meer worden toegepast.</p>	16		9

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaal degradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
340500099	<p>Er is gaslekkage geconstateerd in de Fluoridized Catalist Cracker. Het incident is veroorzaakt door een lek in een geïsoleerde procesleiding voor het transport van een waterige ECH-stroom, als gevolg van corrosie onder de isolatie. De lekkage werd duidelijk doordat direct het HF gasdetectie-alarm aansprak. De shiftleader van de plant stuurde medewerkers, in beschermende kleding, naar de plaats van de lekkage. De brandweer was ook gealarmeerd en korte tijd later ter plaatse. Door middel van grote hoeveelheden water uit waterkanonnen en het sprinklersysteem werd de locatie van de lekkage nat gehouden. Op deze wijze werd getracht het explosiegevaar te verminderen en het waterstoffluoride te verdunnen. Drie pogingen zijn gedaan om het lek te dichten c.q. in te blokken. Dit werd uitgevoerd door telkens twee operators gekleed in een gaspak voorzien van onafhankelijke adembescherming. Hiervoor is het emergency-paneel gebruikt dat in de nabijheid van de lekkage is geplaatst. Met dit paneel kunnen alle afsluiters ter plaatse worden gesloten. De druk bleef echter op het systeem staan doordat een of meerdere afsluiters bleven lekken. Ook de lekkende MOV bleek niet dicht te sturen. Dit werd geconstateerd door de omkasting van de afsluiter gedeeltelijk te verwijderen. Pas na middernacht is het gelukt om het systeem drukloos te maken, dit door de fabriek uit productie te nemen. Het huis van een motorbediende afsluiter (MOV) bleek te zijn gescheurd. Via deze scheur kwam een gasmengsel van circa 1 % HF (waterstoffluoride) in IC-4 (isobutaan) naar buiten.</p>	17		
340500125_I	<p>Tijdens het lossen van 30% HCl vanuit een vrachtauto in het HCl-opslagvat is t.g.v. een snelle corrosie een gat in de tank gevallen. Het betrof een koolstof stalen vat, inwendig met rubber gelined. Er is twee man personeel ingezet om de spil te bestrijden. Hierbij werd gebruik gemaakt van watergordijnen. Omdat het incident ernstiger was dan oorspronkelijk ingeschat, is er opgeschaald. Er zijn toen meer mensen ingezet (voor meer spoelen, gebied afzetten en dergelijke). Berekende hoeveelheid HCl: 3 m3. Dit is deels in de opvangbak, deels op de betonvloer terecht gekomen. Het bedrijf schat dat 1,5 m3 in het riool is gestroomd. De brandweer is blijven spoelen tot de volgende dag. Dit spoelen was nodig in verband met het eventuele aantasten van het riool. Het opslagvat wordt periodiek beoordeeld door SGS. Frequentie uitwendig onderzoek 1 x 15 jaar, uitwendige inspectie een maal per 5 jaar. Het bouwjaar van het vat is 1977. Het is niet onder enige keur gebouwd. In 2002 is de tank lokaal gerepareerd voor wat betreft de lining. Bij de vulopening werd toen corrosie geconstateerd, alsmede het feit dat daar dampen vrijkwamen. De locatie van het nu ontstane gat is in de buurt van de oude reparatie van de rubberen lining.</p>	18		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
340500126	<p>Er heeft een onbeheerste ontsnapping van chloor plaatsgevonden. Dit was in eerste instantie uit een koelwaterput. Daarnaast is chloor ontsnapt uit een lekkage aan de ontgassingsleiding van de afvoer van het kilwater naar de centrale afvoer van het kilwater. Dit is waarschijnlijk veroorzaakt door corrosie aan de waterzijde van de pijpen van de warmtewisselaar. Het gaat om 1500 tot 2000 kilogram chloor. Er was een indicatie dat er vermoedelijk één van de warmtewisselaars in het kilwatercircuit lek was. Er was die ochtend een chloorlucht waar te nemen in de put waar het koelwater en het overtollige kilwater terechtkomt. Ook was er een uitslag op de monitor van de chlooranalyser in het kilwatersysteem waar te nemen. Dit kon duiden op de eerste signalen van een chloorlekkage. Ook is er in de ochtend met behulp van KJ-papier aangetoond dat er zich vermoedelijk zuur, chloor of zwavel in het kilwater bij de kilwaterpijp bevond. Men ging ervan uit dat er waarschijnlijk een lekkage was in de zwavelzuurkoeler. Besloten was de zwavelzuurkoeler (warmtewisselaar) uit bedrijf te nemen. Eén van de andere koelers van het kilwatersysteem lekte echter. Dan had vermoedelijk de omvang beperkt kunnen worden, omdat men dan vermoedelijk al begonnen zou zijn met de druk van het systeem te halen en vervolgens begonnen zou zijn met het chloorvrij maken van het systeem en het vloeibaar chloor vermoedelijk al zou zijn afgelaten naar de chloorvernietigings-installatie.</p>	19		
340500157	<p>Een 3" procesleiding raakte lek, waardoor de in de leiding aanwezige gevaarlijke stoffen naar buiten zijn getreden. Het betreffende leidingdeel is bezweken ten gevolge van ernstige uitwendige corrosie.</p>	20		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
340500198	<p>Het incident vond plaats bij een raffinaderij. Een energiebedrijf maakt een schakelfout. Het terrein van het bedrijf moet over op elektrisch eilandbedrijf, hetgeen onder meer inhoudt dat de unit wordt afgeschakeld. De koelwaterpompen op het terrein dienen automatisch overgenomen te worden door eilandbedrijf en vervolgens automatisch te herstarten/reaccelereren. Het automatisch herstarten/reaccelereren van de koelwaterpompen van koelwaterpomphuis 4 heeft niet gewerkt. Ook het handmatig opnieuw starten van de betreffende koelwaterpompen heeft gefaald. Twee feiten liggen hieraan ten grondslag. In de eerste plaats zijn er sterke aanwijzingen dat twee relais in de stroomstroomcircuits van het herstarten/reaccelereren van de koelwaterpompen ten gevolge van ontwerpfouten gefaald hebben (directe oorzaak). Ten tweede is geconstateerd dat herstart- en reacceleratiefunctie van deze koelwaterpompen niet werd getest, waardoor falende componenten niet systematisch zijn opgespoord (basisoorzaak). Als gevolg van een stroomstoring zijn twee koelwaterpompen uitgevallen. Door het wegvallen van de twee koelwaterpompen werden de luchtcompressoren (voor het leveren van instrumentenlucht voor de besturing van de fabrieken) te heet en vielen uit. Dit had tot gevolg dat ook de stoomketels uitvielen en vervolgens ook de eigen elektriciteitsopwekking. De raffinaderij beschikt nu niet meer over instrumentenlucht, noch over stoomdruk. Dit is een zeer ernstige situatie. Er vinden binnen het raffinaderij terrein dan ook de volgende vervolg gebeurtenissen plaats:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alle fabrieken worden versneld uit bedrijf genomen en blazen hun producten af via de fakkels. Dit affakkelen heeft 2 dagen geduurd en heeft geleid tot klachten van omwonenden. 2. Op de unit ontsnappen lichte gasolie/kerosine uit de mild vacuüm-toren. Deze vrijgekomen koolwaterstoffen ontbranden. Bluswater voor de brand is aanvankelijk in te geringe hoeveelheid aanwezig. Het tekort wordt veroorzaakt door het op diverse locaties openen van diverse sprinklers en dergelijke a.g.v. het uitvallen van het instrumentenlucht-systeem. 3. In een van de fabrieken barst een fornuispijp gevolgd door fornuisbrand. Deze brand heeft men gecontroleerd laten uitbranden. Bluspogingen zijn bewust niet ondernomen. 4. Op een installatie is katalysator stof vrijgekomen in een grotere hoeveelheid per tijdeenheid dan normaal. 	21	3	

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
340500202	<p>Dit incident betreft een methanollekkage van een opslagtank. Bij een schuifafsluiter geplaatst onderaan de tank is een breuk in het gietijzer ontstaan. De breuk in het huis van de afsluiter is waarschijnlijk ontstaan als gevolg van overbelasting door een verkeerde of onjuiste montage. Bij de montage is waarschijnlijk te veel spanning en ongelijk verdeelde spanning op de afsluiter ontstaan waardoor bij een extra plotselinge belasting de brosse scheur is ontstaan. De inhoud van de tank was ruim 6.000 m3 methanol bij aanvang van de lekkage. De tank is leeggepompt naar een andere tank. Gedurende 16 uren is er circa 8,0 m3 methanol via de breuk weggelekt naar de tankput. Er waren geen slachtoffers. Enkele factoren die mogelijk een rol gespeeld hebben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Te werk gestelde monteurs waren toe aan een herhalingscursus flensmonteur. - Er was geen direct toezicht van een eigen monteur of voorman technische dienst bij uitvoering van werkzaamheden aan kritisch equipment- Montage van de afsluiter heeft plaats gevonden aan het einde van de werkdag waarbij tijdsdruk mogelijk een oorzaak is voor de verkeerde montage. - Het huis van de gescheurde afsluiter was gemaakt van grijs gietijzer (GG25). Dit materiaal staat bekend om zijn brosheid. 	22		10
340500218	<p>Lekkage van een verouderde geïsoleerde procesleiding. Het incident is ontdekt bij een inspectieronde van het personeel. Hieruit is opgemaakt dat de lekkage over een langere periode heeft plaatsgevonden. De processtroom heeft zich onder en door de isolatie van de 2" leiding verspreid over circa 30 meter. Het incident vond plaats in een leidingentracé waar incidenteel medewerkers handelingen moeten verrichten en wat zich vrij in de open lucht bevindt (geen ingesloten of besloten ruimte). Het bedrijf geeft als oorzaak van het incident verlies van de integriteit van de betreffende procesleiding als gevolg van corrosie onder de isolatie. De corrosie kon plaatsvinden doordat de isolatiebeplating beschadigd was als gevolg van lopen over de isolatie. Lopen over leidingen is niet toegestaan. Toezicht op de naleving van dit verbod zal meer aandacht krijgen in de OOG-rondes (observatie onveilig gedrag). Het directe gevolg van het incident is vooral bodemverontreiniging geweest.</p>	23	4	

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
340500223	<p>Chlooremissie uit een leiding. De directe oorzaak van de chlooremissie is een gaatje van ca. 1 vierkante mm, dat is ontstaan in een leiding van ca. 25 mm diameter. De oorzaak van het gaatje in de leiding is lokale putvorming, ontstaan door corrosie van het leidingmateriaal van buitenaf. Een combinatie van onvoldoende bescherming tegen corrosie (slecht coatingsysteem), aanwezigheid van vocht en corrosieve componenten (chloor, koper) heeft geresulteerd in versnelde corrosieve aantasting. Volgens het deskundigenrapport was de leiding zes maanden voor het incident waarschijnlijk al eveneens aanzienlijk putvormig aangetast met ruime roestvorming. Een inspectierapport (6 jaar eerder) van het leidingdeel, waarin de lekkage is opgetreden, geeft aan dat het materiaal van de leiding ter plaatse van de meetpunten 1 t/m 3 ernstig is aangetast door corrosie. Tijdens de stop is geadviseerd het leidingdeel met de meetpunten 1 t/m 3 te vervangen. Dit is niet uitgevoerd maar het leidingdeel is daar ter plaatse onroest en geschilderd. Twee jaar later is er op dit deel van de leiding een inspectie uitgevoerd. Daarna is dit leidingdeel, tot aan het incident niet opnieuw geïnspecteerd. Het incident vond plaats nabij warmtewisselaars, waar, twee relatief koude chloorstromen warmte uitwisselen. Beide stromen betreffen zuiver chloor, alleen van verschillende druk en temperatuur. Het alarm van de buiten opgestelde chloorkoppen sprak aan in de controlekamer. Ter bestrijding van de emissie werd een waterscherm opgericht om de chloordampen neer te slaan. Besloten werd het bedrijf gecontroleerd uit bedrijf te nemen. Vervolgens konden systemen productvrij gemaakt worden.</p>	24		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
340600029	<p>Chloorgas is ontsnapt nabij warmtewisselaars koude opslag. Een gat van ca. 1 mm bij 1 mm, is ontstaan in een kleine leiding van 1 duim. De compressor viel uit. Daardoor verzuurde de inhoud van een scrubber. Ondanks deze verzuring is het proces niet stilgelegd. Het personeel is doorgegaan met het doseren van loog in de scrubber terwijl de compressor nog niet in werking was gesteld en daardoor de afvoer van het zuur (HCl) stagneerde. De werknemers hebben de inhoud van de scrubber gedraind. Op dat moment waren zij vermoedelijk niet op de hoogte van de zuurgraad van de inhoud van de scrubber. Zij waren wel op de hoogte van het feit dat als gevolg van een zuur milieu in de scrubber, chloraat wordt omgezet in chloor dat uiteindelijk bij blootstelling aan de atmosfeer ontwijkt. Het stoppen van de ovens was niet procedureel vastgelegd en werd overgelaten aan de vakkennis van de werknemers. Wanneer de pH niet meer in de hand gehouden kon worden moest het proces gestopt worden. In het handboek voor de werknemers staat alleen beschreven dat het opstarten van de compressor de beste handeling is wanneer bijvoorbeeld de compressor uitvalt. Wanneer het opstarten volgens deze procedures niet lukte, stond in het handboek niet beschreven hoe verder te handelen. De compressor valt 1x per jaar uit. Dan kan de scrubber verzuren. Hier zijn geen maatregelen voor getroffen. Werknemers zagen geen gevaar in het drainen van de inhoud van de scrubber, ondanks de kennis van de zure eigenschappen van de vloeistof en het feit dat onder deze omstandigheden chloor en/of zoutzuur kon ontsnappen, en dat eventuele mensen in de omgeving slechts geattendeerd moesten worden en dat het ook niet noodzakelijk zou zijn om perslucht te dragen.</p>			11

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
340600037	Door verkeerd ontworpen afsluiter vond er versnelde corrosie plaats en klapte de afsluiter uit elkaar. De fabriek produceert oplosmiddelen, die onder andere worden toegepast in de verf- en inktindustrie. Het systeem diende in bedrijf genomen te worden. De nachtdienst was begonnen met het opstarten van het systeem. Zij hadden de leiding naar de pomp, de leiding naar het vat en het vat opgevuld met het butaan-buteen-mengsel tot een druk van 3 bar. De ochtenddienst moest de chemische reactie in het vat starten: het systeem op ongeveer 8 bar BB druk brengen met de pomp en het zwavelzuur bijzetten. Dit alles ging gepaard met het bedienen van diverse afsluiters en het starten van de pomp. Er dienden twee afsluiters bediend te worden om de zwavelzuurvoeding bij te zetten. Eén afsluiter zat aan de kant van het systeem dat gevuld was met 8 bar BB (de BB-afsluiter). Eén afsluiter zat aan de kant van de zwavelzuurtoevoer (de zwavelzuurafsluiter). Men heeft de BB-afsluiter een stukje opengezet. Hierna werd de spindel met hieraan vast de bedieningshendel van de afsluiter, uit het huis van de BB-afsluiter geblazen. Het gevolg hiervan was dat 8000 kg BB vrij kwam. Een werknemer werd getroffen door de vrijkomende BB. Het loskomen van de spindel is het gevolg van versnelde corrosie ofwel aantasting aan de binnenzijde van de afsluiter. De BB afsluiter kon niet geheel geopend worden, omdat de hendel ergens tegenaan kwam. Het gevolg hiervan was dat de kogel van de BB-afsluiter niet geheel evenwijdig met de stroomrichting van het zwavelzuur open stond. Door het niet geheel openstaan van de afsluiter was het stroming profiel door de BB-afsluiter turbulent. Het gevolg van turbulente stroming door de BB-afsluiter was versnelde corrosie aan de binnenzijde van de afsluiter.	25		
340600050	Er is een 3" lage drukleiding lekgeraakt ten gevolge van inwendige corrosie . Het mengsel van koolwaterstoffen is naar buiten gestroomd en ontstoken. De corrosie is hoogst waarschijnlijk ontstaan door de aanwezigheid van een zuurstof bevattend waterig milieu. De aangetroffen corrosie was niet geïdentificeerd als mogelijk aanwezig degradatiemechanisme voor de betreffende leiding.	26		
340600102	Er is een klein lek ontdekt op een las in een leiding. Er is een klemband geplaatst, waar compound (afdichtingspasta) in gespoten is. Na modificaties en diverse herinjecties was de klemband dicht. In een aantal maanden tijd is de klem meerdere keren gaan lekken en vervolgens met herinjecties weer gedicht. Uiteindelijk heeft het bedrijf besloten de plant uit bedrijf te nemen. Na 2 dagen voorbereiding en een intensief meetprogramma is daarmee gestart. Tijdens het uit bedrijf gaan is brand ontstaan. Hierbij is ca. 730 kg benzeen verbrand. Omstandigheden: 400 °C en 20 bar. Het personeel heeft onvoldoende kennis over compounds, om een goede gesprekspartner te zijn en om goed toezicht te kunnen houden. De aannemer heeft niet de optimale compound geselecteerd en het bedrijf voert geen controle uit op de compound selectie.			12

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
340600110	Koolwaterstoffen zijn vrijgekomen in de atmosfeer, door lekkage van een falende afdichting van een 'strainer' (functioneert als filter). Na reiniging van de strainer laat de operator het systeem weer op druk komen (eerst op 1,5 en vervolgens op 38,5 bar). Vervolgens falen twee van de vier aanwezige bouten van de op de strainer aanwezige blindflens. Hierdoor stroomt bij een druk van ca. 38 bar gas uit. De hoofdcomponent is Propyleen. Hierop volgend treden het gasdetectiesysteem en de aanwezige sprinklers in werking. Vervolgens wordt vanuit het veld verzocht om de plant te trippen, zodat de toevoer van gas (onder hoge druk) wordt gestopt. Na het optreden van de brandweer wordt alles veilig gegeven. Er is dan ca. 3.500 kg aan koolwaterstoffen (vnl. Propyleen) vrijgekomen. Oorzaken zijn het onjuist gebruik van draadeinden/bouten/moeren met het oog op corrosie , beschadigingen, variëteit aan toegepaste bouten, ontbreken van procedures, richtlijnen en bewustzijn. Het ontwerp (strainer) is niet geschikt voor de toepassing: Er is geen bewijs dat een MoC-procedure is gevolgd. De strainer wordt gebruikt voor filtratie en wordt wekelijks, soms tot één keer per wacht, geopend.	27		13
340600114	Lekkage van aan een semi-permanente flexibele slang. Een containertank is met een slang verbonden met een reactor. Deze slang verving een identieke slang, welke ongeveer twee jaar in gebruik was. De vorige slang is uitgewisseld in verband met een drukaanwijzing van de manometer op de mantel. In verband hiermee is de onderhoudstermijn van de slang op 1 jaar gezet. De slang heeft een dubbele containment. Een teamleider rook zwaveldichloride en zag een straaltje vloeistof uit een slang lopen en een wolkje zoutzuurdamp. Begonnen is met het van druk halen van de flexibele slang door de afsluiter naar de containertank te openen. Het straaltje vloeistof nam af. Er zijn waterschermen opgesteld en er zijn benedenwinds achter de schermen gasmetingen uitgevoerd. De concentratie zoutzuur lag onder de detectiegrens.	28		
340600124	Het proces is verstoord vanwege een verstopte drukregelklep. Door de verhoogde druk in de condensor en de daardoor verlaagde druk in het fornuis is de driewegklep aangesproken voor het aflaten van de druk. Vanwege de hoge druk en het vloeistofniveau in de condensor is eerst vloeistof uit de afblaas gekomen gevolgd door gas/damp. De afblaas ging direct naar de lucht en niet naar een veilige opslag. Reiniging/ onderhoud van de condensor was niet opgenomen in een onderhoudsplan . De condities (temperatuur) waren aanwezig voor polymerisatie in de condensor. De inzet van de brandweer was effectief. De brandweer heeft waterschermen rond de uitlaat van de safety vent tank geplaatst om verspreiding van de vrijkomende damp (AN) zoveel als mogelijk te voorkomen.	29		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In onbruik raken	III Organisatorische
340600125	Het doorlaten van afsluiters (niet op geanticipeerd door de organisatie) zorgt ervoor dat de druk in de reboiler oploopt. De uitgevoerde lekttest heeft geen probleem gesignaleerd. Lekkages van afsluiters zijn geaccepteerd. Hierover is niet gerapporteerd in het logboek. Het vakmanschap van de contractor die de mechanische activiteiten heeft uitgevoerd en de contractor die de commissioning activiteiten heeft uitgevoerd was onvoldoende. De topcone is niet goed gemonteerd waardoor lekkage langs de topcone plaatsvindt. Het risico van een verkeerde montage van de leiding is niet ingeschat. De cone dient apart van de pijpleidingen te worden geïnstalleerd, vervolgens moeten pas de leidingen teruggeplaatst worden. Tijdens de terugplaatsing is de cone als één geheel met de pijpleidingen teruggeplaatst, wat tot onnauwkeurige plaatsing kan leiden. Er was correcte repressie door de brandweer, middels inblokken van de installatie en waterschermen.			14
340600155	Tijdens het opsporen van een lek is de verkeerde afsluiter verwijderd, waar nog druk achter zat. Er waren problemen met twee katalysatorpompen. Om een van de pompen aan te kunnen bieden voor reparatie moesten eerst de twee 3" zuigafsluiters uitgewisseld worden, omdat ze doorlieten. Tijdens uitwisselen kwam er een geringe, gecontroleerde straal katalysator naar buiten. Daardoor was de gezamenlijke 2" zuigafsluiter ook verdacht. Om in één keer een goed systeem te krijgen, heeft men ter plaatse besloten om ook de gezamenlijke 2" zuigafsluiter te gaan uitwisselen. De flens aan de pompzijde is als eerste geopend. Ter controle op katalysatorresten is de 2" afsluiter in geheel geopende positie gezet en open/dicht bewogen. Hierbij kwam eenzelfde kleine hoeveelheid katalysator vrij als bij de twee andere afsluiters welke al uitgewisseld waren. Omdat de 3" afsluiters gecontroleerd waren vervangen, is aangenomen dat de 2" afsluiter ook gecontroleerd kon worden vervangen. Hierop is de flens losgekomen. Er ontstond een waaier van katalysator. Hierop is de flens direct weer dichtgetrokken, de omgeving gespoeld met water en een brandwaterkanon gebruikt om zure dampen neer te slaan.			15
380700035	Door een lekke fornuispijp in een krakerfornuis is product ontsnapt waardoor zoutzuurdamp via de schoorsteen is geëmitteerd. Een zwakke las en gebroken steunen zijn niet geïdentificeerd tijdens bijvoorbeeld inspecties . Door het bezwijken van een steun en een zwakke las is de fornuispijp door gaan hangen met het vrijkomen van gevaarlijke stoffen tot gevolg. De productie is gecontroleerd uit bedrijf genomen om escalatie te voorkomen. Dit houdt in dat de toevoer van aardgas naar de branders terug geregeld wordt en dat de hitte in het fornuis wordt weggenomen door de voeding te handhaven. Zodoende waren er wel emissies.	30		
380700099B_1	Vrijkomen van gevaarlijke stoffen ten gevolge van een lekkage aan een veiligheidsklep in de zuigleiding van een pomp. De veiligheidsklep was kort voor het incident gereviseerd. Daarbij was waarschijnlijk het verkeerde materiaal toegepast voor de voering van de klep: niet bestand tegen hogere temperaturen als gevolg van de toegepaste stoominjectie op de veiligheidsklep.	31		16

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
380700122	<p>Kort na het laden/lossen van H2-flessen is er brand ontstaan. De standklep is de oorzaak van de brand. Het falen van een koppeling van de standpijp op de losplaats is de oorzaak van het incident geweest. Materiaalonderzoek ondersteunt deze theorie, omdat er inwendige corrosie is aangetroffen. Iedere dag wordt er een trailer gewisseld op de H2-opstelplaats. Op de opstelplaats zijn twee naast elkaar gelegen losplaatsen aanwezig, met ieder een eigen aansluiting op het leidingstelsel. Het wisselen van de H2-trailers wordt uitgevoerd door de chauffeur volgens een voorgeschreven procedure. De checklist 'lossen gevaarlijke (ADR) bulkproducten' is gebruikt en ingevuld. De chauffeur heeft conform procedure de trailers gewisseld. Hij heeft geen bijzonderheden opgemerkt. De chauffeur heeft het terrein, met een trailer lege waterstofcilinders, verlaten. Een half uur later komt de nieuwe ploeg op voor de middagdienst en worden vlammen waargenomen en gemeld bij de supervisor. In eerste instantie ging de melding 'kleine brand' uit, waarop de noodstop (in de controlekamer) in werking wordt gezet. De gehele productie en de waterstofafname wordt hiermee stopgezet en het terrein ontruimd. Als de brandweer ter plaatse is wordt direct opgeschaald naar middelbrand. Koelen en verspreiding voorkomen is de aanpak. Hotspot-metingen worden verricht om de haard van de brand te lokaliseren.</p>	32		
380700127	<p>Een brilflens is tijdens nieuwbouw opengelaten, waardoor wasolie in de verkeerde leiding komt en een gat in de leiding maakt en daardoor brand veroorzaakt. Tijdens het ongeval zijn geen slachtoffers gevallen. De hoeveelheid vrijgekomen product wordt geschat op enkele kubieke meters. De brilflens maakte onderdeel uit van een ingepakte leiding. De basisoorzaak waarom de brilflens open stond zal niet meer te achterhalen zijn. Doordat de brilflens zich in geopende stand bevond is het product wasolie in een leiding bestaande uit ongelegeerd koolstofstaal terechtgekomen. Deze leiding is niet bestand tegen het product wasolie in verband met de aanwezigheid van zwavel in het product wasolie. De leiding is gaan corroderen (directe oorzaak) wat vervolgens tot een gat van ongeveer 1 cm² in de leiding heeft geleid (hoge temperatuur zwavel corrosie). Door het gat is wasolie gaan stromen onder een druk van ongeveer 3 tot 4 bar. Deze wasolie is vervolgens ontbrand, vermoedelijk door zelfontbranding.</p>	33		
380700142	<p>De metalen zeefplaat in de Bauermeistermolen is losgekomen in het rotorhuis. Hierdoor zijn de platen gaan warmlopen en uiteindelijk gebroken. Stukjes van die zeefplaat zijn in het afvoerkanaal tussen de molen en de cycloon terechtgekomen. Deze stukjes metaal hebben waarschijnlijk de explosie veroorzaakt. Als gevolg hiervan is het explosiedeksel van de cycloon gelicht en is er brand uitgebroken in het filterhuis. Het onderhoud aan de Bauermeister heeft volgens de voorschriften plaatsgevonden.</p>	34		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
380700155	<p>De lekkage van een O-ring van een plunjerpomp veroorzaakt het vrijkomen van product, wat ontleedt in onder andere ammoniak. Na het vrijkomen van het product wordt het lek gedetecteerd en wordt overgeschakeld naar een andere pomp. Om het lek bij de pomp te stoppen/dichten grijpen twee operators in. Het medium spoot met name in de richting van het manifold met de afsluiters waarmee de toe- en afvoeren van de pompen bediend worden. Tijdens het sluiten van de persafsluiter van de pomp heeft een medewerker carbamaatoplossing op het venster van zijn volgelaatsmasker gekregen. In eerste instantie zijn de persoonlijke beschermingsmiddelen onvoldoende (een volgelaatsmasker, voorzien van een K-filterbus, geschikt voor ammoniak; geen chemiepak) waardoor één operator wordt blootgesteld aan ammoniak. De ammoniak reageert met het vocht (op het lichaam van het slachtoffer) en veroorzaakt tweede-graads-brandwonden. Beide werknemers hebben toen hun werkzaamheden onderbroken. De ene is gaan douchen, omdat hij carbamaatoplossing over zich heen heeft gekregen. De ander heeft een chemicaliënpak aangetrokken en heeft een van de omgevingslucht onafhankelijk ademluchttoestel opgezet. De werknemers wisten of konden vermoeden, op basis van hun kennis van het proces, dat er ammoniak en kooldioxide vrijkwam. De werknemers waren niet op de hoogte van de mate waarin de gevaarlijke stoffen aanwezig waren in de omgevingslucht. Er is geen onderzoek naar de mate van aanwezigheid van die stoffen verricht.</p>			17
380800015	<p>Leidinglekkage van lichte crude, ca. 7 m3 ontvlambaar.</p> <p>Het lek is snel opgemerkt doordat de leiding is gelegen in een tracé in een doorgaande route. Oorzaak van het incident is corrosie onder isolatie van een aftakking/omloopleiding van een crude leiding. Over deze aftakking wordt periodiek product vanuit de flare drum verpompt. In de periode waarin het incident plaats had, vond er geen verpomping vanuit de flaredrum plaats. Daarnaast wordt betreffende leiding gebruikt tijdens de turnaround voor verpomping van crude. De heersende druk in de leiding is afhankelijk van de omstandigheden tussen circa 0.5 en 3 barg. De leiding is geïsoleerd. De temperatuur in de leiding is afhankelijk van de condities; deze ligt normaal gezien hoger dan omgevingstemperatuur. Na constatering van de lekkage is zo snel mogelijk een vacuümwagen uitgeroepen en is de leiding ingeblokt. Het betreft een 14" leiding en de lengte van het in te blokken leidinggedeelte is circa 80 meter. Ter hoogte van de lekkage is dezelfde dag een klemband geplaatst op de leiding. In totaal is 7 m3 vrijgekomen, waarvan het grootste gedeelte is opgezogen. Er is veel minder dan 1 m3 in de bodem terechtgekomen.</p>	35		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
380800021	<p>Door het ontkoppeld raken van een klep en positioner stond een stroom isopentaaan (zeer licht ontvlambaar) opgelijnd naar de fakkelininstallatie welke kon condensereren op het waterslot van de fakkel. De isopentaaan is in de riolering terecht gekomen alwaar deze in aanraking is gekomen met heet water. Door het disfunctioneren van een klep in de leiding van de deisopentaniser naar de fakkel, in combinatie met een lage temperatuur van het waterslot (stoomverwarming stond uit) van de fakkel, kon zich een laag gecondenseerd isopentaaan op het waterslot vormen. De laag isopentaaan bovenop het waterslot heeft naar alle waarschijnlijkheid een aantal maal een hogere statische druk bereikt dan de (tegen)druk van de syphon van het waterslot. Daardoor is de isopentaaanlaag naar het riool 'doorgeslagen' dan wel is de isopentaaan ten gevolge van het drainen van het waterslot naar het riool afgelaten. Het drainen van het waterslot vond plaats vanwege geconstateerde problemen in de water toe- en afvoer van het waterslot. In het riool is de isopentaaan door vermenging met andere warme stromen uitgedampt en door drukopbouw zijn riooldeksels gelicht waardoor isopentaaan kon vrijkomen. Diverse LEL-detectoren zijn aangesproken. De isopentaaanwolk is niet ontstoken. Er was geen letsel en/of schade. De pen van de klep zat niet geborgd in de sleuf van de positionerarm. De problematiek inzake het ontkoppeld raken van klep en positioner bij dit type klep en positioner was reeds eerder opgetreden en bekend bij het bedrijf. In het verleden zijn geen voldoende effectieve maatregelen genomen om herhaling van het ontkoppeld raken te voorkomen. Het bedrijf heeft in het ontwerp van de fakkel of in veiligheidsstudies geen rekening gehouden met het feit dat het isopentaaan kan condensereren in het waterslot van de fakkel. In het geheel zijn binnen het bedrijf geen veiligheidsstudies voorhanden van de fakkelininstallatie.</p>	36	5	
380800045	<p>Bij het opendraaien van een leiding kwam wat product vrij, dat op het metalen oppervlak van een onderliggend reactievat stroomde. Bij de chemische reactie die daar ontstond, kwam een damp vrij, die door het slachtoffer kort is ingeademd. De installatie bleek niet voldoende veiliggesteld te zijn. Dit bleek echter niet alleen in de situatie van het ongeval; reeds in de aan het ongeval voorafgaande dagen bleek verschillende keren, dat een installatie niet helemaal schoon was. Bij eerdere onderhoudsstops werden de gevaarlijke werkzaamheden uitgevoerd door eigen personeel. Dat personeel was met de situatie bekend en was er van op de hoogte, dat de installaties na 'schoon opleveren' nooit helemaal schoon waren. Daarom werden er, waar een mogelijke kans op gevaarlijke stoffen reëel was, extra persoonlijke beschermingsmiddelen toegepast. Mede in verband met een (lopende) reorganisatie binnen het bedrijf, is besloten om de onderhoudsstop nu bijna geheel uit te besteden.</p>			18

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
380800050	<p>Door hoge druk is de veiligheidsklep van een LPG-opslagtank geopend. Waarschijnlijke oorzaak is een te hoog gehalte vluchtige stoffen. Verder was de High Pressure Indicator gecorrodeerd. De operator die voor monsternamen op de tank moest zijn heeft te hoge druk waargenomen en even later is de pressure valve geopend en is gedurende 4 minuten ca. 600-900 kg propaan/LPG vrijgekomen. Voor en tijdens het incident werd een opslagbol opgevuld met propyleen. Omdat de bol bijna vol was, is een operator naar de bovenzijde van de bol gegaan om een 'sample' te nemen van de inhoud van de bol. Het nemen van een sample van de inhoud van een opslagbol die bijna vol is, is een standaardprocedure. Er was op dat moment in de controlekamer geen level alarm HI ingekomen en geen druk alarm HI ingekomen. Toen de operator boven op de bol kwam nam hij waar dat de lokale drukindicatie van de bol op 16 bar stond en hoorde hij dat de veiligheidsklep siste. De operator is direct naar beneden gegaan en vervolgens is de veiligheid gaan afblazen naar atmosfeer. Het bedrijf heeft direct na het ontstaan van het incident de 'rundown' van propyleen overgezet naar een andere opslagbol. Tevens heeft men om de druk in de opslagbol te verlagen, de gasfase afgevent naar de fakkels. Na enige tijd is de veiligheidsklep uit zichzelf gesloten. Achteraf is gereconstrueerd dat de veiligheidsklep ongeveer 4 minuten open is geweest. Er zijn geen gewonden en er is geen materiële schade.</p>	37		
380800062	<p>Tijdens uitvoeren van onderhoud in de installatie is uit een verloopstuk van een reboiler een wolk water met 19% zoutzuur ontsnapt (onder een druk van 3,5 bar en een temperatuur van 150 graden Celsius). De teflon lining in het verloopstuk gaf beschadigingen te zien. Door de beschadigingen in de lining is het zoutzuur in contact gekomen met het metaal van het verloopstuk. Het metaal van het verloopstuk is hierdoor gecorrodeerd waardoor de lekkage kon ontstaan. In verband met het uitvoeren van de werkzaamheden was de installatie ingeblokt. Hierbij vormde de stripper met zijn twee reboilers een insluitsysteem. De toevoer van stoom is gecontroleerd afgezet. Voor het overige zijn de producten niet uit de installatie verwijderd. Tijdens het incident bevonden de stripper en de twee reboilers zich in procesconditie, waarbij druk en temperatuur langzaam terug liepen. De lining bleek na onderzoek van het incident niet uit het juiste materiaal te bestaan. Tijdens het ontwerp is niet onderkend dat de teflon lining binnen 4 jaar gebreken kon gaan vertonen.</p>	38		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
380800085	Door corrosie is een gat in de stalen druk vacuüm klep (PV-klep) van een opslagtank gevallen. Daardoor lekte deze klep (gat van enkele centimeters rond). DDE en DDA met water vormt gemakkelijk zoutzuur. De tank is gecoat, de klep niet. Deze tank staat normaal gesproken onder iets N2 overdruk en blaast af naar een header/scrubber-systeem. Corrosie was te voorzien. Het gat is niet tijdig ontdekt. Het bedrijf heeft wel een inspectiesysteem opgezet van tanks en PV-kleppen. Dat systeem bestaat uit: 1 x per 10 jaar een grondige tank inspectie (ook inwendig) inclusief de PV-klep. 1 x per 4 jaar inspectie van PV-kleppen. 1 x per jaar controle van de PV-kleppen. Uit het onderzoek is gebleken dat de inspecties met een frequentie van 1 x 10 jr. en 1 x per 4 jr. inderdaad werden uitgevoerd en vastgelegd. Echter van de jaarlijkse controles van de PV-kleppen is geen bewijs gevonden.	39		
380800152_1	Er is een lek ontstaan in het 8 duims koolstofstalen deel van een leiding die ligt in de pijpenbrug boven een weg. Vrijwel direct na het ontstaan van het lek is de slurry olie, die een temperatuur van 350 graden Celsius had, door zelfontbranding ontstoken. Zelfontbranding van slurry olie is vanaf 260 graden Celsius mogelijk. Tijdens het incident is ongeveer 60 ton slurry olie vanuit de bodem van een kolom en het leidingsysteem vrijgekomen en grotendeels verbrand. De wand dikte van de bezwaken pijplengte van de leiding was ernstig afgenomen. In het gebied waar de pijp is bezwaken bedroeg de wand dikte zelfs minder dan 1 millimeter. Ten gevolge van de verminderde wand dikte is de spanning in het materiaal, veroorzaakt door de inwendige druk van ongeveer 13,5 bar, zodanig opgelopen dat de pijp op enig moment is bezwaken. Hierbij is de pijpwand over een lengte van ongeveer 34 centimeter en over een omtrek van ongeveer 15 centimeter open geklapt. Uit het gat dat zo is ontstaan is het product uit de leiding naar buiten gespoten. Er is een normaal en regulier inspectieregime toegepast waarbij het bezwaken leidingdeel echter nooit is gecontroleerd. Men is bij het opstellen van het corrosie circuit en het bepalen van de inspectiestrategie voor de leiding uitgegaan van onvolledige informatie. Door onvolkomenheden in de documentatie had men geen informatie over alle meest kwetsbare plekken in de leiding. Als gevolg hiervan was er geen aanleiding om te denken dat in de leiding delen aanwezig waren die op basis van het corrosie circuit als kritische locatie aangemerkt zouden kunnen worden.	40		19
380900018	Tijdens start-up is een toren overvuld. Er was een verkeerde interpretatie van wisselende waarden van de hoog niveau meting. Daardoor werd dit genegeerd. Als gevolg van het overvullen ging er een grote hoeveelheid vloeibare koolwaterstoffen naar de knock-out-drum. Deze liep over richting de fakkels. Het vloeistofslot in de fakkels is uiteindelijk doorbroken en de resterende vloeistof is naar de fakkels geblazen en door de pilot ontstoken. De bedrijfsbrandweer heeft de brand op het bordes en het gras rondom bestreden waardoor geen escalatie/overslag naar nabijgelegen installaties plaats kon vinden.			20

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
380900023	<p>Er heeft een brand en explosie in een ontzwavelingsunit plaatsgevonden. Rond de bodemuitlaat van de brilflens in de uitlaatleiding van een reactor heeft een ongecontroleerde brand gewoed. Deze brand is ontstaan door de ontsteking van een mengsel van gasolie vermengd met waterstof dat uit de brilflens heeft gelekt. Door de flensbrand is de op 20 centimeter naastgelegen 2"stikstof spoelleiding aangestraald. De spoelleiding is door het aanstralen gebarsten. Hierna is een steekvlam ontstaan die de leidingen in de leidingenbrug heeft aangestraald. Als gevolg van de straling zijn nog twee leidingen, 2"en 6" diameter opengebarsten en heeft een explosie plaatsgevonden. De pakking van de brilflens in de uitlaat van de reactor faalde als gevolg van materiaalkeuze, fout aandraaien van de bouten en trilling/spanningen. Tijdens het groot onderhoud een jaar eerder zijn de bouten van de brilflens in de uitlaat van de reactor niet met de juiste spanning vastgezet. Het bedrijf beschikt niet over toereikende procedures en werkinstructies voor het aanhalen van de bouten van flenzen. Eén van de ringen in de pakking van de brilflens is hergebruikt. Als gevolg van een trip van de installatie hebben de thermische fluctuaties in de installatie de initiële boutspanning in de flens verder doen afnemen. Wanneer de initiële boutspanning van de bouten in de flens is afgenomen, is de flens bij afkoelen gevoeliger geworden voor lekkage.</p>	41		
480900021	<p>Er heeft zich drukopbouw voorgedaan in de tank die daardoor openscheurde op de scheurnaad (dit gebeurt bij > 200 mbar). De tank is een verwarmde opslagtank voor bodemproduct van de VDU (vacuüm destillatie unit). Dit is bitumeus materiaal dat kan worden ingezet als grondstof voor zogeheten visbrekers of in de bitumenindustrie. De drukopbouw kon ontstaan doordat de ontluchtingen dicht geraakt waren. De naar buiten tredende damp is ontstoken, ontbrand. Dit was kortdurend. De brand is daarna vrijwel meteen gedoofd. De ontstekingsbron is zeer vermoedelijk de vonkvorming bij het openscheuren van de scheurnaad. De temperatuur van de tank werd voorafgaand aan het incident met stoomverwarming opgevoerd van rond 140 C naar 180 C. Dit met het oog op de aankomende onderhoudsstop waarvoor de verwarming zou moeten worden afgeschakeld. Daartoe werd de aflooptemperatuur van de vacuümdestillatie-unit (VDU)-afloop hoog gehouden (210 C) door het niet gebruiken van de koeler. Vervolgens is het vlampunt van de inhoud (plaatselijk) boven de opslagtemperatuur van de inhoud uitgekomen. Voor het opvoeren van de tanktemperatuur naar 180 C is geen MoC gedaan. De ventkokers waren vele jaren (waarschijnlijk 7 à 8 jaar) niet geïnspecteerd en gereinigd: door plaats en vorm waren zij moeilijk te inspecteren (alleen middels demontage ervan of met een hoogwerker). Te weinig aandacht is besteed aan de nadering van de temperatuur van de tankinhoud en het vlampunt ervan.</p>	42		21

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
480900033	<p>Falen van pomp tijdens normale procesvoering (vullen destillatiekolom). Een operator bevond zich op de tweede vloer in de VCM (Vinylchloride monomeer) fabriek. Hij hoorde een klap en zag witte nevels zich over de grond verspreiden. Twee operators, uitgerust met onafhankelijke adembescherming, hebben de situatie verkend. Er bleek een lekkage van vinylchloride te zijn op een pomp op de begane grond van de VCM-fabriek. Vinylchloride, is een onder druk tot vloeistof verdicht gas. Vinylchloride kwam vrij in vloeistofvorm en verdampte onmiddellijk. De pomp werd uitgeschakeld en ingeblokt door de operators (uitgerust met onafhankelijke adembescherming) door aan beide zijden van de pomp de handmatige afsluiters te sluiten. Daarmee is de lekkage van VCM beëindigd. De pomp bleek te zijn opengebarsten op de bevestigingsring. Daarnaast bleek de steun van het lagerhuis van de pomp te zijn afgebroken.</p> <p>Oorzaken:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Het type pomp was mogelijk niet geschikt voor de toepassing in verband met het ontwerp en het toegepaste materiaal (gietijzer); 2. De pomp was niet uitgerust met een opsluitmechanisme; 3. Het ontbreken van continue bewaking van de trillingen in de pomp; 4. Montage van en het uitlijnen van de pomp en leidingwerk, er bleek te veel spanning op het leidingwerk te staan; 5. Het ontwerp van de pomp is niet goed nagegaan in de requisitie. Volgens de specificaties had koolstofstaal moeten worden toegepast in plaats van gietijzer op onderdelen die in contact kunnen komen met het medium; 6. In de gietijzeren bevestigingsring waren veel gaten geboord, waardoor verzwakking van dit onderdeel optrad. 	43		
480900071	<p>Het incident betreft een ondergrondse leiding (4") waarin een zeer klein gaatje (rond 0,2 mm.) is ontstaan waarschijnlijk als gevolg van corrosie. Gedurende langere tijd (ca. 3 maanden) is ca. 5 ton Ethyleenoxide naar de bodem gelekt en heeft daar een aantal m3 grond verontreinigd. Oorzaak van deze putvormige corrosie is aantasting van buitenaf in combinatie met onvoldoende bescherming van het leidingsysteem (ontbreken kathodische bescherming en coating).</p>	44		
480900081	<p>Er is een gasemissie geconstateerd nabij een leidingstrook met 9 leidingen. Er is een lekkage opgetreden aan de propeendamp-evenwichtsleiding tussen de opslagtanks en de propeen-wagonverlading. De koolstofstalen leiding ligt voor een groot deel bovengronds, deels ondergronds in een PVC-mantelbuis. De leiding is onder de grond voorzien van een asfaltbitumen coating en om de 2 meter zijn kunststof afstandhouders geplaatst. Het lek is ontstaan door een combinatie van elektrochemische corrosie van buitenaf met daarna een versnelde aantasting als gevolg van microbiologisch beïnvloede corrosie (MIC). Ter plaatse van het lek was de coating beschadigd als gevolg van een verkeerde c.q. verkeerd gemonteerde afstandhouder.</p>	45		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
480900159	<p>Het incident gebeurde aan een ammoniak-koelinstallatie voor het koelen/invriezen van diverse producten. De ammoniakleidingen zijn omhuld door isolatiekappen. Binnenin de freezers zit een detectiesysteem ten behoeve van ammoniakdampen. Deze is ingesteld op 125 p.p.m. (vooralarm). Indien de 200 p.p.m. grens wordt bereikt zal de ammoniakinstallatie uitgeschakeld worden. Het slachtoffer werkte bij de freezer, kreeg lichamelijke klachten en is weggelopen van zijn werkplek. Doordat ook inmiddels het ontruimingsalarm was afgegaan werd ook de hal ontruimd. Door putcorrosie was er een gaatje, omvang circa 1 mm, ontstaan in de ammoniakleiding waardoor onder druk, circa 17 bar, de ammoniak naar buiten is gespoten. Deze leiding was circa 18 jaar oud en stond voor over 2 jaar gepland om vervangen te worden. 2 jaar voor het incident is de ammoniakinstallatie gekeurd. Er bevinden zich in dit keuringsrapport tegenstrijdigheden inzake inspectiebevindingen van de leidingen en de hieraan gekoppelde conclusies. Het bedrijf heeft zich laten leiden door de conclusies in dit keuringsrapport. Het bedrijf voert, tussen de keuringsintervallen van 6 jaar, geen tussentijdse preventieve controles op de geïsoleerde ammoniakleidingen uit waardoor men geen goed beeld heeft wat de ware toestand van de ammoniakleidingen is.</p>	46		22
481000023	<p>Tijdens een stop heeft men een leiding vervangen door één die aan de binnenzijde voorzien is van een PTFE-laag. Deze leiding was ook voorzien van een 1" nozzle die was afgedicht met een blindflens. De lekkage vond plaats bij deze blindflens. Het verkeerde pakkingmateriaal is gebruikt (Polyetheen i.p.v. Teflon). Polyetheen is niet bestand tegen de temperatuur en oplossende werking van TiCl₄. Door het smelten van de polyetheen pakking komt er ruimte tussen de blindflens en de nozzle. Daardoor verzorgden de bouten van de blindflens niet meer voor voldoende spanning om de blindflens op de nozzle te klemmen, met een lekkage van TiCl₄ als gevolg. De transportleiding lekte TiCl₄ dat bij het naar buiten stromen door het in contact komen met de buitenlucht omgezet werd in HCL. Een medewerker is bedwemeld geraakt en naar het ziekenhuis gebracht.</p>	47		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
481000038	<p>Een medewerker rook H₂S op het terrein. Kort daarna hoorde hij een knal. Bij een leiding is recyclegas (H₂ & H₂S) vrijgekomen. Dit heeft kunnen gebeuren door corrosie. Na de lekkage is de fabriek zelf gestopt en is de compressor ingeblokt. De gassen zijn 'high rate' naar de fakkel gezet. De unit is gemodificeerd om dieper te ontzwavelen. Diepere ontzwaveling heeft tot gevolg dat er 2x de hoeveelheid ammonia (NH₃) wordt geproduceerd die de corrosie rate beïnvloedt. Het project heeft de mogelijke consequenties van corrosie in de reactor en de reactor afloop onderzocht, maar niet in de recyclegas loop. Omdat de leiding lang en niet getraceerd is heeft er condensatie van water plaatsgevonden bij lage omgevingstemperaturen. De pijp lag op een afschot van 1:100, dit was onvoldoende om de waterdruppels af te voeren van het punt van condensatie. Hierdoor was het mogelijk dat er zeer plaatselijk corrosie optrad. Tracing van de leiding zou corrosie hebben voorkomen door de temperatuur boven het dauwpunt te houden. De leiding was geïnstalleerd in 2000 en had een verwachte levensduur van 20 jaar. Op de leiding was een normaal inspectieregime van toepassing, met intervallen van 4 jaar. De leiding is in 2004 en 2008 geïnspecteerd. De inspecties hebben op 12 locaties in de leiding plaatsgevonden. Eén punt bevond zich op 30 cm van de lekkage in 2010. Tijdens beide inspecties zijn geen bijzonderheden vastgesteld.</p>	48	6	
481000061	<p>In de koeler wordt waterstof gekoeld die afkomstig is van een waterstofcompressor. In de compressorhal staan 3 compressoren. Boven de compressoren staan 3 koelers opgesteld, één per compressor. De koelers staan naast elkaar en zien er identiek uit. In verband met preventief onderhoud was één van de compressoren buiten bedrijf gesteld. In de bijbehorende koeler moesten aan de pijpen wanddiktemetingen uitgevoerd worden. Naast deze koeler staat een identiek uitzijnde koeler. Deze was in vol bedrijf met in de pijpen waterstof onder de daarbij behorende drukken van ongeveer 80 tot 100 bar en een temperatuur van 70 à 80 graden Celsius. Door een vergissing werd een plug van de in bedrijf zijnde koeler losgedraaid. De in bedrijf zijnde koeler was voorzien van een oude, tijdelijke nummering nabij de pluggen en een steiger aan de andere zijde van de plaats van de werkzaamheden. Door de nummering en de steiger gaf de in bedrijf zijnde koeler de indruk buiten bedrijf te zijn. Tijdens het losdraaien van de plug hoorde de medewerker plotseling een hard geluid. De medewerker voelde een stoot en viel vervolgens opzij op het bordes. Na het incident is het signaal plot clear gegeven en is de installatie ontruimd. De gehele installatie is van druk afgelaten.</p>			23

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
481000145	Het incident vond plaats met een installatie die overtollige gassen verbrandt in een verbrandingsoven waarbij de rookgassen uit de verbrandingsoven met natronloog worden gereinigd. Door corrosie van een afsluiter in dit loogstelsel, ging deze afsluiter ernstig lekken waarbij het loog in het rond spoot. Vervolgens tripte het systeem en probeerden werknemers om de spuitende afsluiter te repareren. Het lukte niet om de druk van het betreffende leidingdeel omlaag te brengen door dit in te blokken. De genomen acties hadden (vermoedelijk) wel tot gevolg dat er stilstaande lucht in de hete incinerator is ontstaan. Vermoedelijk zette deze lucht uit door de verhitting en kwam vrij via de aanzuigzijde van de verbrandingsoven. Daarbij werden losliggend stof en verontreiniging van het aanzuigkanaal mee naar buiten 'geblazen'. Hierdoor is mogelijk de indruk gewekt dat er rook en/of dampen zijn vrijgekomen.	49		
481000159	Door een blikseminslag ontstond tijdens noodweer, brand in twee opslagtanks. De damp langs de afdichtingsrand van de drijvende daken van beide tanks was op verschillende plaatsen ontbrand. De inhoud van beide tanks bestond uit vloeistoffen met de classificatie zeer brandgevaarlijk. De ene tank bevatte ruwe olie, de andere nafta. De brand in de opslagtank, die ruwe olie bevatte werd dezelfde middag geblust. De opslagtank, die nafta bevatte is na escalatie van de brand, volledig uitgebrand. Bij de branden zijn geen slachtoffers gevallen. Wel was er materiële schade. De gehele inhoud van de tank is opgebrand, omdat er onvoldoende blusmiddelen beschikbaar waren. De afdichtingsrand was gecorrodeerd , aangezien er geen onderhoud wordt gepleegd op het terrein.	50		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
481000221	<p>Vanaf de locatie loopt vanaf het pompstation van de toeleverancier een leiding naar het bedrijf. Deze leiding (een 6 duims leiding) loopt gedeeltelijk onder de haven door. Op het terrein van het bedrijf loopt de leiding vervolgens grotendeels bovengronds (een 10 duims leiding). Vervolgens gaat de leiding naar de tankput. Het product dat wordt verpompt via de genoemde leiding vanaf de toeleverancier wordt opgeslagen in een crudetank, op het terrein van het bedrijf. Het product dat wordt verpompt is aardgascondensaat, een product dat overeenkomsten vertoont met crudeoil. Het aardgascondensaat is zeer licht ontvlambaar, bevat concentraties benzeen en is milieugevaarlijk. De battery limit, het contractpunt waar de verantwoording van de toeleverancier op het bedrijf overgaat, bevindt zich op het terrein van de toeleverancier achter het zogenaamde scraperstation bij de koelers. De zich daar bevindende isolatieflens vormt het contractpunt. Op een bepaald moment werden in de 10 duimsleiding diverse puntlekages geconstateerd. Hierbij is een geringe hoeveelheid condensaat vrij gekomen (+/- 1 m3). De oorzaak van de lekkage was inwendige corrosie door het uitzakken van water vermengd met zout vanuit het condensaat. Oorspronkelijk werd er vanaf de toeleverancierlocatie crude verpompt. Geleidelijk heeft er een overgang van crude naar aardgascondensaat plaats gevonden. Tevens is het debiet aanzienlijk lager geworden waardoor de standtijd van het aardgascondensaat in de 10 duimsleiding aanzienlijk langer is geworden. Het debiet bedroeg op het moment van het incident ongeveer 40 kubieke meter per dag. Dit heeft tot gevolg gehad dat het in het aardgascondensaat aanwezige water met zout heeft kunnen uitzakken op de onderkant van de genoemde leiding, de zogenaamde 6 uur positie. Op deze positie is corrosie ontstaan. De lekkage is plotseling op verschillende punten in de leiding ontstaan doordat in verband met onderhoudswerkzaamheden in een elektriciteitskast per ongeluk de afsluiter voor de tank is dichtgedraaid. De gemeten piekdruk in de leiding ten tijde van het incident bedroeg 8 bar.</p>	51	7	
481000223	<p>Een operator heeft tijdens zijn ronde een lekkage geconstateerd. Het betrof een gaatje in een deel van een naftaleiding, welke bedolven was geraakt als gevolg van verzakte grond en lokaal was weggecorrodeerd. Het pijpmateriaal was een eenvoudig koolstofstaal, langснаad gelast. Ongeveer 196 m3 nafta is bij dit incident direct in de bodem terechtgekomen. De leiding werd wel visueel geïnspecteerd, maar niet zorgvuldig genoeg voor wat betreft het deel dat in de grond lag.</p>	52		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
481100162_I	<p>Spray van natronloog is naar buiten geëmitteerd tijdens stopwerkzaamheden. Dit is veroorzaakt door corrosie. Vijf medewerkers van contractors die in de buurt aan het werk waren zijn hiermee in aanraking gekomen en zijn met verbrandingsverschijnselen behandeld in het ziekenhuis (geen opname). Er wordt afgeweken van de TRA (Taak Risico Analyse) afspraak om de circulatie stil te zetten, maar dit is niet in de werkvergunningen en TRA verwerkt. Om de kans op stankoverlast te minimaliseren is besloten om de circulatie op het B-systeem bij te laten staan, en daarmee onderdruk, en via de verbinding tussen A- en B-systeem, ook lichte onderdruk op het A-systeem. Aangezien het een extra maatregel was welke als doel had om de werkomstandigheden van de monteurs te optimaliseren, hebben betrokkenen medewerkers de noodzaak niet gevoeld om dit in de TRA of klusmap te verwerken.</p>	53		
481100224	<p>Er is een lekkage ontstaan door het wegschieten van een drain-plug uit een pomphuis. Tijdens een controle constateerde een operator een soort loogkorst, wat duidde op een mogelijke lekkage van natronloog. Deze trachtte hij te verwijderen met behulp van een schroevendraaier, om te zien of de plug een lekkage vertoonde en om te zien waar de lekkage precies vandaan kwam. De handelingen werden uitgevoerd, terwijl de pompinstallatie nog in bedrijf was onder een werkdruk van ongeveer 3 bar. Op het moment dat de loogkorst met een schroevendraaier werd aangeraakt schoot de plug uit het pomphuis en kwam het product natronloog vrij. Het was al eerder bekend dat de pomp lekte. Deze pomp zou tijdens de stop die plaats ging vinden worden vervangen. Het is onbekend waarom niet overgeschakeld was naar de tweede pomp, nadat de lekkage bekend was. De medewerker was onvoldoende op de hoogte van de geldende voorschriften en instructies met betrekking tot lekkages. Hij had het risico van de situatie als laag ingeschat met de ervaring en kennis die hij had. Hij had niet gecommuniceerd over de lekkage, niets vermeld in het wachtboek en geen directe actie ondernomen in het veld door de pomp over te zetten. De schroefdraad voor bevestiging van de drainplug in het pomphuis was slechts zeer beperkt aanwezig. Zes jaar eerder was een capaciteitsverhoging van de installatie uitgevoerd, zonder dat er technische aanpassingen waren doorgevoerd. Ten gevolge van intensief gebruik in combinatie met de gebruiksduur van circa 30 jaren was de wanddikte van het pomphuis en de lengte van de drainplug aanzienlijk afgenomen, wat betekende dat het pomphuis en de drainplug aan het einde van hun levenscyclus waren. Het ontbreken van een inspectieregime voor pomphuis en drainplug had er toe geleid dat er onvoldoende inzicht was in de staat van deze onderdelen.</p>	54	8	24

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
481100319	<p>Onderhoudswerkzaamheden zijn onveilig uitgevoerd. De glasvezelversterkte kunststof zoutzuurtank werd betreden voor inspectie en reparatie en was door de productiedienst schoon opgeleverd. Er waren vier monteurs en een mangatwacht aanwezig. Een monteur bracht steigermateriaal naar binnen in de tank. Hij heeft daarbij zoutzuur ingeademd. Bij het verrichten van inspectiewerkzaamheden en reparatiewerkzaamheden wordt een geforceerde luchtstroom d.m.v. aanzuiging voorgeschreven door het plaatsen van een ventilator op de bovenste opening van de tank. Deze was niet aanwezig. Er is gebruik gemaakt van een oude Taak Risico Analyse (TRA) bij koude weersomstandigheden. Nu was het warm. Zoutzuur kwam vrij uit de poriën van de tankwand als gevolg van opwarming door instraling van de zon. De vorming van blaasjes met zuur onder de lining is niet meegenomen in de TRA. Vorming van blaasjes geeft de mogelijkheid dat er ook na het reinigen nog zuur vrij kan komen door mechanische belasting. Bij het besluit geen TRA review uit te voeren is in ieder geval niet de veiligheidskundige, als lid van het TRA-team, betrokken geweest. De mangatwacht miste informatie, hierdoor wordt ook niet voldaan aan een voldoende voorgelichte mangatwacht.</p>		9	25
481100327	<p>De melding betrof een waterstofbrand. Tijdens het inzwavelen van de katalysator van de unit is een elektrische heater bezweken. De inhoud van de betreffende heater bestond uit treat gas, een mengsel van waterstof (80%) en dimethyl disulfide (DMDS). Bij het uittreden van het gas is dit uit zichzelf ontstoken. De ontstane brand heeft gedurende ongeveer 30 minuten gewoed. Als gevolg hiervan is schade ontstaan aan leidingwerk, instrumentatie en bekabeling. Als gevolg van het ontwerp van de heater, konden onder bepaalde omstandigheden gebieden voorkomen die onvoldoende doorstroming hebben, waardoor hot spots konden ontstaan. In combinatie met de lage flow en de belasting van de diverse bundels heeft dit aanleiding gegeven tot het falen van de wand ter plaatse als gevolg van (lokale) oververhitting. Voorafgaand aan het incident waren er problemen met het bereiken van de juiste uitlaattemperatuur. In een poging deze temperatuur op te drijven is de flow gereduceerd tot een waarde juist boven de alarmwaarde, maar nog wel binnen de vooraf gedefinieerde operatie-envelop. De warmtewisselaar lekte intern, hetgeen de oorzaak was van het niet behalen van de gewenste uitlaattemperatuur van de heater.</p>	55	10	

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In onbruik raken	III Organisatorische
481100391	<p>Tijdens het bouwen van de steiger bij de reboiler is de onderste drain losgeraakt van de reboiler, waardoor de inhoud van de rectificatiekolom en de reboilers plotseling en met kracht naar buiten kwam. In die kolom bevond zich een mengsel van water, ethanol en butanolen. De druk in de kolom bedroeg ongeveer 6,5 tot 7 bar, en de kolom had een temperatuur van 170 graden C. De gefaalde drain was abusievelijk van koolstofstaal gemaakt in plaats van roestvast staal. Er zijn vijf oorzaken voor dit ongeval:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Door inwendige corrosie van de onderste drain van de reboiler is deze zodanig verzwakt dat het de inwendige druk van de reboiler en rectificatiekolom niet meer kon weerstaan. 2. Voor het karwei 'Steiger bouwen nabij reboiler' zijn de Rectificatie kolom en haar reboilers niet uitgeschakeld. Het bedrijf heeft ervoor gekozen om volop in bedrijf te blijven ondanks dat het bekend was dat deze reboiler lekte. 3. Niet is gebleken dat het bedrijf voorafgaand aan het karwei (het bouwen van de steiger nabij een lekkende reboiler) de gevaren van dit karwei in kaart heeft gebracht. 4. Het management heeft geen duidelijke criteria voor het beoordelen van risico's van werkzaamheden vastgesteld, ingevoerd en beschikbaar gesteld waaruit kon worden opgemaakt wanneer een TRA gemaakt moest worden. 5. De arbeidsmiddelen; destillatietorens, reboilers en leidingen van de destillatie-units zijn niet voorzien van TAG-nummers. Het plaatsen van TAG-nummers is vereist om vergissingen te voorkomen. Gebleken is dat het ontbreken van deze nummers inderdaad tot verwarring heeft geleid. 	56		
481100469	<p>Het gaat om de opslag van een gebutaniseerde benzine-component in een tank. Door een onjuiste procedure/berekening is de dampspanning van het eindproduct (na butaniseren) onjuist berekend door de klant en niet geverifieerd door de organisatie zelf. Hierdoor was de dampspanning in het eindproduct hoger dan de toegestane dampspanning. Door de verkeerde berekening van de dampspanning kon de dampspanning van het eindproduct na butaniseren in de tank oplopen boven de 100 kPa bij 20 graden celcius. Het verschil in dampspanning tussen n-butaan en iso-butaan is niet onderkend. Leakalarms werden niet in verband gebracht met het ontsnappen van butaan. Een meting in het explosieve gebied bovenop de tank (16 en 20% van de LEL gemeten) is eveneens niet in verband gebracht met het ontsnappen van butaan. De seal van het drijvende dak van de tank zit niet in het onderhoudssysteem. Mogelijk heeft er in verband met het niet goed uitvoeren van het onderhoud aan het seal van het drijvende dak extra gas uit het voornoemde gemengde product in de tank kunnen ontsnappen. Gas ontsnapte uit de ontluchtingsopeningen op het tankdak en in de nabijheid van het seal. Daardoor ontstond een explosieve atmosfeer boven het drijvende dak van de tank. Na het ontdekken van de ontsnapping van butaan, is het product in de tank geblend met een ander product met een relatief lage dampspanning in andere tanks.</p>	57		26

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In onbruik raken	III Organisatorische
481100518	<p>Er is een verkeerde stof toegevoegd. Dit komt doordat de twee stofnamen en de ICB-containers erg veel op elkaar lijken. Verder wordt de opdracht tot het gereed zetten van de ICB-containers mondeling gegeven. De controle op de juistheid van de aangeleverde producten laat te wensen over. Tevens is het gehele proces niet procedureel geborgd. De procedure Grondstoffenafhandeling is alleen van toepassing op de processen in de afdeling expeditie voor de standaard inkomende producten en uit te leveren en gereed te zetten producten aan de afdeling productie. Het aanvragen, ophalen en de levering van Ecepox is hierop afwijkend en vindt plaats door de afdeling operations zelf; dit is niet procedureel binnen deze afdeling geborgd. Tevens is de inter-activiteit en de inherente risico's van een aantal chemische-/gevaarlijke stoffen welke op het terrein aanwezig zijn, niet bekend. Dit laatste is essentieel bij het voorkomen van onbedoelde en ongewenste reacties en het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. Het management heeft juist gehandeld bij het uit voorzorg ter observatie op laten nemen in het ziekenhuis. Dit vanwege mogelijke blootstelling aan Acrylonitrile; uit onderzoek - nabootsen van de betreffende reactie - is aangetoond dat er geen Acrilonitrile is gevormd en deze blootstelling niet heeft plaatsgevonden. Uit het onderzoek in het ziekenhuis is gebleken dat geen van de elf betrokken medewerkers letsel heeft opgelopen tijdens de blootstelling aan de gevaarlijke stoffen.</p>			27
481200144	<p>Ten gevolge van vervuiling van de kraakgaskoelers is de belasting van een gedeelte van de koelers zo hoog geworden dat de pijpen van de koelers zijn gaan trillen met afbreken als gevolg. Hierdoor wordt kraakgas (proceszijde) in het koelwatersysteem gedrukt. Dit kraakgas ontwijkt aan het koelwerk van de fabriek naar de buitenlucht. Hierdoor is in totaal een hoeveelheid van 2000 ton kraakgas via het koelwerk naar de buitenlucht geëmitteerd. De oorzaak van de trillingen is gelegen in een sterke vervuiling van de koelers door niet eerder waargenomen verontreinigingen in het kraakgas en, die gezien de casuïstiek van meer dan 25 jaar, niet was te verwachten. Met het aanbrengen van een drukval-meting kan de vervuiling onderkend worden en kunnen tijdig correctieve acties worden ondernomen. Hierdoor wordt de kans op herhaling van het incident afdoende gereduceerd.</p>	58		
481200161	<p>Een medewerker heeft chloorgas ingeademd tijdens gepland onderhoud. Er is circa 530 kg vrijgekomen. In het vat werd chloorgas gedroogd met zwavelzuur. Het zwavelzuur werd via het leidingstelsel aangevoerd naar de toren. Eén van de medewerkers heeft chloor ingeademd en werd voor 24 uren in het ziekenhuis opgenomen. De enige barrière was de afsluiter in de toevoerleiding van zwavelzuur. Echter de breuk vond plaats achter de afsluiter waardoor deze niet heeft gefunctioneerd als barrière. Bij de risicobeoordeling was de in bedrijf zijnde toren die chloor bevatte niet meegenomen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verkeerde risico-inschatting. 2. Onvoldoende ondersteuning van hangende leidingdelen. 3. Verkeerde beoordeling van aangetroffen scheurvorming in de nek van de flens. 	59		28

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
481200166	<p>Het inwendige drijvende dak van een tank is gezonken. De tank bevindt zich in een tankput. Hij was gevuld met 16.000 m3 light and medium cracked spirit (zeer licht ontvlambare vluchtige vloeistof). Het interne drijvende dak van de tank was als gevolg van corrosie op diverse plaatsen doorgerot. Daardoor kon de vloeistof op het interne dak stromen, waardoor het dak kon zinken. Het interne drijvende dak dient jaarlijks visueel geïnspecteerd te worden. Het is 8 jaar eerder voor het laatst geïnspecteerd. Onderhoud en inspecties aan de tank zijn niet correct en tijdig uitgevoerd. Het zinken van een drijvend dak was niet opgenomen bij de scenario's in het veiligheidsrapport en het bedrijfsnoodplan. De wachtchef wilde starten met het overpompen van product naar de tank, maar kwam erachter dat er geen niveau-uitlezing mogelijk was van het vloeistofniveau in de tank. Daarom is het overpompen niet gestart. Hij is op de tank geweest om het systeem te resetten. Hij heeft daarbij niet gezien dat het inspectiecompartiment en het inspectieluik ontzet waren en de standpijp scheef stond (als gevolg van het zinken van het dak). Hij zag wel dat het inspectiecompartiment voorzien was van gele tape, waardoor hij geen visuele inspectie en meting uit kon voeren. Hij heeft het onderhoudsbedrijf van het systeem (van de niveaumeting) langs laten komen. Zij hebben op de tank het inspectieluik geopend en gezien dat het drijvende dak weg was. Hij heeft meteen de elektriciteitsvoorzieningen van de tank laten afschakelen. Hij heeft gemeten wat de positie van het dak was. De persoonlijke zuurstofmeter en LEL-meter is daarbij niet afgegaan. Er was niet onderzocht of de concentratie gevaarlijke stoffen boven de grenswaarde aanwezig was. Men is begonnen met het overpompen van de vloeistof naar een andere tank. Het overpompen is op een onveilige manier gebeurd, wat ernstig af had kunnen lopen. Het zuurstofpercentage in de tank is bijvoorbeeld niet beneden de 5 volume % gebracht en gehouden. Twee uur daarna is de regionale meldkamer van de brandweer gebeld. Daarbij is aangegeven dat de brandweer niet langs hoefde te komen en dat men alles onder controle had. De brandweer is wel langsgesproken, heeft op de tank gekeken en is van mening dat er bij het bedrijf weinig kennis aanwezig is. De ontluchtingsopeningen (op één na) van de tank zijn afgeplakt en de schuimwagen is opgesteld. Vervolgens is het verpompen gestopt. Gedurende 3 uur is men gaan graviteren. Daarna is het overpompen weer gestart. Met het toevoeren van stikstof (om een stikstofdeken boven de vloeistof te maken), is men pas bijna 10 uur na aanvang van het overpompen gestart. Al die tijd was er sprake van een explosieve atmosfeer. Bijna 24 uur later is de eerste zuurstofmeting verricht. Dit was belangrijk, omdat brandbare damp aanwezig was en er mogelijk ontstekingsbronnen aanwezig waren (statische elektriciteit, zwerfstromen of bewegend staal in de tank). Het zuurstofpercentage is niet onder de 17 volume % geweest. De tank is geopend en de leidingen zijn afgeblind met flenzen. Vervolgens is men de tank gaan ventileren met een (niet-explosieveilige) ventilator. Men heeft de dampen in de omgeving geventileerd, onder andere in de controlekamer. Medewerkers zijn hierdoor onnodig blootgesteld aan giftige,</p>	60		29

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
	<p>brandbare en explosieve dampen. Ruim een maand later was het nog steeds niet mogelijk de LEL-waarde van de ruimte boven het interne dak van de tank onder de 20% van de LEL-waarde te brengen. Als de concentratie brandbare gassen of dampen hoger is dan 10 volume % van de LEL, is er gevaar voor brand of explosie. In deze periode zijn er regelmatig medewerkers op en in de tank geweest voor het meten waar het dak zich bevond, de zuurstofconcentratie, schade opnemen en kijken hoe het overpompen verliep. Het dak is waarschijnlijk al een week eerder gezonken. Het bedrijf heeft onderschat wat de gevaren waren en heeft de risico's niet beoordeeld. Gevaren: explosiegevaar, brandgevaar, gevaar voor vergiftiging door blootstelling aan gevaarlijke stoffen boven de grenswaarde, instabiele arbeidsplaats, omdat het externe dak beschadigd was. Na het incident en voorafgaand aan de activiteiten die daarop volgden heeft geen risico-inventarisatie plaatsgevonden.</p>			
481200221	<p>Er ontstond een lekkage aan de losleiding van een HCL truck. Deze stond op dat moment HCL over te drukken naar de opslagtruck. De lekkage werd ontdekt door de chauffeur die aanwezig was voor het overdrukken van de truck. De chauffeur is direct begonnen met het van druk laten van de truck. Er is begonnen om met water de vrijgekomen HCL neer te slaan en af te voeren. Alle diensten zijn uitgeroepen. De gezamenlijke brandweer heeft na aankomst een waternevel bij de lekkage geplaatst. De HCL is met een mobiele membraam-pomp verder overgepompt naar de aanwezige opslagtruck. Dit is succesvol verlopen. Uit voorzorg zijn de betrokken medewerkers en de chauffeur door de Medische Dienst gecontroleerd. Hierbij zijn geen indicaties van blootstelling aan HCL vastgesteld. Uit onderzoek is gebleken dat door beschadiging van inwendige lining van het uitlaat bochtstuk HCL in contact is gekomen met het staal van het bochtstuk. Hierdoor is de wand van het bochtstuk aangetast en is er door corrosie achter de lining een gaatje in het bochtstuk ontstaan. De truck beschikt over een veerbelaste bodemklep. Deze moet voor aanvang van de lossing m.b.v. luchtdruk geopend worden. In dit geval bleek de bodemklep handmatig in de open positie te staan. Hiermee was het op afstand sluiten van de bodemklep onmogelijk geworden.</p>	61		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
481300051	<p>De bodem - wandverbinding van een stalen opslagtank scheurt over een lengte van 1,5 meter tijdens het laden. Deze was gevuld met 7495 ton gasolie. Ongeveer 1645 ton gasolie stroomde via de ontstane scheur in circa 7 uur in de tankput, waarin de tank geplaatst is. 5850 ton gasolie stroomt van de tank naar de naastliggende tank via overheveling en later via verpomping. De tank is in 1988 verplaatst. Hierbij is deze op een tweetal, oorspronkelijk kleinere, terpen geplaatst. Als gevolg van een onvoldoende ondersteuning van de fundatie (de tankterp) van de opslagtank zijn ontoelaatbare spanningen en vervormingen opgetreden. De tankbodem en tankwand vertonen diverse vervormingen. Doordat de fundatie in slechte staat verkeerde is hoekzetting en in mindere mate scheefstand ontstaan. Met name de hoekzetting heeft uiteindelijk geleidt tot het scheuren van de bodem - wandverbinding. Er zijn ook ongewenste spanningen ontstaan in de tankbodem als gevolg van reparaties van de tankbodem met opgelaste platen. Er is corrosie ontstaan als gevolg van inwatering (door de vervormingen). Periodieke inspecties en onderhoud aan de tank en de onderliggende tankterp zijn onvoldoende of niet uitgevoerd. In de loop der jaren zijn verschillende producten opgeslagen in de tank. Ieder product kent een afwijkend degradatieproces. Hier is bij de productwissel en samenstelling van het onderhoud en inspectieprogramma onvoldoende rekening mee gehouden. Operators ter plaatse zien gasolie vrijkomen uit de tank. Na één uur wordt een begin gemaakt met het overhevelen van gasolie naar de naast liggende opslagtank door middel van gravitatie. Om dit fysiek mogelijk te maken zijn enkele handelingen uitgevoerd door werknemers in de met gasolie vollopende tankput. Ten minste één werknemer moet naar alle waarschijnlijkheid op enig moment in de diesel hebben gewaad tijdens het afdichten van de doorgang naar tankput C11. Werknemers hebben onder gevaarlijke omstandigheden werkzaamheden uitgevoerd, voor en tijdens de lekkage, aangezien werknemers hadden kunnen verdrinken in de gasolie bij catastrofaal falen van de opslagtank en gezien de voor de gezondheid schadelijke eigenschappen van gasolie. Er zijn geen slachtoffers gevallen. Werknemers zijn blootgesteld aan diesel. Er zijn ongeveer negen personen betrokken geweest bij het incident. Hiervan zijn vier personen extern en vijf intern.</p>	62		30

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
481300054	Tijdens het lossen van Formaline (55%) schiet de losarm los uit de DIN 28450-koppeling met de tankwagen. Hierbij ontstaat er een lekkage van 3580 kg Formaline in de pompput. Na het constateren van de lekkage was snel duidelijk dat het om een ernstige lekkage ging die niet tijdens bedrijf te verhelpen is. De operator bedient de noodstop van de verladingsinstallatie. Omdat de lekkage niet stopte heeft hij zijn Tychem F-pak aangetrokken met als doel om de noodstop op de tankwagen te bedienen. Vervolgens rent hij naar de tankwagen en bedient de noodstop ter hoogte van de bediening van de tankwagen. De lekkage stopt geleidelijk. De operator wordt daarbij beschermd door het deurtje van de bedieningskast. De brandweer wordt opgeroepen in verband met repressie van dit incident. Er is een toxische wolk ontstaan. De schuimblusinstallatie voorkwam effecten buiten de inrichting. Dit heeft kunnen gebeuren, doordat er een onnodig uitgevoerde modificatie aan de koppeling gedaan is: wegslijpen nokje (falen ontwerp installatie). Daarnaast is een haak van de vrachtwagen defect (falen verbinding installatieonderdeel).	63	11	
481300058	In de installatie is de HAA (hoog analyse alarm koelwerk) aangesproken bij 10%. Dit duidt op popcornvorming. De koeler is daardoor uit bedrijf genomen en vervangen. In de plant is vanaf dat tijdstip verhoogde waakzaamheid. Twee weken later is een verhoging van de HAA geconstateerd met 1%. Gelijk zijn acties aangezet om de koeler uit bedrijf te nemen en te vervangen. De warmtewisselaar is direct uit bedrijf genomen en onder water gezet om de popcornvorming tegen te gaan. De warmtewisselaar is samen met de mantel uitgebouwd (de bundel was zelf niet los te krijgen) en thermisch gereinigd. Inspectie heeft uitgewezen dat ca. 300 pijpen vervormd zijn door popcornvorming. Het is zeer waarschijnlijk dat de aanwezige popcorn ook de beschadigde pijpen (deels) heeft verstopt. Door popcornvorming worden krachten uitgeoefend op de pijpen van de koeler. Deze worden zo groot dat deze bezwijken en inscheuren. Verder is niet duidelijk vast te stellen wanneer de initiële lekkage is gestart. Op basis van deze gegevens is het dan ook niet mogelijk om een berekening te maken van de geëmitteerde hoeveelheid 1.3 butadiëen.	64		31

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
481300082	<p>Er was een explosie door overdruk in een separator. In de installatie wordt HBR omgevormd tot Br2. Hierbij wordt hydrazine gebruikt. De aanwezigheid van hydrazine heeft gezorgd voor de vorming van N3H, waterstofazide. Dit is een onstabiele stof die zich heeft opgehoopt in de separator, een glazen vat met een inhoud van ca. 50 liter. Het onstabiele N3H heeft gezorgd voor de explosie. Waarschijnlijk is door een lage aanvoer van broom minder hydrazine gebruikt voor destructie van broom. Daarbij was er minder broom afgevoerd naar de quench tank, ook vanwege de lage aanvoer. Dit veroorzaakte verdamping van het water in de quench tank en mogelijk concentratie van hydrazine. Deze concentratie van de hydrazine in de aanvoer van de reactorkolom resulteerde in de formatie van een azide in deze kolom. Vanwege het lage kookpunt, gaat alle azide naar de volgende kolom, waar een opbouw van azide in een vat ontstaat met uiteindelijk de explosie tot gevolg. De trends die worden gevolgd en gelogd zoals druk, temperatuur en flow waren normaal. Hierbij zijn geen afwijkingen waargenomen. Op de uitdraai ervan is te zien dat in een milliseconde de situatie veranderde van normaal naar out of range. In de periode voor de explosie zijn er geen alarmen binnen gekomen. Een deel van de broom recovery unit (BRU) is zwaar beschadigd waardoor de BRU buiten gebruik moet worden gesteld. Daarnaast zijn door de druk van de explosie diverse muren ontzet.</p>			32
481300099	<p>Als gevolg van een lekkende leiding is product op de onverharde bodem van het leidingtracé terechtgekomen. Visueel wordt over een lengte van ca. 30 meter over de gehele breedte van het tracé (5 meter) product waargenomen. De vloeistoffen zijn verwijderd met behulp van een vacuümwagen. Het gaat om ongeveer 800 liter slob, bestaande uit minerale oliën en 0,2% benzeen. De oorzaak is lokale corrosie onder isolatie. Door inwatering in de isolatie is de corrosie versneld opgetreden.</p>	65		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In onbruik raken	III Organisatorische
481300113	<p>De fabriek produceert microchips in installaties (tools), waar in een geheel geautomatiseerd proces met verschillende chemicaliën, de microchips op platen (de zogenaamde 'Wafers') gemaakt worden. Er zijn verschillende gascabinetten aanwezig die het gevaarlijke gas silaan verdelen naar de 'tools' ten behoeve van het produceren van microchips. De stof silaan wordt in gasflessen opgeslagen onder hoge druk van 90 bar. Een silaan gascabinet bestaat uit een metalen kast waarin twee gasflessen staan die ieder 15 kg silaan bevatten. Tijdens het automatisch overschakelen tussen de gasflessen en tijdens het wisselen van lege gasflessen in het gascabinet moeten de leidingen van het systeem gespoeld worden met stikstofgas en heliumgas. Het spoelgasleidingsysteem (met een druk van 7,2 bar) is gescheiden van het procesgasleidingsysteem (met een druk van 90 bar) door een afsluiter. Een monteur voert onderhoudswerkzaamheden uit aan drie gascabinetten. Silaan (procesgas) is door een defecte afsluiter van de procesgasleiding in de spoelgasleiding gekomen. Op het moment dat een monteur een defecte manometer wil vervangen draait hij de wartel van de manometer van de spoelleiding los (in de veronderstelling dat er alleen stikstof en helium in zit). Er komt een paar gram silaan vrij uit het leidingsysteem. Omdat hij hoort dat de druk hoger is dan hij had verwacht draait hij de wartel meteen dicht. De afsluiter is gaan lekken door metaaldeeltjes. In het leidingsysteem waren metaaldeeltjes aanwezig die groot genoeg zijn om lekkage van de afsluiter en de terugslagkleppen te bewerkstelligen. Deze metaaldeeltjes ontstaan bij het afbramen van de leidingen tijdens het samenstellen van het leidingwerk. De vrijgekomen silaan explodeert omdat het in contact is gekomen met de buitenlucht. Het effect van deze explosieve verbranding heeft schade aan de installatie veroorzaakt en brandwonden, gezichts- en gehoorschade bij de medewerker. Om het gevaar van terugstromen van silaan in het spoelgasleidingsysteem te voorkomen heeft de producent een drukopnemer in het spoelgasleidingsysteem geplaatst. Deze drukopnemer heeft vanuit de producent in het besturingssysteem een shutdown instelling meegekregen. De shutdown instelling zorgt ervoor dat er een alarm aangesproken wordt en dat alle pneumatische kleppen sluiten waardoor geen procesgas meer kan doorstromen. In de situatie ten tijde van het ongeval was de shutdown instelling van de drukopnemer niet gebruikt. Er is ook een monitorsysteem aangesloten op het besturingssysteem van de gascabinetten. Door het afkappen van de registratie in dit monitorsysteem van drukken boven de 9 bar heeft dit systeem geen signaal opgeroepen bij de toezichthouders of de technicians. Bij de identificatie van de gevaren is, ondanks de aanwezige gegevens van de beveiligingsinstelling (shutdown) van de drukopnemer, het gevaar van terugstromen door het falen van de afsluiter en de terugslagkleppen drukopnemer niet betrokken.</p>	66		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In onbruik raken	III Organisatorische
481400020	<p>Tijdens graafwerk is de tap van een olietransportleiding geraakt (onder toezicht van veiligheidstoezichthouders). Dit gebeurde ondanks met de hand voorsteken. Hierdoor is ongeveer 100 kg ruwe olie uitgestroomd en heeft een plas ter grootte van 20 meter ruwe olie gevormd rond het kantoorgebouw. Deze is hierdoor telefonisch niet meer bereikbaar. Daarnaast is een groot gedeelte van de uitsluitende olie verneveld. Dit heeft binnen een straal van 200 meter nogal wat onder de olie gezet. Zo zijn 5 personen volledig onder de olie komen te zitten. Ter reiniging zijn zij onder de douche gezet en vervolgens voor schone kleren naar huis gestuurd. Zij hebben geen medische gevolgen ondervonden. Als gevolg van de in de transportleiding aanwezige druk is de aardolie onder grote druk vrijgekomen. De olie is standaard olie volgens het veiligheidsinformatieblad. Hieruit blijkt dat de olie 1% benzeen bevat. Ter bescherming worden speciale badges aangeleverd. Deze komen echter uit de Rijnmond. Als achterliggende oorzaken worden genoemd dat de tekeningen van de aanwezige installaties (inclusief leidingwerk) niet 'as built' waren. De in een (ver) verleden doorgevoerde wijzigingen aan installaties zijn niet opgepakt op basis van een management of change-procedure (MoC).</p>			33
481400039	<p>Het betreft een brand met vrijkomen van verbrandingsproducten van polyurethaan (NOx en CO) in een reactorruimte die door personeel geblust is. Dit is een relevant ongeval zonder LoC (contact zonder LoC). Polyurethaan wordt in een afgesloten ruimte ca. 10-15 min gereticuleerd. Door toevoegen van waterstof en zuurstof aan het schuim kan met een kleine vonk een gecontroleerde ontploffing tot stand komen. Zo worden alle celwanden van het schuim geopend. Deze open structuur maakt het gereticuleerde schuim geschikt als basis voor filtermateriaal. Daarna wordt het via een verplaatsbare transportband in de vacuüm-koelruimte gebracht. Dit duurt ca. 30 min - 1 uur. Er heeft zich een brand voorgedaan in de koelruimte. Hierbij zijn enkele blokken schuim (polyether) in brand geraakt. Ten tijde van het incident was de standaard werkwijze voor het gebruikte product niet goed. Hierdoor werd een blok schuim veel te warm en vatte vlam in de koelruimte (daar wordt lucht doorgeleid en afgezogen). In de reactor van de reticuleerafdeling kunnen per keer 3 blokken worden behandeld. In verband met bepaalde kwaliteitseisen worden per keer slechts 2 blokken gereticuleerd. De reactor moet echter wel geheel gevuld worden en hiervoor maakt men gebruik van een zogenaamd opvulblok. Dit opvulblok mag echter maar 1x gebruikt worden en mag pas weer na 24 uur opnieuw ingezet worden. De betreffende operator heeft de betreffende ochtend 11x een reactie gestart, er waren echter slechts 4 opvulblokken aanwezig. Het vermoeden is dat opvulblokken meerdere keren zijn ingezet. Deze brand is onmiddellijk bestreden door de aanwezigheid van sprinkler in de desbetreffende koelruimte. Ook heeft men één blok direct naar buiten gebracht. De operator heeft het geblust met de daar aanwezige brandslang. De BHV-organisatie en repressieve voorzieningen hebben goed gefunctioneerd. De brandweer is wel aanwezig geweest, maar heeft geen bluswerkzaamheden hoeven uitvoeren. De</p>		12	

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In onbruik raken	III Organisatorische
	brandmeldinstallatie stond tijdelijk uit, waardoor de brandweer enkele minuten later dan gebruikelijk gealarmeerd werd. Dit heeft geen gevolgen gehad voor het incident.			
481400045_I	Tijdens het verpompen van oleum vanuit de tank in het tankenpark naar de fabriek is oleum vrijgekomen ten gevolge van een gaatje in de persleiding van de pomp. Het gaatje was enkele millimeters groot. Oleum geeft door de waterdamp in de lucht een witte nevel van zwavelzuurdamp. De oleum vormt een beschermende laag ijzersulfaat op de wand van de leidingen. Door hoge vloeistofsnelheden in combinatie met extra turbulentie ten gevolge van ruwe oppervlakken bij de lasverbindingen vindt erosie plaats van de beschermende laag ijzersulfaat. Hierdoor kan versnelde corrosie optreden. Hoewel de ijzersulfaatlaag steeds weer gevormd wordt is dit niet afdoende om het leidingwerk te beschermen. De hogere vloeistofsnelheden zijn veroorzaakt door hogere doorzetten door de leiding als gevolg van hogere capaciteit van de fabriek. Deze capaciteitstoename heeft plaatsgevonden in kleine stappen. Hierdoor is de snelheid in de leidingen ook langzaam toegenomen. In deze periode is een grens overschreden waardoor men van een laminaire stroming terecht is gekomen in het turbulente gebied. De installatie werd nog wel binnen de vastgestelde parameters bedreven (binnen het operating window). Direct na de melding van de lekkage heeft de bedrijfsbrandweer een waterscherm aangelegd om de dampen op te vangen. Door de operators is de oleum pomp onmiddellijk uit bedrijf genomen en de leidingen zijn ingeblokt. Hierdoor is de lekkage gestopt. Negen medewerkers hebben irritatie van ogen en luchtwegen ondervonden ten gevolge van de lekkage. Allen zijn voor observatie naar het ziekenhuis gebracht en na het bezoek aan het ziekenhuis weer teruggekeerd naar de werkplek. Er is geen blijvende schade aan de gezondheid te verwachten.	67		
481400074	Er is geen gevaarlijke stof vrijgekomen. Het betreft een situatie waarbij een lege kolom dreigde om te vallen. Dit is niet relevant voor verdere analyse. Vooruitlopend op definitieve besluitvorming wordt dit 'ongeval' ter archivering toegevoegd aan de MHC box (en geen enkele andere box) Tijdens een controle is een scheur geconstateerd in de skirt (ondersteuning) van een ontgassingskolom in de salpeterzuurfabriek. Na uitbedrijfname van de kolom in verband met een geplande onderhouds stop is de kolom leeg en productvrij gemaakt. De kolom is losgekoppeld van ander leidingwerk en stond alleen op de skirt. Vermoedelijk is door lichte beweging van de kolom in combinatie met de verzwakte skirt een scheur ontstaan. Door de scheur in de skirt dreigde de kolom om te vallen. Het incident is op basis van criteria NIET onderzoekswaardig. Er is besloten het incident nader te onderzoeken vanwege de aard van de eerste melding en het potentiële gevaar van het bezwijken van de ondersteuning van een kolom. Gezien de leeftijd van de fabriek en de betreffende kolom is de integriteit van een installatie een belangrijk onderzoeksaspect.	68	13	

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
481500010	<p>0,15 kilo BF₃ is vrijgekomen vanuit het emergency vent-systeem. De directe oorzaak is een lekkende flensverbinding in combinatie met een defecte hogedrukklep Harsolie wordt met toluene en oplosmiddel kristalex gedestilleerd en daarna gedroogd in een gepakte CaCl₂-kolom met moleculaire zeef. Vervolgens wordt aan het gedroogde destillaat de katalysator BF₃ toegevoegd. De reactie vindt plaats in een reactor in een continu proces onder 3 bar en 50 °C. Het proces is exotherm; koeling via warmtewisselaars en solvent koelen de reactie. Het incident had betrekking op de ontsnapping van BF₃ uit het EVS, dat hierin was gekomen vanuit deze reactor. Na de reactie wordt het product gewassen (basische wassectie) om het BF₃ te verwijderen. Vervolgens wordt het oplosmiddel verdampt en het product verpakt. De oorzaak is onderzocht in een (zeer gedegen) RCA en bleek gelegen in een lekkage bij een flens in combinatie met een beschadigd en daardoor niet goed functionerende hogedrukventiel.</p> <ul style="list-style-type: none"> - De lekke flens is mogelijk gevolg van spanning in de leiding door een fout in de montage. - De beschadiging van het hogedrukventiel is hoogstwaarschijnlijk ontstaan tijdens een onderhoudsstop in oktober 2013 omdat toen niet gesignaleerd is dat overdruk ontstond doordat de N₂-leiding voor de instrumentenlucht open was blijven staan. Activering van het hogedrukventiel is niet gedetecteerd en daarom is hij niet geïnspecteerd. Na modificatie is de 'vent header' niet getest op lekkage. BF₃ reageert direct met het water in de lucht en is te zien als 'witte rook' en in eerste instantie geïnterpreteerd als 'brand'. De inzet van de brandweer was effectief: extra water heeft de BF₃ in de buitenlucht afgevangen en geneutraliseerd. Er zijn geen gewonden. 	69		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
OVV200501	<p>Chloor is in het koelwater terechtgekomen door corrosiegaten in het Cupro Nikkel (koper/nikkel, CuNi)-leidingmateriaal van een warmtewisselaar (chloorkoeler). Het chloor is via de koelwaterput naar de buitenlucht geëmitteerd. De directe oorzaak van het chloorincident is een lek in twee pijpen van de chloorkoeler als gevolg van corrosie. Het CuNi-leidingmateriaal van de pijpen is aan de binnenzijde (het oppervlak waar het koelwater langs stroomt) aangetast door putcorrosie. Op een bepaald moment werd chloor gedetecteerd in het koelwatersysteem. Enkele uren is het chloor in het opvangvat via de chloorkoeler in het koelwatersysteem gestroomd. De grootste hoeveelheid is in de laatste 20 minuten van het voorval vrijgekomen. Via de open koelwaterput is het chloor in de buitenlucht gekomen. De corrosie in de CuNi pijpen van de chloorkoeler is een gevolg van de volgende factoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De nieuwe pijpen, die zeven weken voor het voorval waren geplaatst, waren sterk vervuild. Aangenomen wordt dat de vervuiling de vorming van een corrosiebeschermende oxide laag sterk verhinderd heeft waardoor corrosie versneld is opgetreden. - Het materiaal had een te hoog zwavelgehalte, wat een negatieve invloed heeft op de corrosiebestendigheid van het materiaal. - Het pijpmateriaal had een niet-uniforme metallografische structuur waardoor het materiaal minder goed bestand was tegen corrosie. - Het verkorten van de PVC-pijpen heeft geleid tot verandering van de stromingscondities van het koelwater in de pijpen. Turbulentie aan de uiteindes van PVC-pijpen heeft mogelijk bijgedragen aan het versnelde corrosieproces. Er is een giftige gaswolk vrijgekomen. Eén persoon werd onwel door het inademen van de chloorwolk. Het weg- en treinverkeer in de nabijheid van de fabriek waaronder lokale wegen en een gedeelte van de rijksweg, is gedurende ongeveer 2,5 uur stilgelegd. 	70		34

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In onbruik raken	III Organisatorische
MHC- 210400410	<p>Tijdens het aanmaken van een was in een smeltketel is na het openen van een smeltketel terpentinedamp vrijgekomen die door het slachtoffer is ingeademd. De was wordt opgelost in terpentine welke wordt verwarmd door middel van stoom. Dit gebeurt in een smeltketel. Bij verwarming wordt terpentine steeds vluchtiger. Uit verschillende verklaringen is gebleken dat ten tijde van het ongeval de afzuiging op de smeltketel niet werkte. De ventilator die voor de afzuiging zorgt, is uitgevallen doordat er een kortsluiting is ontstaan in de aan-uit schakelaar van de betreffende ventilator. In het verleden is onderkend dat de ventilator uit kon vallen en daarom is een waarschuwinglamp geplaatst voor de ingang van de ruimte waar de smeltketel zich bevindt. Het niet functioneren van de ventilator is niet opgemerkt, omdat de lamp die aangeeft dat de ventilator buiten bedrijf is, doorgebrand was. Vermoedelijk kwam dit ten gevolge van de kortsluiting in de aan-uit schakelaar. Overigens is deze beveiliging niet geborgd, omdat de lamp niet voorkomt op de installatietekening en vermoedelijk alleen was aangesloten op de aan-uit schakelaar. Er is niet onderkend dat de lamp kon falen en het is ook niet onderkend dat de ventilatie kon uitvallen terwijl er medewerkers in de ruimte waar de smeltketel staat aanwezig zijn. Bij uitval van de ventilatie zal onder gewone omstandigheden alleen buiten de ruimte waar de smeltketel staat worden gewaarschuwd voor een storing. Hierdoor worden alleen de werknemers gewaarschuwd die de ruimte in willen, de werknemers die op dat moment werkzaamheden verrichten in de ruimte worden niet gewaarschuwd.</p>	71		

Referentie Storybuilder	Beknopte incidentbeschrijving	I Materiaaldegradatie	II In gebruik raken	III Organisatorische
MHC- 380700144	<p>In de fabriek werd in het verleden wax van olie gescheiden, in aanwezigheid van de oplosmiddelen IPA, toluen en MEK. De fabriek is als productie-unit al een aantal jaar geleden gesloten. Twee jaar geleden is de gehele installatie doorgespoeld, gereinigd, gestoomd, gasvrij opgeleverd en geopend weggezet. Daarna heeft geen hercontrole meer plaatsgevonden. De fabriek moet nu ontmanteld en afgevoerd worden. De sloopwerkzaamheden zijn gestart. De werkvergunning voor het slopen van het gebouw is afgegeven en de sloper heeft geen werkvergunning voor de installatie aangevraagd. Er is een VGM-projectplan/werkplan opgesteld, waarin de risico's van brand en explosie zijn onderkend. Men is begonnen met het bereikbaar maken van de installaties door het verwijderen van het dak, takelspanten en een deel van de zijmuren. Het bovendeel van de omkasting van het roterend vacuümfilter is verwijderd. Men is met de snijbrand op het filter aan de slag gegaan. Hierna is men gestart met het verwijderen van de aan-/afvoerleidingen. Tijdens deze werkzaamheden vond de eerste explosie plaats. De klaarliggende brandslangen werden gepakt en het vuur werd geblust. De situatie leek onder controle. Na vijf minuten volgde de tweede explosie aan de andere kant van de installatie en is het noodplan in werking gesteld en de brandweer om assistentie gevraagd. In 2 loze ruimten heeft zich in de loop der jaren wax en oplosmiddel verzameld dat door de eerste snijbrandwerkzaamheden is opgewarmd, waardoor dampen zich ophoopten. Met de tweede keer snijbranden is het explosieve mengsel ontstoken. Intern heeft het mengsel van wax en oplosmiddelen staan branden, waardoor ook de tweede loze ruimte aan de andere kant van de installatie is aangestraald met een explosie tot gevolg. De vacuümfilterinstallatie had in zijn geheel verwijderd en elders ontmanteld/gedemonteerd moeten worden. Het toezicht op de werkzaamheden door de uitvoerder en het toezicht vanuit het bedrijf ontbrak door verlof van de ene medewerker en een vergadering van de andere medewerker.</p>		14	



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Aandacht voor ‘ageing’ binnen de chemische industrie

Bedrijven over de risico's als gevolg van het verouderen
van chemische installaties

RIVM Rapport 2018-0004

Colofon

© RIVM 2018

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

Ing. E.C.J. Geus, RIVM Centrum Veiligheid
K.K. Kieskamp MSc, RIVM Centrum Veiligheid

Contact:
Edward Geus
RIVM Centrum Veiligheid
edward.geus@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Ministerie van SZW, in het kader van Z/110021/18/SE - Seveso III ondersteuning en veroudering.

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Bij bedrijven die met chemische stoffen werken, kunnen incidenten ontstaan doordat installaties zijn verouderd. Dit aandachtspunt wordt in Nederland vaak benoemd met de Engelse terminologie: 'ageing of the process industry' of kortweg 'ageing'. Sinds 2015 zijn zogeheten Brzo-bedrijven (Besluit risico's zware ongevallen) verplicht om de veiligheidsrisico's die samenhangen met veroudering en corrosie van hun installaties in kaart te brengen en te beheersen. Vanaf 2017 besteden Brzo-inspectiediensten bij hun inspecties aandacht aan ageing van installaties.

Als voorbereiding op de inspectie heeft het RIVM een enquête uitgezet om inzichtelijk te maken hoeveel aandacht Brzo-relevante branches besteden aan ageing. Van de zeventien benaderde brancheorganisaties hebben er negen inhoudelijk gereageerd.

Uit de enquête bleek ten eerste dat ageing nog niet bij alle branches expliciet wordt meegenomen bij de beheersing van de risico's. Eind 2016 staan veel bedrijven nog aan het begin om ageing hierin mee te nemen. Bij de meeste brancheorganisaties wordt ageing wel intern besproken. Ten tweede blijken bedrijven verschillende definities van ageing te gebruiken. Bij de 'smallere' definitie gaat ageing alleen over materiaaldegradatie. De 'bredere' gaat niet alleen over het materiaaldegradatie zoals roest en slijtage, maar ook over het verouderden van de gebruikte technieken, procedures en kennis. De helft van de brancheorganisaties gebruikt de bredere.

Inmiddels zijn verschillende initiatieven ondernomen om meer aandacht te krijgen voor ageing bij overheid en bedrijven.

Kernwoorden: Brzo-bedrijven (Besluit risico's zware ongevallen), veroudering (ageing), chemische industrie, enquête, incidenten, brancheorganisaties

Synopsis

Focus on ageing within the chemical industry

Companies speak about the risks linked to ageing of chemical plants

Incidents can occur at companies that work with chemical substances because their plant systems are ageing (this is also more specifically known under the lengthier term 'ageing of the process industry'). Since 2015, companies subject to the Major Accidents (Risks) Decree – also known as 'BRZO companies (Besluit Risico's Zware Ongevallen) – have been obliged to get a clear understanding of the safety risks associated with ageing and corrosion in their plants and to control those risks. From 2017 onwards, BRZO inspection services have been paying attention to the ageing of installed systems.

As preparation for the inspection, the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) has sent out a questionnaire to obtain a picture of how much attention sectors that are subject to the BRZO pay to ageing. Of the 17 sector organisations that were approached, 9 responded with details.

The survey has shown firstly that not all sectors include ageing explicitly in their risk management yet. At the end of 2016, many companies were still in the early stages of including it in the process. The majority of sectoral organisations do discuss ageing internally. Secondly, companies appear to use various definitions of ageing. In the narrower definitions, ageing is purely about degradation of materials. The broader variants cover not only degradation of materials such as rusting or wear and tear, but also ageing of the technology, procedures and knowledge deployed. Half the sectoral organisations use the term in the broader sense.

Various initiatives have now been taken to get companies and the authorities to focus more on ageing.

Keywords:

BRZO companies, Major Accidents (Risks) Decree, ageing, chemical industry, survey, incidents, sectoral organisations

Inhoudsopgave

Samenvatting—9

1 Inleiding—11

2 Doel en opzet van de enquête over ageing—13

2.1 Doel van de enquête—13

2.2 Opzet van de enquête—13

2.2.1 Definitie van ageing—13

2.2.2 Vragen over hoe branches ageing aanpakken—14

3 Resultaten van de enquête—15

3.1 Respons—15

3.2 Analyse van de antwoorden—15

3.2.1 Hoe bekend is ageing en hoe schatten bedrijven het belang van ageing in, welke toekomstontwikkelingen worden er gezien?—16

3.2.2 Hoe wordt ageing binnen de branche gedefinieerd?—16

3.2.3 Hoe worden installaties die gevoelig zijn voor ageing geïdentificeerd? Welke installaties betreft het?—17

3.2.4 Zijn er incidenten als gevolg van ageing bekend?—17

3.2.5 Heeft u behoefte aan interactie met de Brzo betrokken overheidsdiensten over de aanpak van ageing binnen uw branche?—18

4 Discussie—19

5 Conclusie—23

Referenties—25

Bijlagen—27

Samenvatting

Het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) van 2015 heeft een nieuw aandachtspunt waarin bedrijven die onder het besluit vallen worden verplicht om de veiligheidsrisico's die samenhangen met veroudering en corrosie (ageing) van hun installaties te identificeren en te beheersen. Dit aandachtspunt wordt in Nederland vaak benoemd met de Engelse terminologie: 'ageing of the process industry' of kortweg 'ageing'. De Brzo-inspectiediensten nemen vanaf 2017 het onderwerp ageing mee in de reguliere inspecties. Ter voorbereiding op het ageingaspect in de Brzo-inspectie is een werkgroep samengesteld met vertegenwoordigers van de drie Brzo-inspectieorganisaties (omgevingsdiensten, veiligheidsregio en Inspectie SZW), aangevuld met een vertegenwoordiger van het RIVM.

Om voorafgaand aan de Brzo-inspecties een globaal beeld te krijgen van hoe Brzo-relevante branches omgaan met veroudering van hun installaties, is door het RIVM vanuit het Bureau BRZO+ in 2016 een enquête uitgezet onder zeventien brancheorganisaties. De bedrijven binnen deze branches vallen onder het Brzo of hebben te maken met ageing van (chemische) installaties. De geselecteerde brancheorganisaties vertegenwoordigen chemische productiebedrijven, opslag- en verwerkingsbedrijven van chemicaliën, grootschalige productie of handel van vuurwerk of verwerking van chemische afvalstoffen. Ook branches van onderhouds- of reparatiebedrijven van chemische installaties zijn in de enquête meegenomen.

Respons enquête

Van de zeventien benaderde brancheorganisaties hebben er negen een inhoudelijke reactie gegeven op de enquête (53% respons). De reacties komen vooral van de chemische productie- en opslagsector. Er zijn geen reacties ontvangen van de onderhoudsbranches.

Uit de respons van de negen brancheorganisaties is het beeld verkregen dat de branches nog aan het begin staan van het expliciet meenemen van ageing-aspecten bij het beheer van hun installaties. Dit beeld is wellicht vertekend omdat het begrip ageing nieuw is en nog niet specifiek wordt onderkend. Aandacht voor ageing-aspecten kan, hetzij anders benoemd, toch deel zijn van bestaande onderhoudsactiviteiten of van het meeromvattende asset- of integriteitsbeheerssysteem. Ageing wordt bij de meeste brancheorganisaties al wel intern besproken, echter ongeveer de helft van de brancheorganisaties geeft aan meer contact te willen met de overheid op het gebied van ageing. Verder bestaat bij drie van de negen branches een branchebrede aanpak met betrekking tot ageing. Bij de overige branches bepaalt het bedrijf zelf de ageing-aanpak die vaak wordt gestuurd door het hoofdkantoor van het (internationale) concern. Daarnaast zijn er bij brancheorganisaties voorbeelden bekend van incidenten die ageing als (mede) oorzaak hebben. De brancheorganisaties hebben van de betrokken bedrijven echter geen overzicht of detailinformatie van deze incidenten ontvangen, waaruit de brancheorganisatie conclusies heeft kunnen trekken of leeraspecten heeft kunnen formuleren.

Een duidelijk beeld dat met de enquête verkregen is, is dat bedrijven ageing verschillend definiëren. Er wordt zowel een 'smalle' definitie van ageing (alleen bepaalde vormen van materiaaldegradatie) als een 'bredere' definitie van ageing (integraal assetbeheer) gehanteerd. Ongeveer de helft van de branches hanteert de bredere definitie.

1 Inleiding

In het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) van 2015 [1] is een nieuw aandachtspunt opgenomen waarin bedrijven die onder het besluit vallen, worden verplicht om de risico's die samenhangen met veroudering en corrosie (ageing) van hun installaties te identificeren en te beheersen. Dit aandachtspunt wordt in Nederland vaak benoemd met de Engelse terminologie: 'ageing of the process industry' of kortweg 'ageing'. Veel Europese landen hebben te maken met (chemische) installaties die inmiddels (ruim) voorbij de levensduur zijn die bij de ingebruikname van die installaties werd geschat. De geschatte levensduur is vaak 20 tot 30 jaar. Voor die oudere installaties, maar ook voor nog jongere installaties is het van belang te weten in welke staat de installaties verkeren en wat wordt gedaan om de integriteit van die installaties ook voor de toekomst te borgen. Uit onderzoek van onder meer de HSE in het Verenigd Koninkrijk blijkt namelijk dat een gebrekkige staat van de installatie, onder andere vanwege (versnelde) degradatieprocessen, een belangrijke oorzaak is van het falen van een installatie.¹

De Brzo-inspectiediensten hebben binnen het samenwerkingsprogramma BRZO+ besloten om een gezamenlijk en landelijk inspectieproject uit te voeren met het doel de bedrijven te controleren op hoe zij invulling geven aan dit nieuwe aandachtspunt met betrekking tot veroudering van de installaties [3]. Om vorm te geven aan deze gezamenlijke aanpak is het BRZO+-project 'Ageing' opgestart. Dit project wordt uitgevoerd door een werkgroep die bestaat uit vertegenwoordigers van de Omgevingsdiensten (milieuveiligheid), de Inspectie SZW (arbeidsveiligheid) en de Veiligheidsregio's (brandveiligheid). Het RIVM onderzoekt ageing-aspecten in opdracht van het ministerie van SZW en is toegevoegd aan de werkgroep om kennis in te brengen over het onderwerp ageing. De uitvoering van het ageing-project vindt plaats sinds januari 2017 en loopt volgens planning nog in 2018 door.

Voordat het ageing-project van start ging, is er in de tweede helft van 2016 een enquête uitgevoerd onder zeventien relevante brancheorganisaties om een eerste indruk te krijgen van hoe het bedrijfsleven tegen het aspect ageing van installaties aankijkt. De centrale vraag is: Is er bij de Brzo-bedrijven aandacht voor veroudering van hun installaties en zo ja, op welke wijze weten zij ageing-aspecten van hun installaties te beheersen om incidenten te voorkomen?

Het RIVM heeft de enquête in overleg met het Bureau BRZO+ de werkgroep Ageing opgesteld. Het Bureau BRZO+ heeft de enquête uitgezet naar de brancheorganisaties. Dit rapport geeft de resultaten weer van deze enquête.

¹ Plant Ageing Study Research Report 823, 2010, Health and Safety Executive, Verenigd Koninkrijk [2].

2 Doel en opzet van de enquête over ageing

2.1 Doel van de enquête

Het doel van de enquête onder brancheorganisaties is om een eerste indruk te verkrijgen van wat bedrijven reeds doen of van plan zijn te gaan doen op het gebied van het beheersen van ageing van hun installaties. Dit kan zowel vanuit de bedrijven zelf zijn opgezet, of door de brancheorganisaties zijn aangestuurd. De enquête is strikt inventariserend van aard. Het is niet de bedoeling van de enquête om een waardeoordeel te geven over de wijze of de mate waarin bedrijven ageing beheersen. Het verkregen inzicht kan worden gebruikt bij de uitvoering van de Brzo-inspecties over ageing, bijvoorbeeld om het bedrijf meer gericht te bevragen over ageing-aspecten.

2.2 Opzet van de enquête

De enquête bestaat uit een vragenlijst die vanuit het Bureau BRZO+, mede namens de werkgroep, per e-mail naar de geselecteerde brancheorganisaties is verstuurd. De meegezonden brief is opgenomen in Bijlage 2 en legt de context en het doel van de enquête uit.

In Bijlage 1 is de lijst van de zeventien benaderde brancheorganisaties weergegeven. Deze lijst is door het RIVM samen met het Bureau BRZO+ opgesteld. In eerste instantie is de focus gelegd op branches van bedrijven met installaties die ageing-gevoelig zijn en die onder het Brzo vallen. Maar er is ook breder gekeken naar andere type brancheorganisaties zoals die van onderhoudsbedrijven, waar verwacht kan worden dat zij met ageing-aspecten in aanraking komen.

De vragenlijst is eind augustus 2016 verstuurd. De benaderde brancheorganisaties zijn verzocht om voor eind september 2016 te reageren. Eind september 2016 is nog een herinnering verstuurd en is de responstijd verlengd tot medio oktober 2016.

2.2.1 Definitie van ageing

In het begeleidend schrijven (zie Bijlage 2) is de door de werkgroep gehanteerde definitie van ageing vermeld. Dit is gedaan om de brancheorganisaties bij de beantwoording van de vragen een referentie voor de definitie van ageing te geven. Deze definitie is identiek aan de in Europees verband geformuleerde definitie van ageing.² Volgens deze definitie betreft ageing van een installatie de ouderdom ervan en de verouderingsprocessen die de integriteit van de installatie beïnvloeden. Deze verouderingsprocessen zijn drieledig van aard:

- materiaaldegradatie;
- in onbruik raken van toegepaste technieken (Engels: obsolescence);
- veroudering van organisaties en beheerssystemen.

² Lessons Learned Bulletin no. 7, (Zware ongevallen in verband met veroudering), juni 2015, Institute for the Protection and Security of the Citizen van de Europese Commissie [4]

Een systeem met het doel om de integriteit van installaties te beheersen is volledig als het gericht is op alle drie genoemde aspecten van veroudering. Met de integriteit van een installatie wordt hier bedoeld een veilig gebruik van een installatie ter voorkoming van incidenten.

2.2.2 *Vragen over hoe branches ageing aanpakken*

In Bijlage 2 is de vragenlijst en de begeleidende brief van het Bureau BRZO+ opgenomen.

De vragen gaan over hoe de brancheorganisatie het begrip 'ageing' definieert, welk belang de branche hecht aan ageing, in hoeverre binnen de branche aandacht is besteed aan ageing en op welke wijze zij ageing van hun installaties aanpakken. Ten slotte kan de brancheorganisatie aangeven of zij behoefte heeft aan interactie met de (Brzo-)overheden over ageing.

De vragen zijn zowel open als gesloten gesteld, met altijd een mogelijkheid voor het geven van een toelichting.

3 Resultaten van de enquête

3.1 Respons

Van de zeventien aangeschreven brancheorganisaties hebben negen brancheorganisaties een inhoudelijk respons gegeven. Deze respondenten komen vooral uit branches met chemische productie- en opslagbedrijven. Van die negen brancheorganisaties, hebben zeven brancheorganisaties daadwerkelijk de vragenlijst ingevuld en naar het Bureau BRZO+ geretourneerd. De vragenlijst en respons zijn in Bijlage 2 en 3 opgenomen. Van twee brancheverenigingen is geen ingevulde vragenlijst terug ontvangen, maar heeft de inhoudelijke respons op een andere wijze plaatsgevonden, namelijk via een interview en een e-mailreactie.

Eén van die brancheorganisaties die dus op een andere wijze een inhoudelijke respons had gegeven, verwees naar een interview met de Inspectie SZW over hun ageing-aanpak. In dit interview kwamen in grote lijnen dezelfde vragen aan bod als bij de onderhavige enquête. Het interview is opgevraagd bij de Inspectie SZW, en met toestemming van de Inspectie SZW en de betrokken brancheorganisatie is het interviewverslag gebruikt als respons op de enquête. De andere brancheorganisatie die op andere wijze een inhoudelijke respons had gegeven, heeft in een e-mailreactie kort aangegeven dat de aandacht voor ageing in hun branche nog in de kinderschoenen staat. Zij willen het onderwerp op de agenda van het reguliere brancheoverleg plaatsen. De verdere vragen in de vragenlijst zijn niet beantwoord. Hoewel zeer summier is ook deze reactie als respons meegenomen.

Van acht van de zeventien aangeschreven brancheorganisaties is geen inhoudelijke informatie ontvangen. Twee van deze acht hebben aangegeven de vragenlijst niet in te zullen vullen. Naar hun mening is ageing in hun branche niet aan de orde of het merendeel van de bedrijven valt niet onder het Brzo. Het gaat om bedrijven met handel of productie van rubber-, kunststof- en vuurwerkproducten. Van de overige zes brancheorganisaties is geen respons ontvangen, ook niet na de herinneringsmail. Een deel van de niet-respondenten zijn van bedrijven die zelf geen installaties bezitten maar onderhoud of onderzoek doen aan (chemische) installaties van andere bedrijven. Van deze bedrijven kan verwacht worden dat zij veel inzicht hebben in de integriteit van installaties. Deze kennis is dus niet meegenomen.

3.2 Analyse van de antwoorden

De enquête bestaat uit enkele clusters van vragen. De vragen zijn onder te verdelen in vragen aan de brancheorganisaties over de bekendheid met ageing, de gehanteerde definitie van ageing, of er voorbeelden bekend zijn uit de praktijk waarbij ageing een rol heeft gespeeld en of er behoefte is aan kennisdeling en afstemming over dit onderwerp. Aan de hand van deze clusters wordt de respons van de brancheorganisaties hieronder toegelicht.

3.2.1 *Hoe bekend is ageing en hoe schatten bedrijven het belang van ageing in, welke toekomstontwikkelingen worden er gezien?*

Van de negen brancheorganisaties die inhoudelijk hebben gereageerd,

- zeggen twee brancheorganisaties inzicht te hebben in de aanpak van ageing in hun branche. Ze geven aan te weten dat binnen hun branche breed, gericht aandacht wordt besteed aan ageing. Deze branches hebben namelijk aan hun leden expliciete informatie over ageing verschaft. Eén van de twee organisaties heeft ageing een plaats gegeven binnen hun branchebrede managementtool voor milieu en veiligheid. De andere organisatie wist al vroeg dat het onderwerp ageing in Brzo-kader zou gaan spelen en liep daar op vooruit.
- hebben vier brancheorganisaties deels inzicht in hoe de leden ageing hebben opgepakt. Het onderwerp ageing is bij drie van de vier branchebreed op de agenda gezet in de bestaande werkgroepen voor Milieu en Veiligheid of in de meer specifieke werkgroep Asset Integrity. Eén brancheorganisatie heeft een workshop over ageing georganiseerd. Bij één andere branche is er een branchebrede aanpak. Men heeft echter geen volledig overzicht omdat 1) de leden zich in verschillende fasen bevinden met betrekking tot het onderwerp, 2) er diversiteit is in de aanpak of 3) dat de leden het begrip ageing verschillend hebben gedefinieerd en onder verschillende benamingen aandacht hieraan geven.
- hebben drie brancheverenigingen geen inzicht op de aanpak van ageing van installaties binnen hun branche. Het onderwerp is bij één organisatie wel branchebreed besproken, maar er wordt geen richting gegeven hoe de leden met ageing omgaan. De andere twee organisaties hebben ageing nog niet op de agenda gezet, maar zijn dat wel van plan.

Het gegeven dat het merendeel van de bevroagde brancheorganisaties een beperkt inzicht heeft in de ageing activiteiten van hun leden, heeft uiteraard invloed op de beantwoording van de vervolgvragen.

Voor zover de brancheorganisaties er zicht op hebben, zien zij dat bedrijven belang hechten aan het besteden van aandacht aan de ageing-aspecten van hun installaties. Zij hebben het onderwerp op de agenda staan en de verwachting is dat in de nabije toekomst door de toegenomen aandacht meer initiatieven zullen komen. De bedrijven hebben er natuurlijk als eerste belang bij om hun installatie in een adequate conditie te houden om uitval te voorkomen. Er is echter wel verschil in aanpak van ageing tussen de bedrijven.

3.2.2 *Hoe wordt ageing binnen de branche gedefinieerd?*

Zoals al bij de vorige paragraaf is geconstateerd, wordt ageing op verschillende wijzen gedefinieerd. Bij de enquête is een referentie-definitie gegeven zoals die binnen het samenwerkingsprogramma BRZO+ zal worden gebruikt voor ageing in het gezamenlijke inspectieproject (zie paragraaf 2.2.1). Gevraagd is of de brancheorganisaties dezelfde definitie van ageing hanteren. Vier van de negen inhoudelijke respondenten geven aan dat ze (in grote lijnen) dezelfde definitie van ageing hanteren.

De overige vijf respondenten hanteren een (deels) afwijkende definitie of men weet niet (precies) welke definitie binnen de branche gangbaar is.

Ageing-aspecten worden bijvoorbeeld ondergebracht onder (meer bredere) begrippen als Asset Integrity, slijtage, materiaaldegradatie of het up-to-date houden van procedures. Het begrip 'obsolescence' (in onbruik raken) is minder bekend of wordt niet als ageing beschouwd.

Voorbeelden van hoe bedrijven ageing beschouwen:

- het verouderen van installaties en leidingwerk;
- het aantasten van of het niet meer naar behoren functioneren van veiligheid van kritische systemen;
- materiaaldegradatie;
- als integraal onderdeel van (de borging van) de integriteit van de installatie (hardware) alsmede de software (procedures en beheerssysteem) en de mindware (veiligheidsorganisatie en -gedrag) eromheen;
- aantasting van sprinklerleidingen/blusinstallaties.

Uit de paragrafen 3.2.1 en 3.2.2 volgt het beeld dat bedrijven het begrip ageing onder verschillende benamingen duiden en waarbij de scope van ageing varieert van smal (alleen materiaaldegradatie) tot breed (het geheel van het integriteitsbeheerssysteem en meer).

3.2.3 *Hoe worden installaties die gevoelig zijn voor ageing geïdentificeerd? Welke installaties betreft het?*

De bevraagde brancheorganisaties verwijzen voor de identificatiemethode van ageing-aspecten veelal naar het preventieve onderhoudssysteem met periodieke inspecties. Identificatiemethoden worden toegepast op proces- en opslaginstallaties, inclusief het bijbehorend leidingenstelsel en op brandbestrijdingsinstallaties, zoals sprinklers. Verschillen binnen een branche kunnen bestaan omdat het toegepaste onderhoudssysteem concern- of bedrijfsspecifiek is.

Verder is er bij één branche een internationaal managementsysteem voor Integrity Asset (waaronder ageing-aspecten) ontwikkeld. Binnen deze tool wordt gebruik gemaakt van (voor die branche) internationaal ontwikkelde werkwijzen en integriteitsnormen om faalmechanismen, zoals corrosie en falende ondersteuning op een programmatische wijze in kaart te brengen en er passende maatregelen voor vast te leggen. Bij de implementatie van dit systeem is overleg gevoerd met de betrokken toezichthouder.

Een andere brancheorganisatie is aangesloten bij innovatieve (op risico's gebaseerde of 'slimmere') onderhoudssystemen als het World Class Maintenance.

3.2.4 *Zijn er incidenten als gevolg van ageing bekend?*

Er zijn ageing-gerelateerde incidenten geweest. De bevraagde contactpersonen hebben er echter geen overzicht van. Men noemt voorbeelden als:

- lekkage in een gaspijpleiding van een gasput naar een gasbehandelingsinstallatie;
- aantasting van blusinstallaties als gevolg van bacterievorming;
- spills van tanks en leidingen.

3.2.5 *Heeft u behoefte aan interactie met de Brzo betrokken overheidsdiensten over de aanpak van ageing binnen uw branche?*

Vier brancheorganisaties antwoorden positief op deze vraag. Eén brancheorganisatie heeft geen behoefte aan interactie met de betrokken overheidsdiensten, omdat de leden het onderwerp ageing onafhankelijk van de brancheorganisatie zullen oppakken. De overige vier organisaties weten nog niet of ze behoefte hebben aan interactie of hebben geen antwoord gegeven. Genoemde redenen om wel interactie met de betrokken overheidsdiensten te willen, zijn:

- verkrijgen van bij de overheid beschikbare informatie over ageing;
- wederzijds delen van verkregen inzichten en ervaringen;
- werken naar een gemeenschappelijk begrippenkader met betrekking tot ageing.

4 Discussie

Met een responsgraad van bijna 53% (negen van de zeventien benaderde brancheorganisaties heeft inhoudelijk op de enquête gereageerd) is een voldoende basis verkregen om inzicht te geven van de ageing-aanpak bij Brzo relevante branches. De respondenten komen vooral uit de chemische productie- en opslagsector. Vanuit de onderhoudsbranche is er niet gereageerd op de enquête. De verwachting was dat deze branche waardevol inzicht heeft over de ageing-aspecten van de door hun onderhouden installaties en van de methoden om de mate van degradatie van installaties te identificeren en te beheersen. Deze visie is dus niet opgenomen in dit rapport.

Ondernomen acties met betrekking tot ageing

Uit de enquête is het beeld verkregen dat de meeste branches eind 2016 nog aan het begin staan van het (gericht) beheersen van ageing van installaties. De aandacht van brancheorganisaties en hun bedrijven voor ageing van installaties neemt toe, mede door de nieuwe Brzo-regelgeving en het door de Brzo-inspectieoverheden ingezette ageing-project. Verschillende acties worden ondernomen door de brancheorganisaties en bedrijven zelf op het gebied van ageing, onder andere het bespreekbaar maken (communicatie) van het onderwerp ageing, als het ontwikkelen van een branchebrede systematiek voor ageing, als het bewust zijn dat incidenten door ageing kunnen ontstaan.

Op het gebied van communicatie over ageing binnen de bedrijven, komt uit de enquête dat het merendeel van de brancheorganisaties die gereageerd hebben (zes van de negen) het onderwerp ageing recentelijk met hun leden heeft besproken. Dit is gedaan door middel van een workshop of het versturen van informatie over de nieuwe ageing-bepaling in de Brzo 2015. Voor de overige brancheorganisaties is de aankondiging van het Brzo-project en deze enquête juist een aanleiding geweest om dit onderwerp met de branchegenoten te bespreken.

Naast het intern bespreken van dit onderwerp geeft ongeveer de helft van de brancheorganisaties die gereageerd hebben, aan ook met de bij de Brzo betrokken overheidsdiensten te willen communiceren over het begrip ageing. Het is gewenst om dit niet alleen via het reguliere inspectiespoor te laten lopen (namelijk één-op-één contact tussen overheden en bedrijf), maar ook op een andere wijze communicatie over ageing tot stand te brengen tussen overheden en bedrijven, bijvoorbeeld via workshops. Het Bureau BRZO+ zou hierin een belangrijke faciliterende rol kunnen vervullen. Onderdeel van de kennisuitwisseling tussen betrokken doelgroepen zou ook het delen van best practices kunnen zijn.

Verschillende acties zijn ondernomen door de brancheorganisaties op het gebied van het beheersen van de integriteit van hun installaties. Een deel van de brancheorganisaties (twee organisaties) hebben momenteel al een branchebrede systematiek ontwikkeld om de integriteit van installaties te beheersen, inclusief ageing-aspecten. De overige respondenten laten een systematische aanpak voor het beheersen van ageing-aspecten over aan

de bedrijven zelf. De aanpak is veelal concern-gestuurd. Daardoor hebben die brancheorganisaties geen (volledig) zicht op de toegepaste veiligheidsbeheersingssystemen en de stand van zaken met betrekking tot ageing binnen de branche.

Daarnaast zijn enkele brancheorganisaties wel op de hoogte van voorbeelden van incidenten die hebben plaatsgevonden met ageing als (mede) oorzaak. Echter, de organisaties hebben geen overzicht of detailinformatie om daaruit conclusies te trekken of lessen te formuleren.

Definitie van ageing

Ageing is een breed begrip. Er zijn verschillen in de bij bedrijven (en overheden) gebruikte termen om ageing te duiden. De verschillen zitten vooral in de reikwijdte over wat nog wel onder ageing wordt verstaan. Daardoor kan het beeld van wat bedrijven aan ageing doen wellicht vertekend zijn. Er worden bijvoorbeeld andere benamingen gebruikt voor acties die veroudering van installaties tegengaan, zoals 'corrosiebescherming' bij reguliere onderhoudsactiviteiten of 'borging van integriteit' in asset- of integriteitsbeheerssystemen. Echter, zo'n 45% van de brancheorganisaties hanteert in grote lijnen wel dezelfde drieledige definitie van ageing zoals die in 2015 door de EU is opgesteld. Het overige deel van de branches hanteert een beperktere definitie. Ageing beperkt zich dan tot materiaaldegradatie, soms uitgebreid met veroudering van organisatie en procedures. Obsolescence, het in onbruik raken van technieken of van (delen van) installaties, wordt door deze branches (nog) niet als onderdeel van ageing gezien.

Communicatie over ageing en een brede discussie en afstemming over wat onder ageing kan worden verstaan, is gewenst. Dit zou bijvoorbeeld in de vorm van een workshop kunnen plaatsvinden, waarbij vertegenwoordigers van Brzo-inspectiediensten, brancheorganisaties en bedrijven aanwezig zijn en met elkaar in discussie kunnen gaan. Een gemeenschappelijk beeld van ageing zal zeker helpen om de Brzo-inspecties beter te laten verlopen.

Ontwikkelingen na de enquête

Naar aanleiding van deze enquête en de aankondiging van het BRZO+-project over ageing hebben actoren verschillende bijeenkomsten georganiseerd met het doel om de kennis en het bewustzijn rondom ageing te vergroten. Een voorbeeld hiervan is de door het Veiligheidsnetwerk van bedrijven uit Zuidwest-Nederland georganiseerde masterclass Ageing. Ook is er tijdens het Jaarcongres Relevant 2017, een congres over externe veiligheid, een workshop gehouden over de definitie van ageing [5]. Hier waren zowel overheden, als bedrijven en consultants bij betrokken. Op de workshop bleek wederom dat partijen ageing verschillend benaderen. En dat er behoefte is om 'ageing' gezamenlijk te definiëren, waarvoor het initiatief eerder van het bedrijfsleven zou moeten komen dan van de overheden. Uit de vele activiteiten rondom ageing kan opgemerkt worden dat ageing snel een duidelijkere basis heeft verkregen bij bedrijven en overheden.

Ten slotte is de verwachting dat het in uitvoering zijnde BRZO+-project over ageing zal leiden tot een meer verdiept inzicht in de definitie van het begrip ageing, de identificatie van installaties die gevoelig zijn voor ageing, de faalmechanismen die daarbij een rol spelen en de best practices om de veroudering van installaties te beheersen.

5 Conclusie

Met een responsgraad van bijna 53% (negen van de zeventien benaderde brancheorganisaties heeft inhoudelijk op de enquête gereageerd) is een voldoende basis verkregen om inzicht te geven van de ageing-aanpak bij Brzo relevante branches.

Uit de enquête is het beeld verkregen dat de meeste branches eind 2016 nog aan het begin staan van het gericht beheersen van ageing van installaties. Ageing wordt bij de meeste brancheorganisaties al wel intern besproken, echter ongeveer de helft van de brancheorganisaties geeft aan meer contact te willen met de overheid op het gebied van ageing.

Een duidelijk beeld dat met de enquête verkregen is, is dat bedrijven ageing verschillend definiëren. Er wordt zowel een 'smalle' definitie van ageing (alleen bepaalde vormen van materiaaldegradatie) als een 'bredere' definitie van ageing (integraal assetbeheer) gehanteerd. Ongeveer de helft van de branches hanteert de bredere definitie.

Bedrijven gaan op verschillende wijze om met de identificatie van installaties die gevoelig zijn voor ageing, de faalmechanismen die daarbij een rol spelen en de best practices om de veroudering van installaties te beheersen.

Uit de vele activiteiten rondom ageing vanaf 2016 tot heden wordt waargenomen dat ageing wel een duidelijkere basis heeft verkregen bij bedrijven en overheden.

Referenties

- [1] Besluit van 25 juni 2015, houdende vaststelling van het Besluit risico's zware ongevallen 2015 en herziening van enkele andere besluiten in verband met de implementatie van Richtlijn 2012/18/EU van het Europees Parlement en de Raad van 4 juli 2012 betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken, houdende wijziging en vervolgens intrekking van Richtlijn 96/82/EG van de Raad (Besluit risico's zware ongevallen 2015). Beschikbaar via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0036791/2015-07-08>
- [2] Plant Ageing Study, Phase 1 Report, Research Report RR823, Health and Safety Executive (HSE), Verenigd Koninkrijk, 2010.
- [3] Brzo+ -project Ageing, voor meer informatie:
<https://brzoplus.nl/actueel/nieuwsberichten/nieuwsberichten/nieuwsberichten-2017/februari-2017/>
- [4] Lessons learned bulletin 7 over Ageing van de Security Technology Assessment Unit of the European Commission:
<https://minerva.jrc.ec.europa.eu/en/content/minerva/f30d9006-41d0-46d1-bf43-e033d2f5a9cd/publications>
- [5] Relevant Jaarcongres 2017, Workshop Ageing van installaties:
<https://relevant.nl/display/MAIN/Presentaties+jaarcongres+Relevant+2017>

Bijlagen

Bijlage 1 Benaderde brancheorganisaties

1	Federatie NRK	Rubber en kunststof
2	ION	Industrieel oppervlaktebehandeling
3	Koninklijke OnderhoudNL	Vastgoed en industrieel onderhoud
4	NOGEPA	Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie
5	NOVE	Energiebranche
6	NVDO	Doelmatig Onderhoud
7	NVKL	Koudetechniek en Luchtbehandeling
8	NVZ	Zeepfabrikanten
9	TLN	Transport en logistiek
10	VA	Vereniging Afvalbedrijven
11	VHCP	Handelaren in Chemische Producten
12	VNCI	Chemische industrie
13	VNCW	Chemische warehousing
14	VNPI	Petroleum industrie
15	VOTOB	Tankopslag bedrijven
16	Vuurwerkbranche	Evenementen vuurwerkbedrijven
17	VVVF	Verf en drukinkt fabrikanten

Bijlage 2 Begeleidende brief en vragenlijst branche-enquête



-> Retouradres Postbus 2232, 3500 GE Utrecht

BRANCHEVERENIGING
T.A.V. DE DIRECTEUR

Bureau BRZO+
Lange Kleiweg 34
2288 GK Rijswijk
Postbus 2232
3500 GE Utrecht
www.brzoplus.nl

Contactpersoon
Mirjam van der Meer

Datum 22-8-2016
Betreft Inventarisatie branche-aanpak Veroudering van installaties (Ageing)

Geachte heer/mevrouw,

De drie inspectieorganisaties van het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) (milieu-, arbeids- en brandveiligheid) zijn een gezamenlijk project gestart met het thema Ageing. In het project wordt onderzocht op welke wijze en in welke mate bedrijven die onder het Brzo vallen, aandacht besteden aan veroudering van hun processen en installaties, ook aangeduid met de Engelse term 'Ageing'. Het thema ageing maakt vanaf 2017 onderdeel uit van de reguliere Brzo-inspecties.

Om een beeld te vormen hoe de Brzo-gerelateerde brancheorganisaties met het begrip ageing van installaties en processen omgaan willen wij u enkele vragen stellen.

Bij deze brief vindt u een vragenlijst waarmee wij in grote lijnen de brancheaanpak met betrekking tot ageing van installaties en processen in kaart brengen. Bij de Brzo-inspecties wordt zo veel mogelijk aangesloten bij deze aanpak.

Wij stellen het zeer op prijs als u de vragen voor uw branche wilt beantwoorden. Verstuur de ingevulde vragenlijst (word of pdf) uiterlijk 22 september 2016 retour per e-mail naar bureaubrzo@rws.nl.

De aandacht van de inspectieorganisaties voor ageing vloeit voort uit het nieuwe Brzo 2015, de Nederlandse implementatie van de Europese Seveso II-richtlijn.

Het Brzo is er op gericht om (majeure) incidenten met gevaarlijke stoffen te voorkomen. Gebrek aan inzicht in veroudering van processen en installaties is vaak een belangrijke oorzaak van incidenten met gevaarlijke stoffen.

Wat wordt onder ageing verstaan?

Ageing is een breed begrip. Immers alles is in meer en mindere mate onderhevig aan veroudering. Toegespitst op veroudering van installaties en processen met gevaarlijke stoffen binnen uw branche gaat het niet alleen om het vaststellen van de ouderdom ervan, maar vooral ook om het inzicht hoe de huidige staat er van is, rekening houdend met

- **materiaaldegradatie:** de degradatieprocessen van de materialen,
- **obsolescence:** de mate waarin de (gedateerde) 'assets' nog voldoen aan de actuele (veiligheids-)eisen, dit wordt ook wel in onbruik raken genoemd en
- **organisatorische veroudering:** de tijdige aanpassing van de (veiligheids-) procedures en (veiligheids-) organisatie op de veranderde situaties en inzichten.

Ons kenmerk
-WG4220816

Uw kenmerk
-

Bijlage(n)
Vragenlijst

Pagina 1 van 1

In het veiligheidsbeheersysteem is het onderwerp ageing opgenomen in Inspectie & onderhoud van materieel, en in het beheer van wijzingen van installaties, processen en organisaties (management of change). Binnen het veiligheidsbeheerssysteem kan ageing dus op verschillende plaatsen en momenten een rol spelen. De focus van de Brzo-inspecties zal in eerste instantie liggen bij leidingen en installaties met een relevant risico op corrosie onder isolatie.

Datum
22-8-2016
Ons kenmerk
"

Met vriendelijke groet,

Roel van de Loo

Programmamanager BRZO+ a.i.
Namens de werkgroep Ageing

VRAGENLIJST over de aanpak binnen uw branche met betrekking tot ageing van installaties en processen met gevaarlijke stoffen. Vragen over de brief en vragenlijst kunt u richten aan: bureaubrzo@rws.nl

U kunt de ingevulde vragenlijst voor **22 september 2016** sturen naar:
Bureau BRZO+ bureaubrzo@rws.nl, t.a.v. werkgroep ageing

Bijlage bij brief Inventarisatie branche-aanpak Veroudering van installaties (Ageing) kenmerk WGA220816

BRANCHEORGANISATIE:

1	Bent u als brancheorganisatie bekend met de aanpak van ageing bij de brzo-bedrijven in uw branche?
	O ja O nee O deels
	Toelichting:
2	Gebruikt uw brancheorganisatie dezelfde definitie van ageing zoals in de brief is beschreven (de drie aspecten van ageing: materiaaldegradatie, obsolescence, organisatorische veroudering)?
	O ja O nee O deels
	Toelichting:
3	Is het onderwerp Ageing met de leden besproken? Zo ja, op welke wijze?
	O ja O nee O deels
	Toelichting:
4	Is er een branche-aanpak met betrekking tot ageing?
	O ja O nee O deels
	Toelichting:
5	a. Wat ziet uw branche als ageing? b. Hoe schat uw branche het belang van ageing in?
	Antwoord + toelichting:

VRAGENLIJST over de aanpak binnen uw branche met betrekking tot ageing van installaties en processen met gevaarlijke stoffen. Vragen over de brief en vragenlijst kunt u richten aan: bureaubrzo@rws.nl

U kunt de ingevulde vragenlijst voor **22 september 2016** sturen naar:
Bureau BRZO+ bureaubrzo@rws.nl , t.a.v. werkgroep ageing

6	Welk(e) management systeem/systemen of instrumenten worden in uw branche toegepast om ageing c.q. de technische integriteit van installaties te identificeren en te beheersen?
	Antwoord + toelichting:
7	Welke vormen van ageing zijn binnen uw branche (specifiek) van belang ?
	☐ materiaaldegradatie ☐ obsolescence ☐ organisatorische veroudering ☐ anders namelijk
	Toelichting:
8	a. Hoe worden installaties die gevoelig zijn voor ageing geïdentificeerd? b. Welke (typen van) installaties betreft het?
	Antwoord + toelichting:
9	Hoe wordt bepaald wanneer en welke maatregelen noodzakelijk zijn die ageing (materiaaldegradatie, obsolescence en organisatorische veroudering) tegengaan ?
	Antwoord + toelichting:
10	Zijn er binnen uw branche voorbeelden van incidenten als gevolg van ageing?
	☐ ja ☐ nee ☐ onbekend
	Toelichting:
11	Welke ontwikkelingen m.b.t. het beheersen van ageing ter voorkoming van incidenten spelen in de nabije toekomst binnen uw branche? (Denk ook aan opleiding en voorlichting over ageing)
	Antwoord + toelichting:

2 van 3

VRAGENLIJST over de aanpak binnen uw branche met betrekking tot ageing van installaties en processen met gevaarlijke stoffen. Vragen over de brief en vragenlijst kunt u richten aan: bureaubrzo@rws.nl

U kunt de ingevulde vragenlijst voor **22 september 2016** sturen naar:
Bureau BRZO+ bureaubrzo@rws.nl , t.a.v. werkgroep ageing

12	Heeft u behoefte aan verdere interactie met de Brzo-overheden over de aanpak van ageing binnen uw branche?		
	☐ ja	☐ nee	☐ weet nog niet
	Toelichting:		

Invuldatum:	
Branchevereniging:	
Contactpersoon:	
Telefoonnummer:	
E-mail:	

Dank voor uw medewerking!

Bijlage 3 Overzicht respons brancheorganisaties (anonieme versie)

	Vraag		Brancheorganisatie 1	Brancheorganisatie 2	Brancheorganisatie 3	Brancheorganisatie 4	Brancheorganisatie 5
1	Bent u als brancheorganisatie bekend met de aanpak van ageing bij de brzo-bedrijven in uw branche?	ja/nee/deels	deels	deels	nee	nee	respons via e-mail, geen invulling enquête.
		toelichting:	In onze branche vallen slechts een handvol installaties op land onder Brzo.	De term 'ageing' is veelal wel bekend, maar men spreekt meer van veroudering/slijtage.	Zeër klein aantal Brzo-bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.		Sinds ongeveer een jaar ben ik werkzaam voor de brancheorganisatie. In dit jaar is geen specifieke aandacht besteed aan ageing, mede omdat ik dit nauw interpreteerde als obsolescence. Omdat assets van leden van de brancheorganisatie meestal aanzienlijk minder uitgebreid zijn dan die van bijvoorbeeld de chemische branche heb ik dit onderwerp vooralsnog weinig aandacht gegeven. Met uitbreiding naar de onderdelen materiaal-degradatie en organisatorische veroudering wordt het onderwerp relevanter voor onze sector.

	Vraag		Brancheorganisatie 1	Brancheorganisatie 2	Brancheorganisatie 3	Brancheorganisatie 4	Brancheorganisatie 5
2	Gebruikt uw brancheorganisatie dezelfde definitie van ageing zoals in de brief is beschreven (de drie aspecten van ageing: materiaaldegradatie, obsolescence, organisatorische veroudering)	ja/nee/deels	deels	nee	nee	ja	
		toelichting:	In onze branche drukt de EU safety directive een al omvattend stempel. Het startpunt is het rapport grote gevaren wat wij voor al onze olie- en gasinstallaties op land en op zee moeten maken en iedere 5 jaar moeten herzien. Wij dienen het rapport op grote gevaren in bij de overheidstoezichthouder die hier instemming moet verlenen. Zonder instemming mogen wij	Zie ook de toelichting bij 1). Materiaaldegradatie is bekend, de term 'organisatorische veroudering' wordt gewoon het up-to-date houden van procedures en werkinstructies genoemd. Obsolescence wordt niet gebruikt.	Zeer klein aantal Brzo-bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.		

	Vraag		Brancheorganisatie 1	Brancheorganisatie 2	Brancheorganisatie 3	Brancheorganisatie 4	Brancheorganisatie 5
			<p>niet produceren. Als deel van het rapport grote gevaren worden de SECE's (Veiligheid, milieu kritische elementen) vastgesteld. Deze SECE's moeten binnen een periode van 5 jaar worden geverifieerd door een ter zake deskundige om vast te stellen dat deze nog integer zijn en zoals bedoeld functioneren. Dit alles moet door een Onafhankelijke Verificateur worden getoetst om zeker te stellen dat alles naar behoren wordt uitgevoerd en dat correctieve actie wordt genomen op onvolkomenheden die worden aangetroffen.</p>				

	Vraag		Brancheorganisatie 1	Brancheorganisatie 2	Brancheorganisatie 3	Brancheorganisatie 4	Brancheorganisatie 5
3	Is het onderwerp Ageing met de leden besproken? Zo ja, op welke wijze?	ja/nee/deels	ja	deels	nee	ja	nee
		toelichting:	Ja. Wij hebben hiervoor een Werkgroep Asset Integrity. Ook hebben wij een aantal Industrie Standaarden ontwikkeld op dit gebied: 42 Well Examination, 48 Independent Verification Management, 49 Independent Verification Execution, 83 Report on Major Hazards, 90 Asset Integrity.	Materiaaldegradatie, zeker ook in combinatie met het gebruik van bio-toevoegingen in de brandstoffen worden regelmatig genoemd. Bij de Brzo-bedrijven is de deming-cirkel (PDCA) veelal bekend.	Zeer klein aantal Brzo-bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.	In de werkgroep Brzo-leden VA Veiligheid Voorop.	Ik zal uw brief op de agenda van de Commissie Milieu en Veiligheid zetten om te bezien hoe we hier binnen onze branche mee om zullen gaan.
4	Is er een branche-aanpak met betrekking tot ageing?	ja/nee/deels	ja	nee	nee	nee	
		toelichting:	Ja, middels de Werkgroep Asset Integrity.	Onze branchevereniging kent een Werkgroep BRZO/PGS29, waar een diversiteit aan onderwerpen de revue passeert, o.a. ook de diverse elementen van het VBS en onderwerpen over veroudering en bewustwording van de diverse processen. Een specifieke branche-aanpak is er niet.	Zeer klein aantal Brzo-bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.	De aanpak verschilt per bedrijf en is derhalve niet geschikt voor een branchebrede aanpak.	

	Vraag		Brancheorganisatie 1	Brancheorganisatie 2	Brancheorganisatie 3	Brancheorganisatie 4	Brancheorganisatie 5
5a	Wat ziet uw branche als ageing?		A: Aantasten van en het niet meer naar behoren van Veiligheid Kritische Systemen.	Wij zien ageing als het verouderen van onze installaties. Bijvoorbeeld het slechter worden van het leidingwerk en het verouderen van het pomphuis + laadrek. Men vertrouwt ook op de verplichte inspecties van de installaties die uitgevoerd moeten worden.	(geen reactie)	De branche hanteert geen gelijklopende definitie; de bedrijven vullen dit zelf in.	
		toelichting:			Zeer klein aantal Brzo-bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.		
5b	Hoe schat uw branche het belang van ageing in?		B: Binnen onze branche wordt er actief gecheckt en indien nodig actie genomen op veiligheid kritische systemen.	Het belang van ageing van materialen en middelen is groot.	(geen reactie)	De bedrijven schatten het belang van ageing hoog in, maar pakken dit afzonderlijk op.	

	Vraag		Brancheorganisatie 1	Brancheorganisatie 2	Brancheorganisatie 3	Brancheorganisatie 4	Brancheorganisatie 5
		toelichting:			Zeer klein aantal Brzo-bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.		
6	Welk(e) management systeem/systemen of instrumenten worden in uw branche toegepast om ageing c.q. de technische integriteit van installaties te identificeren en te beheersen?		Veiligheid en milieuzorgsystemen; Preventief onderhoudssystemen; Systeem van onafhankelijke verificatie.	In periodieke onderhoudsoverzichten worden de verschillende onderdelen benoemd en periodiek bekeken. Andere bedrijven zijn specifiek en gebruiken FMECA/FFP.	Zeer klein aantal Brzo-bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.	Dit is bedrijfsspecifiek, maar richt zich op grote lijnen op onderhoudsmanagement.	
7	Welke vormen van ageing zijn binnen uw branche (specifiek) van belang ?	materiaal-degradatie/obsolescence/organisatorische veroudering/anders	geen keuze gemaakt	Materiaaldegradatie	(geen reactie)	Obsolescence en organisatorische veroudering.	

	Vraag		Brancheorganisatie 1	Brancheorganisatie 2	Brancheorganisatie 3	Brancheorganisatie 4	Brancheorganisatie 5
		toelichting:	Het 5-jaarlijks onafhankelijk verificatie systeem gekoppeld met het preventief onderhoudssysteem zorgt ervoor dat de installaties in goede staat blijven en naar behoren functioneren.		Zeër klein aantal Brzo-bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.	Verder nog: opslagvoorzieningen gevaarlijke stoffen, zoals sprinkler installaties, tankopslag etc.	
8a	Hoe worden installaties die gevoelig zijn voor ageing geïdentificeerd?		Middels het rapport grote gevaren.	Zie 6	(geen reactie)	Is bedrijfsspecifiek en derhalve lastig om in 1 antwoord te vatten.	
		toelichting:			Zeër klein aantal Brzo-bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.		
8b	Welke (typen van) installaties betreft het?		Olie- en gasproductie, behandeling en compressie installaties compleet met de pijpleiding systemen.	Zie 6	(geen reactie)		

	Vraag		Brancheorganisatie 1	Brancheorganisatie 2	Brancheorganisatie 3	Brancheorganisatie 4	Brancheorganisatie 5
		toelichting:			Zeer klein aantal Brzo bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.		
9	Hoe wordt bepaald wanneer en welke maatregelen noodzakelijk zijn die ageing (materiaal-degradatie, obsolescence en organisatorische veroudering) tegengaan?		Door het systeem van 5-jaarlijkse checks en verificatie. Hier worden onvolkomenhedenesignaleerd en verholpen. Dit alles wordt onafhankelijk gecheckt.	Zie 6	(geen reactie)	Is bedrijfsspecifiek en derhalve lastig om in 1 antwoord te vatten.	
		toelichting:			Zeer klein aantal Brzo-bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.		

	Vraag		Brancheorganisatie 1	Brancheorganisatie 2	Brancheorganisatie 3	Brancheorganisatie 4	Brancheorganisatie 5
10	Zijn er binnen uw branche voorbeelden van incidenten als gevolg van ageing?	ja/nee/ onbekend	ja	(geen reactie)	nee	nee	
		toelichting:	Er zijn bv. incidenten bekend waar er bv. een gat ontstond in een gaspijpleiding van een gasput naar een gasbehandelingsinstallatie. Incidenten worden geanalyseerd en de uitkomst wordt binnen onze leden verspreid.	Lekkage door roest(vorming) worden wel eens genoemd, maar als branchevereniging hebben wij hier geen overzicht van.	Zeer klein aantal Brzo-bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.		
11	Welke ontwikkelingen m.b.t. het beheersen van ageing ter voorkoming van incidenten spelen in de nabije toekomst binnen uw branche? (Denk ook aan opleiding en voorlichting over ageing)		Onze branche is middels de huidige implementatie van de EU Safety Directive bezig om de veiligheids-zorgsystemen aan te passen. Dit omvat ook nadrukkelijk het onderwerp Asset Integrity.	Door deze enquête zetten bij het binnenkort weer specifiek op de agenda.	(geen reactie)	Dit is niet bekend binnen de branche.	
		toelichting:			Zeer klein aantal Brzo-bedrijven in achterban die bovendien de zeer specialistische kennis die benodigd is om te kunnen (blijven) voldoen aan de regelgeving voornamelijk bij gespecialiseerde consultants halen.		

	Vraag		Brancheorganisatie 1	Brancheorganisatie 2	Brancheorganisatie 3	Brancheorganisatie 4	Brancheorganisatie 5
12	Heeft u behoefte aan verdere interactie met de Brzo-overheden over de aanpak van ageing binnen uw branche?	ja/nee/ weet nog niet	geen keuze gemaakt	ja	weet nog niet	nee	
		toelichting:	Op het punt van Asset Integrity en Onafhankelijke Verificatie is er intensief overleg met onze toezichthouder	Als branchevereniging wordt een goede en realistische interactie zeer op prijs gesteld.	Mochten er relevante vragen komen van leden - die wij niet kunnen beantwoorden - kunnen we contact opnemen/ interactie overwegen.	De bedrijven pakken dit afzonderlijk en zelfstandig op.	

	Vraag		Brancheorganisatie 6	Brancheorganisatie 7	Brancheorganisatie 8	Brancheorganisatie 9
1	Bent u als brancheorganisatie bekend met de aanpak van ageing bij de brzo-bedrijven in uw branche?	ja/nee/deels	deels	ja	ja	deels
		toelichting:	Binnen onze branche bestaat een diversiteit aan bedrijven: van voorlopers, een grote groep van meelopers en een groep die achterblijft. Bijna alle bedrijven zijn onderdeel van een internationaal concern met eigen kwaliteits-systemen, waarbij de continuïteit en de borging van de integriteit van de installaties centraal staan. Dat maakt het moeilijk om iets algemeen te zeggen over de gehele branche.		Bij ons is bekend dat het onderwerp ging spelen.	Enigszins bekend, niet de complete definitie.
2	Gebruikt uw brancheorganisatie dezelfde definitie van ageing zoals in de brief is beschreven (de drie aspecten van ageing: materiaal-degradatie, obsolescence, organisatorische veroudering)?	ja/nee/deels	ja	ja	ja	deels
		toelichting:	Onze branche hanteert in grote lijnen dezelfde drieduidige definitie van ageing. Ageing is dus meer dan ouderdom. Wij praten liever over de integriteit van de installatie die te allen tijde geborgd moet zijn, zowel voor wat betreft de hardware, als de software en de mindware eromheen.		Nooit zo specifiek aan de branche-leden gevraagd.	

	Vraag		Brancheorganisatie 6	Brancheorganisatie 7	Brancheorganisatie 8	Brancheorganisatie 9
			Maar ook genuanceerd: bijvoorbeeld verkeerd materiaalgebruik, waardoor de installatie al na een jaar is gaan lekken, ziet onze branche niet als ageing.			
3	Is het onderwerp Ageing met de leden besproken? Zo ja, op welke wijze?	ja/nee/deels	ja	ja	ja	nee, nog niet
		toelichting:	Interne workshop van de werkgroep Procesveiligheid (samen met de BRZO+-werkgroep) in mei 2016 is met leden gesproken over ageing.	Er is informatie verstrekt m.b.t. aantasting van sprinklerleidingen.	In een ledenvergadering ter sprake gekomen.	
4	Is er een branche-aanpak met betrekking tot ageing?	ja/nee/deels	nee (zie ook vraag 1)	nee	ja	ja
		toelichting:			In de SMT is het onderwerp 'ageing' versleuteld over een aantal onderwerpen. Zie bijlage.	Onze branche is momenteel een VBS systeem aan het ontwikkelen met en voor de leden. Onderhoud-BeheerSysteem (OBS) zal hier een onderdeel van uitmaken.
5a	Wat ziet uw branche als ageing?		Onze branche ziet ageing niet als een apart begrip, maar als het borgen van de integriteit van de installatie in brede zin. Van ontwerp tot en met het onderhoud van een installatie en het bijhouden van de procedures binnen de	Voor onze branche wat minder van belang. Te denken valt aan aantasting stelling en aantasting blusinstallatie. Beide worden door certificerende instanties gekeurd (meestal)	Zie bijlage (RIVM) SMT: gericht op borging en verbetering van integriteit van tanks en leidingen.	(geen reactie)

	Vraag		Brancheorganisatie 6	Brancheorganisatie 7	Brancheorganisatie 8	Brancheorganisatie 9
			gehanteerde iso-systemen. Hoewel veel bedrijven waarschijnlijk ageing in eerste instantie op de hardware betrekken. Zie ook toelichting vraag 2.			
		toelichting:				
5b	Hoe schat uw branche het belang van ageing in?		Aandacht voor ageing via het in stand houden van de integrale integriteit van de installatie is van belang om uitval te voorkomen.	Zie 5a	Zie bijlage (RIVM) SMT: volledig inzicht in ageing aspecten is van belang t.b.v. assetverbetertrajecten.	Zeer belangrijk om splices en process safety risks te beheersen.
		toelichting:				
6	Welk(e) management systeem/systemen of instrumenten worden in uw branche toegepast om ageing c.q. de technische integriteit van installaties te identificeren en te beheersen?		Zoals in de toelichting bij vraag 1 is vermeld, is de bedrijfstak erg divers. Dat geldt ook voor de toegepaste management-systemen, die vaak vanuit het (internationale) concern zijn vastgelegd.	Onderhoud en certificering	Onze SMT, zie bijlage (RIVM) SMT: in het SMT wordt verwezen naar tanknormen zoals EEMUA-159 voor de RBI/RCM inspectiemethodiek	Onderhoudssysteem
7	Welke vormen van ageing zijn binnen uw branche (specifiek) van belang?	materiaal-degradatie/ obsolescence/ organisatorische veroudering/ anders	anders	(geen reactie)	Zie bijlage.	Materiaaldegradatie + obsolescence + organisatorische veroudering.

	Vraag		Brancheorganisatie 6	Brancheorganisatie 7	Brancheorganisatie 8	Brancheorganisatie 9
		toelichting:	Binnen de integriteits-aanpak in brede zin is er aandacht voor alle drie genoemde aspecten. Waarbij o.m. aandacht wordt besteed (via regionale kennisnetwerken) aan innovatieve onderhoudsmethoden, bijvoorbeeld via aansluiting bij World Class Maintenance en door concentratie van onderhoud en expertise.	Zie hieronder / hiervoor	Zie bijlage (RIVM) SMT: gericht op de asset in brede zin, zowel de hardware als software	Materiaaldegradatie: Leidingwerk Organisatorische veroudering: Vervanging verouderde machines
8a	Hoe worden installaties die gevoelig zijn voor ageing geïdentificeerd?		Via identificatiemethoden die worden gehanteerd in de concern specifieke managementsystemen. De bedrijven zijn hiervoor in de lead.	Via identificatiemethodiek – line of defense. Blusinstallatie + stelling.	(RIVM) SMT: algemene integriteits-risico-identificatie en -evaluatie-methoden op basis van EEMUA-159, zoals HAZOP's. Er is een programma dat de risico's van falen van leidingen t.g.v. faalmechanismen zoals corrosie, CUI en falende ondersteuning etc. in kaart brengt.	Via risk assessments/ onderhoudssysteem
		toelichting:				
8b	Welke (typen van) installaties betreft het?		concern- c.q. bedrijfsspecifiek	zie 8a	Zie bijlage (RIVM) SMT: assets, met impliciet het geheel van tanks en leidingen, waaronder installaties die onder WBDA vallen.	
		toelichting:				Opslagtanks + leidingwerk

	Vraag		Brancheorganisatie 6	Brancheorganisatie 7	Brancheorganisatie 8	Brancheorganisatie 9
9	Hoe wordt bepaald wanneer en welke maatregelen noodzakelijk zijn die ageing (materiaaldegradatie, obsolescence en organisatorische veroudering) tegengaan?		concern- c.q. bedrijfsspecifiek	Is per bedrijf verschillend en afhankelijk van identificatiemethodiek.	Zie bijlage(RIVM) SMT: Er dient een programma te zijn dat de risico's van falen van leidingen t.g.v. faalmechanismen zoals corrosie, CUI en falende ondersteuning etc. in kaart brengt. En met de uitkomsten hiervan gerichte controles voorschrijft om de integriteit vast te stellen, inclusief een monitoringsprogramma.	Via risk assessments, onderhoudssysteem.
		toelichting:				
10	Zijn er binnen uw branche voorbeelden van incidenten als gevolg van ageing?	ja/nee/onbekend		ja	ja	ja
		toelichting:		Aantasting blusinstallatie als gevolg van bacterievorming/veroudering – aantasting stelling door ouderdom/gebruik.	Spills (tanks en/of leidingen).	Bijv. lekkages
11	Welke ontwikkelingen m.b.t. het beheersen van ageing ter voorkoming van incidenten spelen in de nabije toekomst binnen uw branche? (Denk ook aan opleiding en voorlichting over ageing)		Om verschillende redenen wordt ingezet op slimmer onderhoud van de installaties.	(geen reactie)	Zie bijlage	De brancheorganisatie gaat een VBS systeem ontwikkelen. Vooral voorlichting, eventueel opleiding.
		toelichting:				

	Vraag		Brancheorganisatie 6	Brancheorganisatie 7	Brancheorganisatie 8	Brancheorganisatie 9
12	Heeft u behoefte aan verdere interactie met de Brzo-overheden over de aanpak van ageing binnen uw branche?	ja/nee/ weet nog niet	ja	ja	ja	weet nog niet
		toelichting:	Onze branche ziet voordelen om een gemeenschappelijk begrippenkader m.b.t. ageing samen met de overheid te ontwikkelen.	Wanneer er informatie (in WORD format) over ageing is zouden we die graag in onze Nieuwsbrief willen delen.	Wellicht kan SMT hierbij een rol spelen.	We zijn er nog niet heel bekend mee. We zouden dit onderwerp graag verder willen afstemmen met de Brzo-inspectie!

Stand van zaken bedrijfsbrandweer Brzo-bedrijven 1 april 2018

t.b.v. de Staat van de Veiligheid 2017

16 mei 2018, v. 1.0

Onderstaande tekst is de bijdrage vanuit het LEC BrandweerBRZO voor de “Staat van de Veiligheid 2017”. De gegevens zijn door het LEC BrandweerBRZO opgehaald bij de 6 Brzo veiligheidsregio samenwerkingsverbanden.

“Voorbereiding op de rampenbestrijding”

Context

De Seveso-richtlijn stelt eisen aan bedrijven en aan de overheid op het gebied van de voorbereiding op zware ongevallen. In Nederland is de voorbereiding op ongevallen, branden en rampen op grond van de Wet veiligheidsregio's (Wvr) een taak van de veiligheidsregio's. Daartoe behoren het opstellen, op basis van de veiligheidsrapporten, van rampenbestrijdingsplannen voor de hogedrempelinrichtingen en het inspecteren van deze bedrijven.

Verder kunnen op grond van artikel 31 van de Wvr Brzo-bedrijven, vervoersgebonden inrichtingen, spoorwegemplacementen en bepaalde bedrijven die onder de Kernenergiewet vallen worden aangewezen als bedrijfsbrandweerplichtig. Dit kan indien zij naar het oordeel van de veiligheidsregio in geval van brand of ongeval een bijzonder gevaar voor de openbare veiligheid vormen. Op basis van een beoordeling door de veiligheidsregio van de door het Brzo-bedrijf (op verzoek van de veiligheidsregio) aangeleverde gegevens, wordt bepaald of tot een bedrijfsbrandweeraanwijzing moet worden overgegaan. Hierbij zijn de blusvoorzieningen van het bedrijf, de capaciteit van de overheidsbrandweer en kenmerken van de omgeving om het bedrijf bepalend. De bedrijfsbrandweer kan bestaan uit één of meerdere blusvoertuigen met bemensing of overig materiaal en middelen om de bedrijfsbrandweer scenario's te kunnen bestrijden. Een bedrijfsbrandweer is niet nodig als er geen sprake is van een bijzonder gevaar voor de openbare veiligheid, er voldoende stationaire blus- en koelvoorzieningen aanwezig zijn of de basisbrandweezorg van de overheid qua opkomsttijd en capaciteit toereikend is.

Stand van zaken aanwijzingen bedrijfsbrandweer

Het Landelijk Expertisecentrum (LEC) BrandweerBRZO heeft in opdracht van het Ministerie van Justitie en Veiligheid een overzicht opgesteld van de stand van zaken met betrekking tot de bedrijfsbrandweeraanwijzingen bij Brzo-bedrijven. Hierbij is gebruik gemaakt van de landelijke database bedrijfsbrandweren van het LEC BrandweerBRZO. De database bevat gegevens over de bedrijfsbrandweeraanwijzing en –organisatie van alle Brzo-bedrijven. Het aantal bedrijven in onze telling is 4% hoger dan het aantal dat gehanteerd is in de landelijke Brzo monitor 2017. Dit komt doordat andere uitgangspunten en peildata zijn gehanteerd.

De status van de bedrijfsbrandweeraanwijzingen en –procedures is opgenomen in de onderstaande tabel. Voor 342 Brzo-bedrijven is een beoordeling uitgevoerd. Dit heeft geleid tot 113 aanwijzingen en 229 besluiten dat er geen bedrijfsbrandweer nodig is. Van de aangewezen bedrijven is 89% een hogedrempelinrichting.

Tijdens de momentopname zijn er 67 bedrijven waar een bedrijfsbrandweerprocedure loopt of nog opgestart moet worden. Deels betreft dit nieuwe Brzo-bedrijven. De veiligheidsregio's verwachten dat het merendeel van de procedures niet zal leiden tot een bedrijfsbrandweeraanwijzing.

Bij geen van de bedrijven is sprake van acuut gevaar in verband met het nog ontbreken van de beoordeling of een bedrijfsbrandweer nodig is. Van slechts 10 bedrijven wordt verwacht dat de procedure tot een aanwijzing zal leiden.

Tabel 1: gegevens Staat van de Veiligheid 2016, stand van zaken 1 april 2018

	Aantal bedrijven die mogelijk in aanmerking komen voor een aanwijzing	Aantal beoordeeld	Aantal aangewezen bedrijven	Bedrijven waar geen bedrijfsbrandweer nodig is	Overige bedrijven (in behandeling / nog niet gestart)
Hoge drempel-inrichtingen	265	230 (87%)	101 (38%)	129 (49%)	35 ¹ (13%)
Lage drempel-inrichtingen	144	112 (78%)	12 (8%)	100 (69%)	32 ² (22%)
Totaal	409	342 (84%)	113	229	67

Toezicht bedrijfsbrandweeraanwijzing

De veiligheidsregio voert inspecties uit op de bedrijfsbrandweer en de organisatie daarvan door het bedrijf. In de ene regio vindt dit plaats tijdens de reguliere Brzo-inspectie en in de andere regio apart.

Daarnaast dienen aangewezen bedrijven jaarlijks een oefenprogramma van hun bedrijfsbrandweerorganisatie in bij de veiligheidsregio. De veiligheidsregio voert toezicht uit op het oefenbeleid middels het bijwonen van een geselecteerd aantal oefeningen.

¹ 19 in behandeling, 13 nog niet gestart, 3 bedrijven geen info. Bij 5 bedrijven wordt een aanwijzing verwacht, bij 20 bedrijven niet, bij 10 bedrijven heeft de veiligheidsregio geen verwachting of er een aanwijzing volgt.

² 19 in behandeling, 13 nog niet gestart. Bij 5 bedrijven wordt wel een aanwijzing verwacht, bij 22 bedrijven niet, bij 5 bedrijven heeft de veiligheidsregio geen verwachting of er een aanwijzing volgt.

Veiligheidsprestaties industrie

Inleiding

Een goede veiligheidscultuur draagt positief bij aan het naleefniveau en de mate van risicobeheersing van een bedrijf, en daarmee aan de veiligheidssituatie. In 2011 is VNO-NCW met een aantal brancheorganisaties in de petrochemie met het programma Veiligheid Voorop gestart. Inmiddels bestaat de stichting Veiligheid Voorop uit 19 brancheverenigingen en werkt samen met 6 regionale netwerken. Het bestuur wordt gevormd door de **VNCI, VNPI, VOTOB, VHCP, VNCW** aangevuld door VNO-NCW. De overige leden zijn: **VVVF, VvA, Binnenvaart Logistiek NL, Velin, World Class Maintenance, Vereniging Afvalbedrijven, NVDO, VOMI, NVVK** en de **SSVV**. In 2017 hebben zich nieuw aangesloten de **Nederlandse Organisatie Voor de Energiebranche**, de **Vereniging Industrieel Oppervlakte behandelend Nederland**, en de **Belangenvereniging Pyrotechniek Nederland**. De 6 regionale veiligheidsnetwerken zijn **NPAL, MVZO, MCV – Zuid West, ORAM, Deltalinqs** en **VNO-NCW Midden**.

Gezamenlijk werken zij gericht aan de verbetering van de veiligheidscultuur en de veiligheidsprestaties binnen Brzo-bedrijven (raffinage, (petro)chemie, op- en overslag en afvalverwerking). Om deze verbetering te realiseren wordt jaarlijks een actieplan vastgesteld gebaseerd op de vier pijlers van een excellente veiligheidscultuur. Te weten: **Veiligheid in de keten, Excellente Veiligheid Beheersystemen (VBS), Regionale Veiligheid Netwerken (RVN)** en **Betrokken Leiderschap**.



Op deze vier thema's heeft Veiligheid Voorop indicatoren (KPI) ontwikkeld die jaarlijks gemeten en uitgevraagd worden zodat mogelijke trends en ontwikkelingen op termijn waarneembaar zijn.

Resultaten

Alle aangesloten leden worden jaarlijks verzocht cijfers aan te leveren om inzicht te krijgen in het collectief functioneren van de sector. Het aantal rapporterende bedrijven neemt door de jaren heen toe. Dit jaar zijn de resultaten gebaseerd op de cijfers van 145 rapporterende bedrijven. De veiligheid prestatie wordt onder meer uitgedrukt in het aantal ongevallen met verzuim (*LTI - Lost Time Injury*) en het aantal lekkages (*LoPC - Loss of Primary Containment*) per 100 fte.

Aantal rapporterende BRZO locaties



Om inzicht te krijgen in de betrokkenheid van het leidinggevend management wordt gekeken naar het aantal aantoonbare inspecties door de betreffend hoogst operationeel leidinggevende van de BRZO locatie. Daarnaast wordt gevraagd welke bedrijven periodiek¹ een Self Assessment Veiligheidscultuur (**SAQ**)² uitvoeren. Een indicatie voor de mate van inspanningen van de organisatie op het gebied van veiligheidscultuur.

Aansluitgraad (%)
Veiligheid Voorop



Aansluitgraad

Binnen Veiligheid Voorop wordt de veiligheidsprestatie gemeten aan de hand van meerdere prestatie indicatoren. De indicator voor de effectiviteit van het programma zelf wordt geduïd met de aansluitgraad. In 2017 is de aansluitgraad gestegen tot 82%. Eind 2017 waren 323 van in het totaal 392 BRZO bedrijven lid van Veiligheid Voorop. Ruim 300 bedrijven vallen binnen de chemieketen de rest daarbuiten.

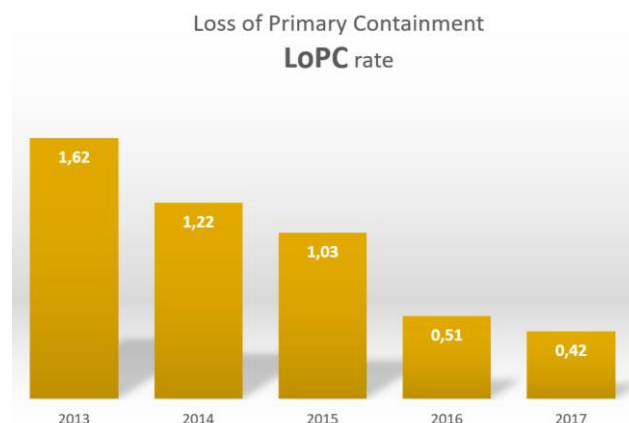
Vorig jaar leek het ledenaantal terug te lopen en daar is door het bestuur van het programma actief op geacteerd. Persoonlijke inspanning van de bestuursleden en collectief optreden van de branche organisaties hebben geleid tot dit verbeterde resultaat.

¹ Periodiek in deze context: minimaal 1 keer in de 3 jaar.

² Zelfbeoordeling van veiligheidscultuur conform de SAQ Veiligheid Voorop of een vergelijkbare beoordeling zoals Safety Maturity Tool (SMT), Hearts and Minds of een eigen corporate systeem.

Ongevallen en lekkages

Het aantal ongevallen met verzuim per miljoen gewerkte uren (LTI rate) is ten opzichte van voorgaande jaren substantieel gedaald. Absoluut is het aantal meldingen van ongevallen nagenoeg gelijk gebleven, waarbij het aantal gewerkte uren fors is toegenomen.

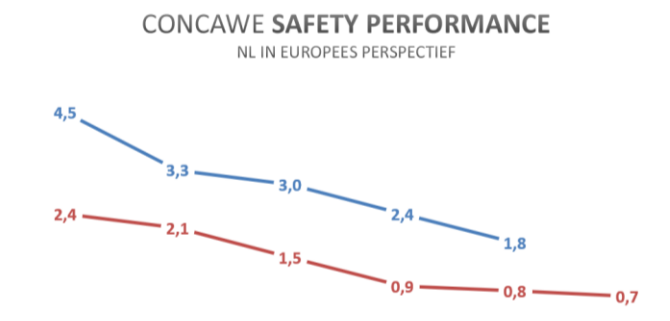


De LoPC rate is verbeterd. Het programma gebruikt vanaf het begin in 2011 deze prestatie indicator en baseert zich daarbij op de definitie van de CEFIC guideline³. Internationaal zijn de criteria medio 2016 aangescherpt en internationaal geharmoniseerd en wordt sindsdien van een Proces Safety Event (PSE) gesproken. Dat houdt in dat er genuanceerder gerapporteerd kan worden omtrent de aard van het incident. 2017 geldt als een overgangsjaar. Het streven is dat in 2018 alle aangesloten en rapporterende locaties op basis van dezelfde criteria cijfers aanleveren.

Op basis van deze gerapporteerde cijfers zijn analyses van de spills en arbeidsongevallen uitgevoerd door de verschillende branches gericht op continue verbeteren, het delen van informatie en het leren van elkaar. Deze informatie is ook onderling tussen de branches die aangesloten zijn bij Veiligheid Voorop uitgewisseld en gedeeld. Het organiseren van het delen van dergelijke informatie vormt een belangrijk speerpunt van Veiligheid Voorop en wordt de komende jaren voortgezet. Zo is er een verdiepingsslag gemaakt met het leren van incidenten. Bijvoorbeeld, enkele grote incidenten bij diverse (internationale) chemische bedrijfscomplexen met verschillende oorzaken (o.a. brand, overstroming, uitval elektriciteit) zijn geanalyseerd op onderliggende oorzaken. Daarbij staat de vraag centraal hoe andere bedrijven een herhaling kunnen voorkomen.

Prestaties in perspectief

³ CEFIC *European Chemical Industry Council*: r
waardoor de 'Europese (CEFIC) en Amerikaanse A



De in deze paragraaf gerapporteerde KPI's zijn relatief en zeggen iets over de prestaties van de branches afgezet tegen de performance van de afgelopen jaren. De resultaten kunnen nogal fluctueren. Daardoor lijkt het alsof we het ene jaar veel beter scoren dan het jaar ervoor of juist andersom. In het algemeen kunnen we zeggen dat we het in internationaal Europees opzicht, zelfs met die fluctuerende marge, uitstekend doen. Zie hiernaast de Concawe⁴ statistieken over de afgelopen jaren afgezet tegen de Nederlandse cijfers.

Weergeven trendlijn: $\# \text{fatalities} + \text{lost time accidents} + \text{medical treatments} + \text{restricted work cases} * 10^6 / \# \text{worked hrs (all workers)}$

Betrokken leiderschap

Het aantal gemelde aantoonbare inspecties door het hoogste management op lokatie is nagenoeg gelijk gebleven. Betrokken leiderschap is niet alleen het aantal inspecties, maar zeker ook de kwaliteit van aandacht. Een betrokken leider is de sleutel tot het realiseren van een hoog veiligheidsniveau binnen de BRZO productielocatie. De sitemanager of plant manager heeft een bepalende rol.

De RVN zijn in samenwerking met Veiligheid Voorop bezig met het ontwikkelen van een curriculum om site managers en plant managers van BRZO bedrijven kennis en praktische handvatten aan te reiken om als betrokken leider te acteren, om daarmee de veiligheid op productielocaties structureel te verhogen.



Excellente veiligheid beheerssysteem (VBS)

Brzo-bedrijven zijn wettelijk verplicht om een veiligheidsbeheerssysteem (VBS) te hebben. Certificering is niet verplicht, maar zegt iets over de bereidheid en dus de cultuur. Certificatie is de minimale borging voor de effectieve werking van een VBS. In aanvulling daarop stimuleren wij onze leden een Self Assessment op het VBS te doen waardoor inzichtelijk gemaakt kan worden waar de organisatie staat en welke acties ondernomen kunnen worden om naar een hoger ambitieniveau te ontwikkelen.

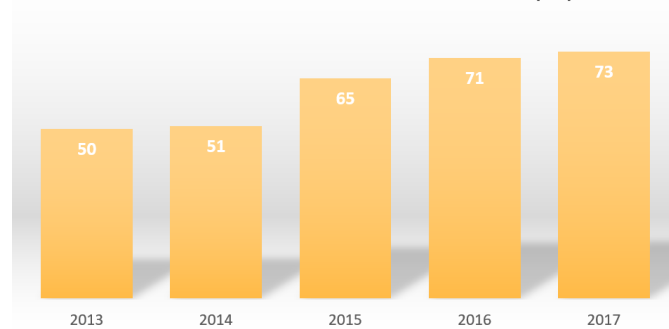
⁴ **Concawe:** Europees onderzoekscentrum opgericht door de oliemaatschappijen om structureel onderzoek te doen naar milieu en omgevingsvraagstukken gerelateerd aan de olie industrie.

De **Self Assessment Questionnaire**, die door vele leden al wordt gebruikt, is verdiept waardoor intensievere toepassing wordt gestimuleerd en benchmarken vereenvoudigd. Dat laatste ondersteunt bovendien het leren van elkaar en het uitwisselen van kennis omtrent de best practices. Niet omdat het moet, maar omdat men het wil. De dialoog over het thema veiligheid als een fundamenteel onderdeel van de integrale bedrijfscultuur wordt dan niet langer als opgave gezien maar als uitdaging. Dat hier behoefte aan is werd bewezen door de drukbezochte partnerbijeenkomst van Veiligheid Voorop. Een initiatief dat geïntensiveerd zal worden voortgezet in 2018.

Regionale Veiligheid Netwerken

Voor het bereiken van een hoger veiligheidsniveau binnen de industrie is het uitwisselen van kennis en best practices en het leren van (bijna) incidenten van groot belang. Er zijn hiervoor zes Regionale Veiligheid Netwerken (RVN) actief, die samen een landelijke dekking bieden. Voor RVN Midden geldt dat middels een Safety Deal een extra ontwikkelingsslag wordt gedaan om de RVN te versterken, het aantal deelnemers te vergroten en te professionaliseren. De zes RVN stemmen op landelijk niveau hun onderlinge samenwerking en programma's op elkaar af onder begeleiding van de VNCI. In 2017 zijn zij 5 keer bij elkaar geweest. In diezelfde periode zijn er enkele tientallen lokale bijeenkomsten van RVN geweest.

Deelname BRZO locaties RVN (%)



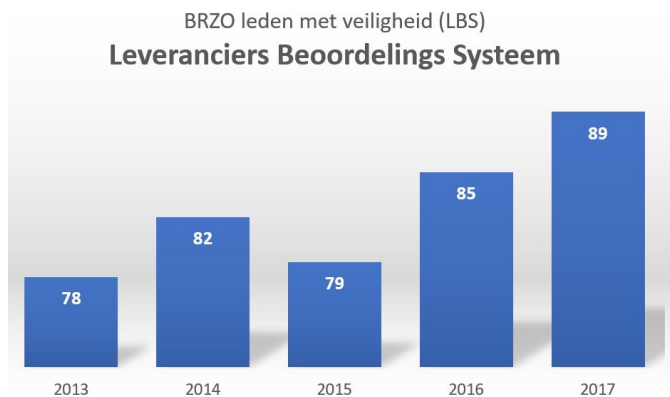
Vraag aan de voorzitters van de Regionale Veiligheidsnetwerken: **Waar zijn jullie het meest trots op?**

1. *Werkgroep **Veilige Plant** – 16 bedrijven werken actief samen om een eenvoudige maar doeltreffende methodiek te ontwikkelen voor contractor safety, op basis van kennis en ervaring van de deelnemers. Het initiatief wordt ondersteund door alle Regionale Veiligheidsnetwerken;*
2. *De Werkgroep Overheid heeft een '**Dialoogmiddag**' georganiseerd waarop de veiligheid en gezondheid managers (VGM) in gesprek gingen met vertegenwoordigers van de verschillende inspectiediensten. Een boeiende en soms pittige discussie waarin het duidelijk werd dat deze dialoog door beide partijen als zeer gewenst en nuttig wordt ervaren. De Dialoogmiddag wordt een vast onderdeel van de VGM jaarprogramma's;*
3. *Het meest trots ben ik op de **goede samenwerking** tussen de 6 RVN onderling, en met VV. Het meest sprekende voorbeeld hiervan is de ontwikkeling van het Curriculum BRZO Top Management;*
4. ***Veiligheidshuis Noordzeekanaalgebied (NZKG)** – oprichting centrum voor het op structurele wijze op hoger niveau krijgen van veiligheid in het Noordzeekanaalgebied (in samenwerking met Havenbedrijf Amsterdam en de Veiligheidsregio);*
5. ***Effectievere en efficiëntere vergunningverlening**, toezicht en handhaving (in samenwerking met Omgevingsdienst NZKG);*
6. ***Congres Innovatieve toepassingen** sensoren zoals eNoses, wearables en drones, mogelijkheden en implicaties voor veiligheidssysteem, toezicht en handhaving.*

... en dit is nog maar een selectie!

Ketenveiligheid

Goed veiligheidsmanagement betekent dat bedrijven die grootschalig omgaan met gevaarlijke stoffen niet alleen zelf aan veiligheid werken maar dit ook vragen van hun partners in de keten zoals toeleveranciers en contractors. De meeste leden van Veiligheid Voorop beschikken over een leverancier beoordelingssysteem. En met een aansluitgraad van 82% zijn de positieve effecten van deze ontwikkeling ook buiten de keten merkbaar. De in 2015 en 2016 georganiseerde workshops ketenveiligheid hebben in 2017 geleid tot een **Handreiking Heldere Afspraken** in samenwerking met **SZW**, **VNPI**, **SSVV** en de **VOMI**. Deze handreiking is in combinatie met de OVV publicatie *Lessons learned after Odfjell* in alle regionale veiligheidsnetwerken besproken. Bovendien is het toegevoegd aan de toolkit *Gezond en Veilig Werken* middels een webinar en verschillende symposia georganiseerd in samenwerking met het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.



VAKMANSCHAP ALS SLEUTEL

“Wij hanteren bij gezond en veilig werken een leidraad veilig gedrag bij onze vakmensen. Mede doordat we deze leidraad op een grote onderhoudslocatie stevast hebben toegepast, kunnen we nu trots zijn op een periode van 8 jaar zonder ongevallen met verzuim. Voor mij zijn vakmensen medewerkers die vanuit hun specifieke expertise effectief gedrag vertonen. Vakmanschap omvat: kennis (het geheel van wat iemand weet), inzicht (kijk op de zaak, besef, bewustzijn), vaardigheden, kunde en geschiktheid; en attitude, de manier waarop iemand zich gedraagt.”

Rick Gooshouwer (manager HSEQ, ENGIE Services)

Veiligheid vast onderdeel in curriculum technische hbo- en mbo opleidingen

Bedrijven in de (petro)chemiesector stellen hoge eisen aan de opleiding van hun medewerkers. Aandacht voor veiligheid is hierin een belangrijk onderdeel. Op initiatief van Veiligheid Voorop is er voor de opleiding Chemische Technologie aan hogescholen een nieuw curriculum ontwikkeld om veiligheid als basiscompetentie bij (aankomende) medewerkers in de (petro)chemieketen op een hoger niveau te brengen. De modules zijn in het collegejaar 2017-2018 binnen de Chemische Technologie opleidingen ingevoerd. De modules richten zich naast technische “veiligheidskennis” met name ook op gedrag en eigenaarschap. Ook bij MBO-opleidingen bestaat behoefte aan een (uitbreiding van een) curriculum veiligheid als onderdeel van de technische MBO-opleidingen. Dat concludeert het Opleidingsfonds Procesindustrie OVP na een onderzoek in opdracht van Veiligheid Voorop.

Veiligheid Voorop kreeg vanuit het werkveld signalen dat er behoefte zou zijn aan een apart curriculum veiligheid voor de technische MBO-domeinen die vakmensen leveren aan de procesindustrie. Hierbij valt te denken aan laboratoriummedewerkers, mechanische en elektrotechnische monteurs, operators en werkvoorbereiders. Meer dan 80% van de bedrijven vinden dat veiligheid een onderdeel moet zijn van het curriculum van de MBO-opleiding. Veiligheid als integraal onderdeel samen met milieu en kwaliteit is de wens. Het moet niet alleen gaan over veiligheid, maar juist over

veiligheidsbewustzijn. Daarom wordt in het komende jaar ook voor de reguliere MBO opleidingen een dergelijk curriculum ontwikkeld in opdracht van Veiligheid Voorop

Safety Deals

In 2017 zijn er drie aanvragen door het programma Veiligheid Voorop via Koninklijke Vereniging MKB-Nederland ingediend.

1. Programma Veiligheid Voorop
2. Leren van incidenten
3. Master class veiligheid Midden-Oost

Voor enkele andere Safety Deals is een steunverklaring vanuit Veiligheid Voorop (en andere branches en/of organisaties) verstrekt.

4. VGM in de keten
5. Best practise behavior based safety logistics
6. Kennisverrijking blussystemen PGS15
7. Chemie voor de logistiek
8. Cursus brandveilige PGS15 opslagen
9. Nationale Liquefied Natural Gas (LNG) hulpregeling

Veiligheidsdag 2017

Naast de concreet genoemde resultaten heeft het programma de jaarlijkse **Veiligheidsdag** georganiseerd waar ruim 200 leden de kracht van simulatie hebben ervaren als mogelijkheid om spelenderwijs effectief te leren. Geconfronteerd met de desastreuze effecten van een onveilige cultuur heeft astronaut André Kuipers de deelnemers meegenomen in zijn verhaal en bedrijfstak waarin veiligheid geen optie is maar een voorwaarde. In een rollenspel hebben de deelnemers kunnen ervaren hoe falend leiderschap in veiligheid tot de Apollo-1 catastrofe leidde.

Award Best Contractor – Asset Owner

Er is een prijsvraag ontwikkeld met als thema de relatie tussen contractor en asset owner en de landelijke award voor de beste **Veiligheidscoalitie** is voor het eerst uitgereikt met het oogmerk dit tot de meest prestigieuze veiligheidsprijs in de keten te laten uitgroeien. Doel van deze award is de samenwerking in de keten en de integrale verantwoordelijkheid tussen beide partijen te benadrukken.

Van Veiligheid Voorop naar vóór op veiligheid

Zoals in de inleidende paragraaf staat is het programma Veiligheid Voorop in 2011 gestart met als doel de veiligheidsprestaties én de veiligheidscultuur te bevorderen. Niet zonder reden omdat ook toen al duidelijk was dat de cultuur van een organisatie of branche van wezenlijke invloed is op die prestaties. De afgelopen jaren is bijzonder hard gewerkt aan het onderling en samenhangend inzichtelijk maken van die prestaties door de bedrijven en de branches te verbinden en te laten samenwerken. Nu is er een volgende fase aangebroken. Nu is het zaak het bestaande goud te verzilveren. Met andere woorden: kennis en kunde uit te wisselen en waar mogelijk te koppelen om samen effectiever, efficiënter en dus veiliger te worden. De lessen en concrete producten zullen ook buiten de directe scope van het programma integraal beschikbaar worden gesteld. De implementatiefocus blijft, maar het handelingsperspectief zal worden verrijkt. Van Veiligheid voorop naar vóór op veiligheid.



Brussel, 16.11.2017
COM(2017) 665 final

VERSLAG VAN DE COMMISSIE

**Verslag over de toepassing in de lidstaten van Richtlijn 96/82/EG betreffende de
beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn
betrokken in de periode 2012-2014**

Verslag van de Commissie

VERSLAG OVER DE TOEPASSING IN DE LIDSTATEN VAN RICHTLIJN 96/82/EG BETREFFENDE DE BEHEERSING VAN DE GEVAREN VAN ZWARE ONGEVALLLEN WAARBIJ GEVAARLIJKE STOFFEN ZIJN BETROKKEN IN DE PERIODE 2012-2014

Inhoud

1.	INLEIDING.....	2
2.	SAMENVATTING VAN DE VERSLAGEN VAN DE LIDSTATEN	4
2.1.	Aantal inrichtingen	4
2.2.	Risicobeheersmaatregelen	5
2.2.1.	Opstellen van externe noodplannen.....	6
2.2.2.	Testen en beoordelen van externe noodplannen.....	7
2.2.3.	Publieksinformatie.....	8
2.3.	Inspecties	9
3.	ZWARE-ONGEVALLLENSTATISTIEKEN VOLGENS EMARS	12
4.	CONCLUSIES EN TOEKOMSTIGE AANPAK	16

1. INLEIDING

Zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn, vormen een aanzienlijk gevaar voor mens en milieu. Bovendien veroorzaken dergelijke ongevallen economische schade en verstoren zij duurzame groei. Tegelijkertijd is het gebruik van grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen onvermijdelijk in bepaalde industriële sectoren die van levensbelang zijn voor een moderne geïndustrialiseerde maatschappij. Om de daaraan verbonden risico's te minimaliseren, zijn maatregelen noodzakelijk om zware ongevallen te voorkomen en om de juiste paraatheid en reacties te verzekeren mochten zulke ongevallen desondanks plaatsvinden.

Richtlijn 96/82/EG¹ betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken (de "Seveso II-richtlijn") voorziet in het

¹ Richtlijn 96/82/EG, PB L 10 van 14.1.1997, blz. 13; gewijzigd bij Richtlijn 2003/105/EG, PB L 345 van 31.12.2003, blz. 97.

relevante kader aan risicobeheersmaatregelen om zware ongevallen te voorkomen en de gevolgen ervan te beperken. De Seveso II-richtlijn is in de tussentijd vervangen door Richtlijn 2012/18/EU² ("Seveso III-richtlijn") die per 31 mei 2015 door de lidstaten omgezet had moeten zijn.

Op grond van artikel 19, lid 4, van de Seveso II-richtlijn, dienen de lidstaten om de drie jaar een verslag in bij de Commissie over de uitvoering van de Seveso II-richtlijn. De Commissie publiceert om de drie jaar een samenvatting van die gegevens; het huidige verslag bevat de samenvatting voor de periode 2012-2014. Daarnaast biedt de vervanging van de Seveso II-richtlijn door de Seveso III-richtlijn ook een gelegenheid om niet alleen de meest recente verslagperiode te beoordelen, maar ook om de algehele voortgang te beschouwen die geboekt is tijdens de levensduur van de Seveso II-richtlijn.

Hoofdstuk 2 van dit verslag bevat een samenvatting van de informatie die door de lidstaten verstrekt is op basis van een vragenlijst³ die zich met name richtte op eerder geïdentificeerde probleemgebieden. Het doel van de samenvatting is de uitvoeringsgraad te beoordelen en eventuele tekortkomingen vast te stellen die aandacht verdienen. In hoofdstuk 3 wordt deze samenvatting aangevuld met gegevens over ongevallen gebaseerd op een analyse van gegevens uit de databank eMARS⁴ die beheerd wordt door Bureau voor risico's van grote ongevallen van het Gemeenschappelijk Centrum voor onderzoek van de Europese Commissie, naar aanleiding van door de lidstaten verstrekte informatie. De conclusies en de toekomstige aanpak volgen in hoofdstuk 4.

Zoals ook bij eerdere beoordelingen het geval was, heeft de Commissie een externe dienstverlener ingeschakeld om de verslagen te analyseren die door de lidstaten zijn aangeleverd, naast andere relevante gegevens. Het door de opdrachtnemer samengestelde onderzoek is verkrijgbaar bij de EU-boekhandel⁵ en bevat een gedetailleerde analyse van de verstrekte informatie, waaronder een analyse per lidstaat, en andere beschikbare informatie.

De volledige bijdragen van de 28 lidstaten en de vrijwillige bijdrage van Noorwegen, evenals de vragenlijst, de voorgaande verslagen over de periodes 2000-2002⁶, 2003-2005⁷, 2006-2008⁸ en 2009-2011⁹ zijn online beschikbaar in CIRCABC¹⁰.

² Richtlijn 2012/18/EU van het Europees Parlement en de Raad van 4 juli 2012 betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken, houdende wijziging en vervolgens intrekking van Richtlijn 96/82/EG van de Raad (Voor de EER relevante tekst), PB L 197 van 24.7.2012, blz. 1-37.

³ Document C(2011) 4598 definitief, Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 30.6.2011.

⁴ Rapporteringssysteem voor zware ongevallen (<https://emars.jrc.ec.europa.eu>).

⁵ <https://publications.europa.eu/nl/publication-detail/-/publication/26c9aa63-523e-11e7-a5ca-01aa75ed71a1>

⁶ Document C(2004)3335.

⁷ Document C(2007)3842.

⁸ Document C(2010)5422 definitief.

⁹ Document C(2013)4035 definitief.

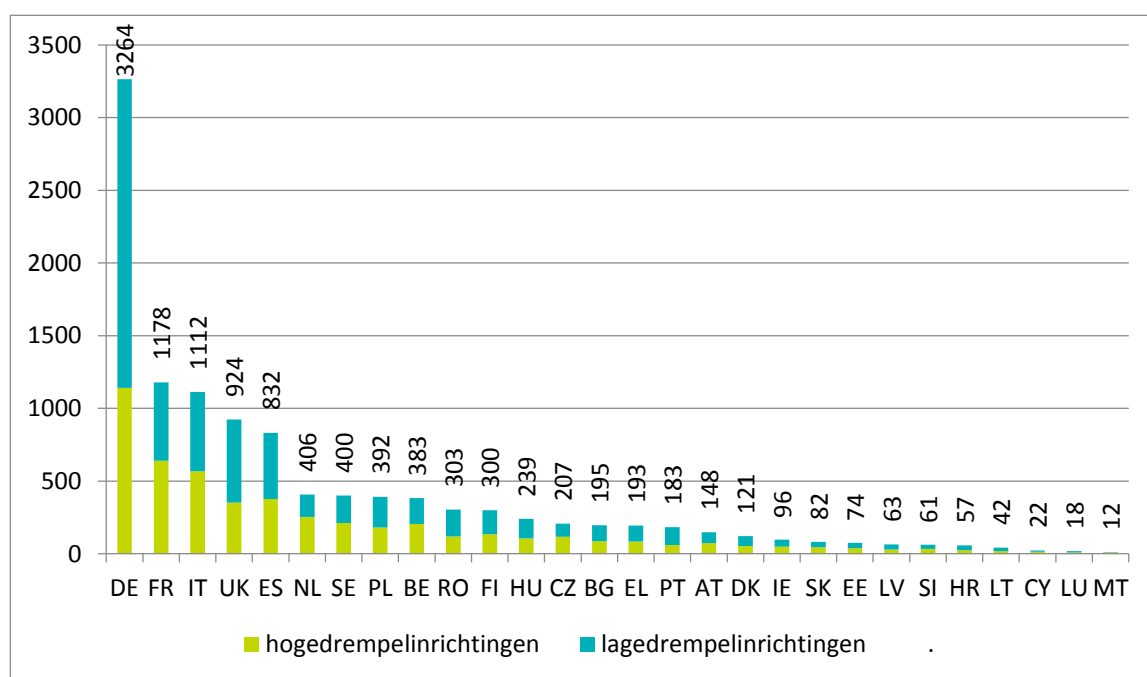
2. SAMENVATTING VAN DE VERSLAGEN VAN DE LIDSTATEN

Alle 28 lidstaten hebben hun driejaarlijkse verslagen bij de Commissie ingediend.

2.1. Aantal inrichtingen¹¹

De lidstaten meldden dat in totaal 11 297 inrichtingen onder de Seveso II-richtlijn vallen. Dit betekent een netto toename van 983 inrichtingen ten opzichte van 2011 (10 314 inrichtingen), waarvan de meeste lagedrempelinrichtingen zijn (756) en de overige hogedrempelinrichtingen (227). Hoewel bijna alle lidstaten een toename rapporteerden, vond een belangrijk deel van deze toename in Duitsland plaats (+859 inrichtingen). De beschikbare gegevens maken het niet mogelijk om te begrijpen waarom de toename plaatsvond (mogelijke redenen zijn economische groei, betere uitvoering, of strengere classificatie van gevaarlijke stoffen).

Grafiek 1: Aantal Seveso-inrichtingen in 2014

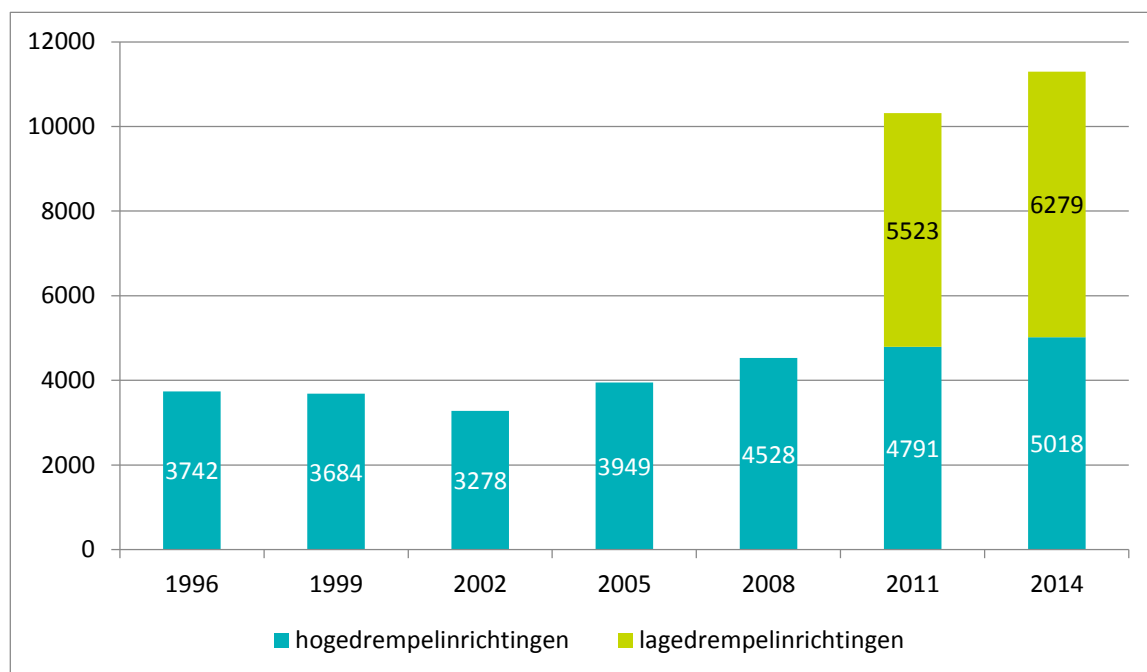


Uit Figure 2 blijkt een langzame maar gestage toename in het aantal inrichtingen dat onder de richtlijn valt. Dit moet gezien worden binnen het kader van drie uitbreidingsrondes tijdens deze periode (2004, 2007 en 2013), de steeds toenemende kennis van gevaarlijke stoffen, economische groei en een verbeterde uitvoering. Gegevens over lagedrempelinrichtingen worden pas sinds de verslagperiode 2009-2011 gerapporteerd.

¹⁰ <https://circabc.europa.eu/w/browse/4cc9ca17-0920-4d8a-8796-6ffa170612b7>

¹¹ Gebaseerd op de verslagen van de lidstaten.

Grafiek 2: Ontwikkeling van het aantal gemelde inrichtingen¹²



Onder de 48 activiteiten die gebruikt worden om Seveso-inrichtingen in te delen, zijn vier activiteiten verantwoordelijk voor bijna 40 % van de inrichtingen:

- (1) Algemene chemicaliën (763 inrichtingen = 12,3 %)
- (2) Brandstofopslag (650 inrichtingen = 10,5 %)
- (3) Groothandel en detailhandel (553 inrichtingen = 8,9 %)
- (4) Productie, afvullen van gasflessen en bulkdistributie van LPG (465 inrichtingen = 7,5 %)

2.2. Risicobeheersmaatregelen

Het opstellen van veiligheidsrapporten (dat mede het uitvoeren van een risicoanalyse omvat), noodplannen voor hogedrempelinrichtingen, evenals maatregelen om het publiek te informeren en inspecties zijn belangrijke pijlers van het voorkomen van en voorbereid zijn op zware ongevallen.

Eerdere beoordelingen van de toepassing van de Seveso II-richtlijn legde geen systematische tekortkomingen van exploitanten bloot voor wat betreft het opstellen van veiligheidsrapporten en interne noodplannen. Dit onderwerp maakte dan ook niet langer deel uit van de vragenlijst tijdens de verslagperiode 2011-2014.

¹² De gegevens over 1996 en 1999 zijn niet volledig vergelijkbaar door verschillen in de definities van inrichtingen en installaties. Verschillende installaties binnen dezelfde inrichtingen zijn mogelijk apart gemeld, wat de schijnbare afname in 2002 verklaart.

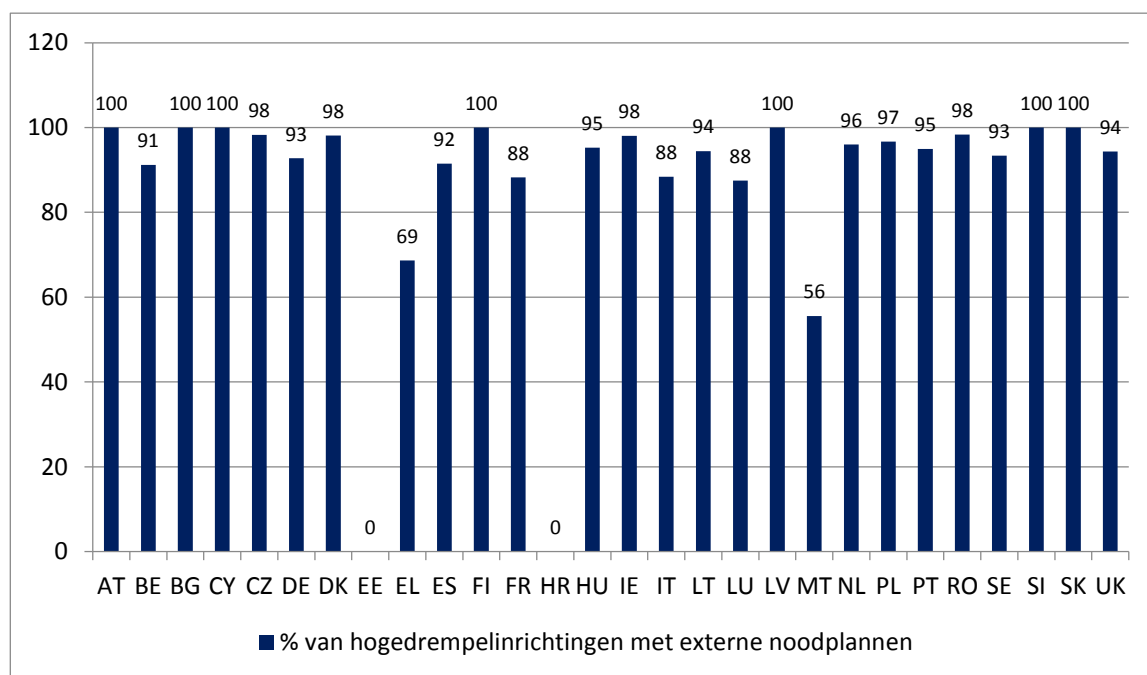
De Seveso II-richtlijn legt de bevoegde autoriteiten diverse verplichtingen op. De belangrijkste daarvan zijn: de bestudering van de veiligheidsrapporten en de mededeling van de conclusies aan de exploitant, het opstellen van externe noodplannen, ervoor zorgen dat burgers die mogelijk risico's lopen, worden geïnformeerd over de veiligheidsmaatregelen, het uitvoeren van inspecties, het vaststellen van groepen inrichtingen waarbij "domino-effecten" kunnen optreden, en de inachtneming van de gevaren van zware ongevallen bij de ruimtelijke ordening.

2.2.1. Opstellen van externe noodplannen

De autoriteiten dienen externe noodplannen op te stellen voor hogedrempelinrichtingen. Deze plannen zijn van belang om snel en gecoördineerd optreden bij zware ongevallen mogelijk te maken en spelen een onmisbare rol bij het minimaliseren van de effecten ervan.

Ten opzichte van de vorige verslagperiodes hebben de meeste lidstaten goede voortgang geboekt wat betreft het zorgen dat externe noodplannen opgesteld worden, maar gemiddeld was er geen verdere vooruitgang in vergelijking met de vorige verslagperiode. Aan het einde van de verslagperiode vielen 407¹³ hogedrempelinrichtingen niet onder een EEP, wat overeenkomt met 8 % van alle hogedrempelinrichtingen op EU-niveau (2010: 7 %).

Grafiek 3: Hogedrempelinrichtingen met externe noodplannen



Er kunnen goed gefundeerde redenen zijn waarom er geen extern noodplan beschikbaar is, bijvoorbeeld in het geval van nieuwe inrichtingen of wanneer er belangrijke veranderingen plaatsvonden kort voor het einde van de verslagperiode. Een aantal lidstaten maakte echter melding van een uitzonderlijk groot aantal inrichtingen (d.w.z. boven het gemiddelde van 8 %) zonder externe noodplannen.

¹³ Deze gegevens omvatten niet de 187 inrichtingen waarvan de bevoegde autoriteiten besloten hebben dat een extern noodplan niet vereist was op grond van artikel 11, lid 6, van de Seveso II-richtlijn.

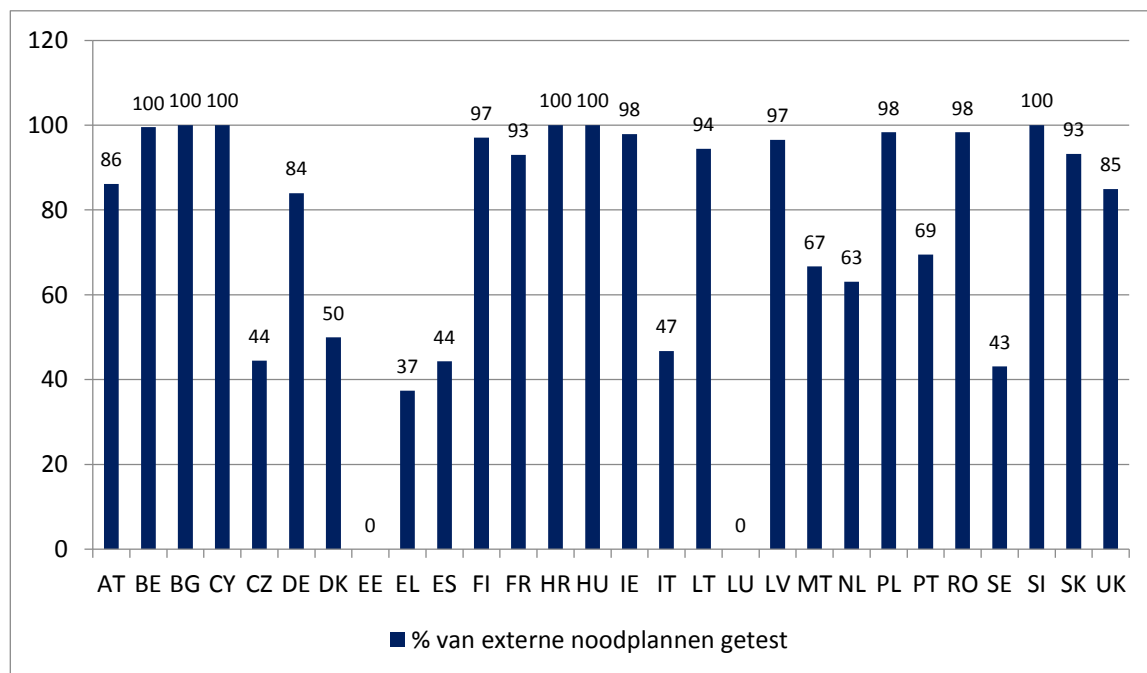
Er zit een groot verschil in redenen voor gevallen van lage aantallen externe noodplannen. Eén lidstaat gaf aan dat 6 van zijn regionale autoriteiten nog geen externe noodplannen hadden vastgesteld. Hij gaf echter niet aan hoeveel van zijn 25 inrichtingen dit raakte, zodat een kwantificering niet mogelijk was. Een andere lidstaat gaf aan dat er een enkel, niet-inrichtingsspecifiek extern noodplan voor het hele land was opgesteld. Uit de verstrekte informatie viel niet op te maken hoe het getest was. Tijdens de opvolging door de Commissie meldde deze lidstaat dat de situatie in de tussentijd veranderd was en dat er na 2014 individuele externe noodplannen opgesteld en getest zijn.

2.2.2. Testen en beoordelen van externe noodplannen

De externe noodplannen dienen met tussenpozen van hooguit drie jaar te worden beoordeeld en getest. Een verouderd of niet-getest noodplan kan dodelijke gevolgen hebben bij een noodsituatie.

In het algemeen hebben de meeste lidstaten enige voortgang geboekt ten opzichte van de vorige verslagperiodes in het zorgen dat de externe noodplannen getest zijn, maar hoewel er gemiddeld grote fluctuaties plaatsvinden, is er geen noemenswaardige voortgang geboekt ten opzichte van de vorige verslagperiode. Tijdens de verslagperiode 2006-2008 werd 60 % van de hogedrempelplannen beoordeeld en getest. Tijdens de periode 2009-2011 nam dit aandeel toe tot 73 % en bereikte het 75 % tegen het einde van 2014. Dit wijst er schijnbaar op dat lidstaten de externe noodplannen steeds efficiënter testen, maar nog ver te gaan hebben voor zij het doel van 100 % behalen.

Grafiek 4: Externe noodplannen die tijdens 2012-2014 getest werden¹⁴



Een aantal lidstaten meldde dat een uitzonderlijk groot aandeel van de externe noodplannen niet getest was, terwijl sommige lidstaten erin slaagden om de meerderheid

¹⁴ Deze gegevens omvatten niet de 187 inrichtingen waarvan de bevoegde autoriteiten besloten hebben dat een extern noodplan niet vereist was op grond van artikel 11, lid 6, van de Seveso II-richtlijn.

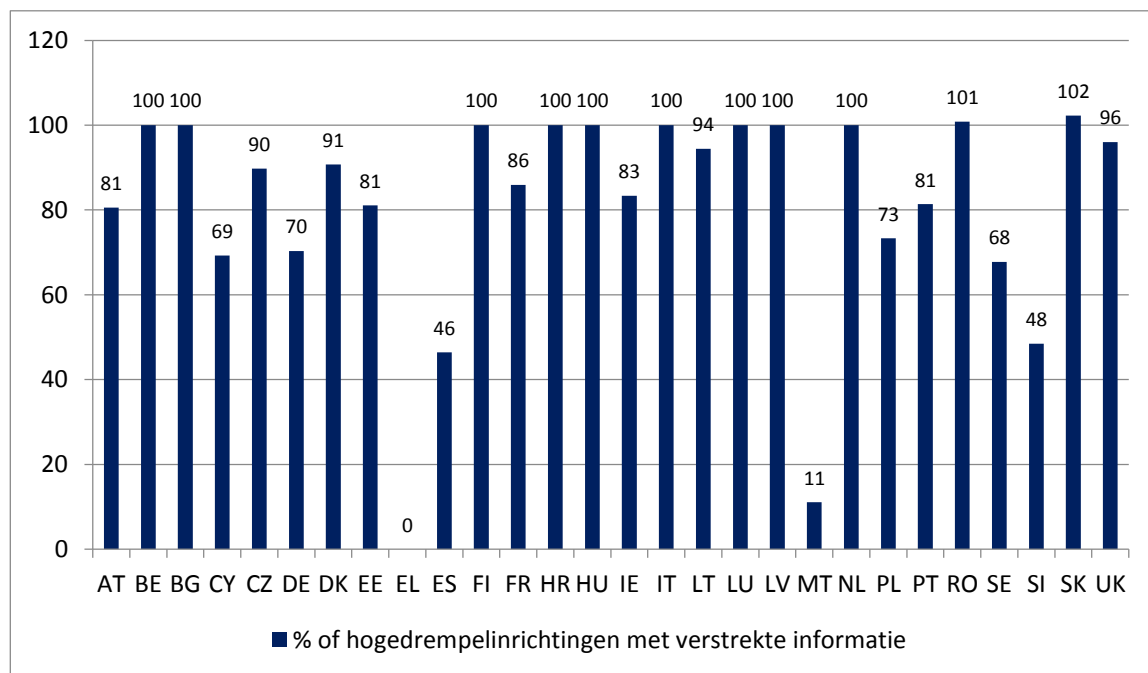
van de externe noodplannen te testen, of in elk geval hun aandeel aanzienlijk wisten te verhogen. Een aantal lidstaten boekte weinig voortgang.

De gemelde redenen voor het niet testen van de noodplannen kunnen dan wel goed gefundeerd zijn, maar ze verschilden in belangrijke mate. Eén lidstaat meldde dat de noodplannen niet getest konden worden doordat het grootste deel van de noodhulpdiensten uit vrijwilligers bestond, wat het organiseren van testen moeilijk zou maken. Een andere lidstaat gaf aan dat het een enkel, niet-locatiespecifiek extern noodplan voor het hele land had, maar uit de verstrekte informatie bleek niet hoe dat getest was. Een aantal lidstaten gaf geen verdere reden op, terwijl andere meldden dat de situatie onderzocht werd. Tot slot meldden sommige lidstaten dat de inrichtingen nieuw waren of pas kort geleden van status veranderd of geactualiseerd waren, zodat het niet haalbaar was om binnen de verslagperiode de testen uit te voeren.

2.2.3. Publieksinformatie

Informatie over veiligheidsmaatregelen en de te volgen gedragslijn dient regelmatig, en zonder dat zij daarom hoeven vragen, te worden verstrekt aan de personen die door een zwaar ongeval kunnen worden getroffen. De richtlijn laat open wie voor deze informatie verantwoordelijk is en hoe zij verstrekt dient te worden. Deze publieksinformatie wordt maximaal om de vijf jaar verstrekt, oftewel twee jaar meer dan de verslagperiode. Het niet verstrekken van deze informatie tijdens de verslagperiode betekent dan ook niet automatisch dat de vereisten niet nageleefd zijn.

Grafiek 5: Informatie verstrekt over hogedrempelinrichtingen tijdens 2012-2014¹⁵



Een gemiddelde van 81 % van de hogedrempelinrichtingen had informatie ter beschikking gesteld en tien lidstaten meldden dat tijdens de verslagperiode de informatie ter beschikking gesteld is voor alle hogedrempelinrichtingen. Dit is een afname in

¹⁵ Sommige waarden zijn hoger dan 100 % door wisselende aantallen inrichtingen tijdens de verslagperiode.

vergelijking met de 87 % van de vorige verslagperiode, maar zoals reeds eerder toegelicht, is dit onvoldoende om te concluderen dat er sprake is van niet-naleving.

De meeste lidstaten meldden dat deze informatie aangeleverd is in de vorm van folders en andere aanvullende communicatiemiddelen (bijvoorbeeld websites of openbare bijeenkomsten). Vijf lidstaten meldden dat de informatie alleen online beschikbaar wordt gesteld, zodat wellicht niet alle personen bereikt worden die het risico lopen te worden getroffen. Hoewel een aantal van deze lidstaten deze informatie desgewenst ook ter beschikking stellen aan de bevoegde autoriteiten of in de bedrijfspanden van de exploitant, is dit mogelijk niet in de geest van "zonder daarom te hoeven verzoeken". Het is ook noemenswaardig dat een toenemend aantal lidstaten bij een ongeval gebruikmaakt van mobiele oplossingen zoals waarschuwingsapps, sms of sociale media om iedereen in het getroffen gebied te waarschuwen en op het vereiste veiligheidsgedrag te wijzen.

De redenen die opgegeven werden voor het niet verstrekken van informatie wisselden sterk, bijvoorbeeld een gebrek aan beschikbare informatie; er was informatie verstrekt voor de huidige verslagperiode en sindsdien was er geen actualisering vereist; sommige inrichtingen waren nieuw of werden pas hogedrempelinrichtingen tegen het einde van de verslagperiode; en de informatie werd op dat moment opgesteld. Sommige lidstaten gaven aan dat zij inrichtingen hadden die geen risico opleverden buiten de inrichting. Een aantal lidstaten gaf aan dat ze zich door de verslaggeving van de situatie bewust werd en deze nader zou onderzoeken.

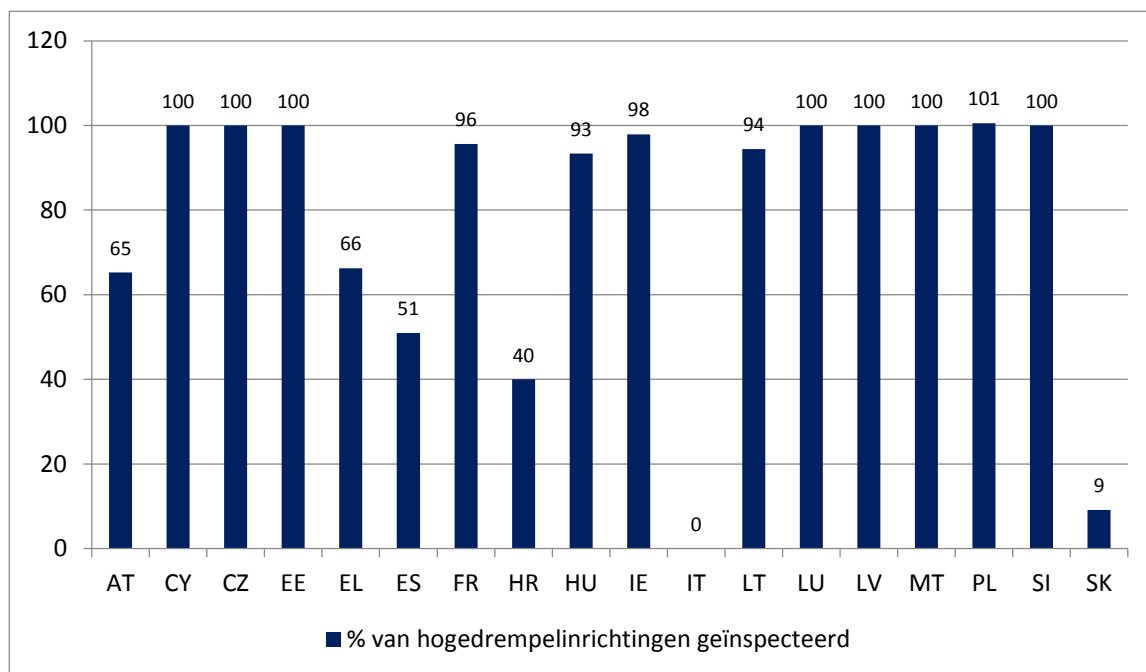
2.3. Inspecties

De Seveso II-richtlijn vereist dat lidstaten een inspectiesysteem en een inspectieprogramma voor alle inrichtingen opzetten. Hogedrempelinrichtingen dienen elke twaalf maanden te worden geïnspecteerd, tenzij er een systeem van systematische evaluaties wordt ingevoerd. Tien lidstaten meldden dat een dergelijk systeem wordt toegepast.

Figure 6 geeft de situatie weer in de lidstaten zonder systematische evaluaties¹⁶, d.w.z. waar hogedrempelinrichtingen consequent jaarlijks geïnspecteerd moeten worden. Hoewel 12 van de 18 desbetreffende lidstaten de doelstelling halen of bijna halen, zijn er aanzienlijke tekortkomingen in een aantal lidstaten. Deze kunnen verklaard worden door: budgettaire of organisatorische beperkingen, een gebrek aan relevante informatie van de regionale bevoegde autoriteiten, het toepassen van een gemengd stelsel waarin inrichtingen in principe aan jaarlijkse inspecties onderworpen zouden zijn (vandaar ook de opname in Figure 6) maar waar de autoriteiten de frequentie kunnen verlagen tot één keer in de 18 maanden.

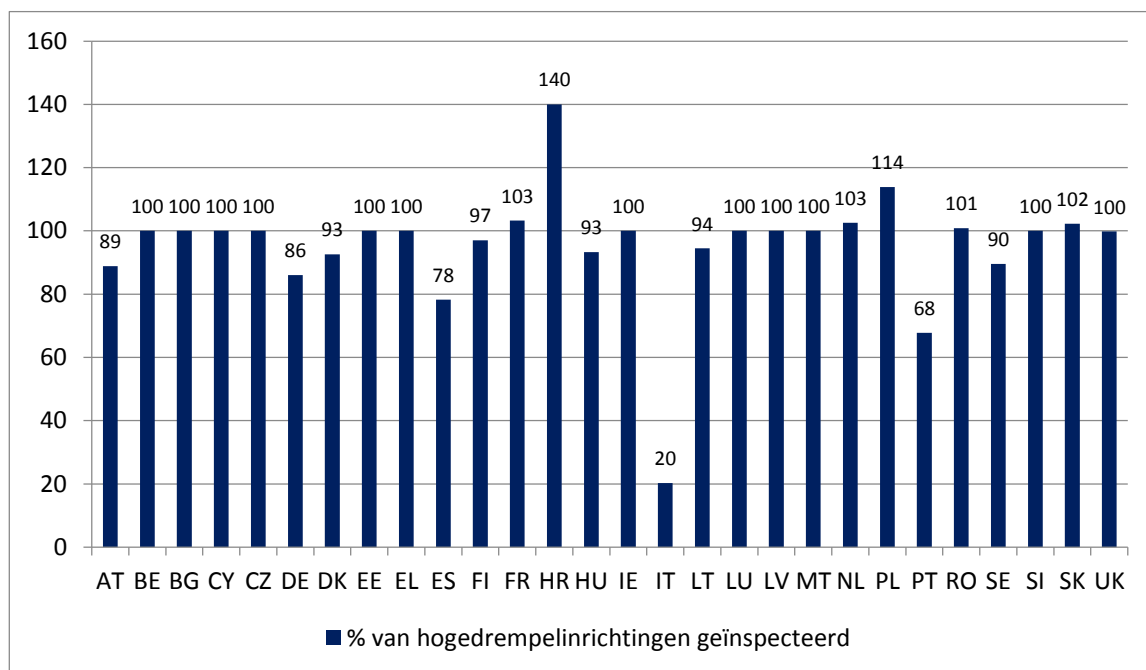
¹⁶ Sommige lidstaten maakten melding van gemengde stelsels, bijvoorbeeld afhankelijk van de regionale aanpak. Ten behoeve van dit verslag zijn die lidstaten meegeteld alsof zij systematisch evaluaties toepasten.

Grafiek 6: Jaarlijkse inspectie van hogedrempelinrichtingen tijdens 2012-2014 in lidstaten zonder systematische evaluaties¹⁵



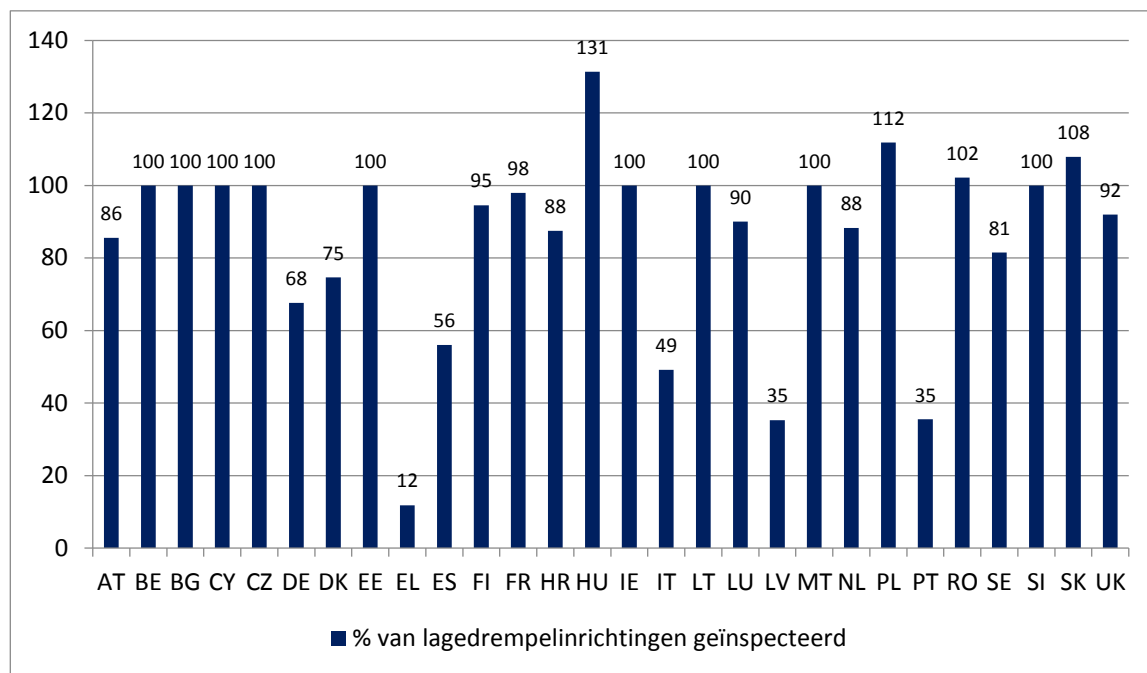
Zoals blijkt uit Figure 7 is 86 % van alle hogedrempelinrichtingen minstens één keer geïnspecteerd tijdens de verslagperiode. Hoewel Figure 6 erop duidt dat sommige lidstaten moeite hebben met het behalen van hun jaarlijkse doelstellingen, suggereert Figure 7, waarin ook de lidstaten zijn opgenomen die een stelsel van systematische evaluaties toepassen, dat hogedrempelinrichtingen in de meeste lidstaten minimaal met regelmatige tussenpozen geïnspecteerd worden. Bovendien is dit een verbetering ten aanzien van de eerdere verslagperiodes (2006-2008: 66 %, 2009-2011: 65 %).

Grafiek 7: Percentage lagedrempelinrichtingen dat minstens één keer tijdens 2012-2014 is geïnspecteerd¹⁵



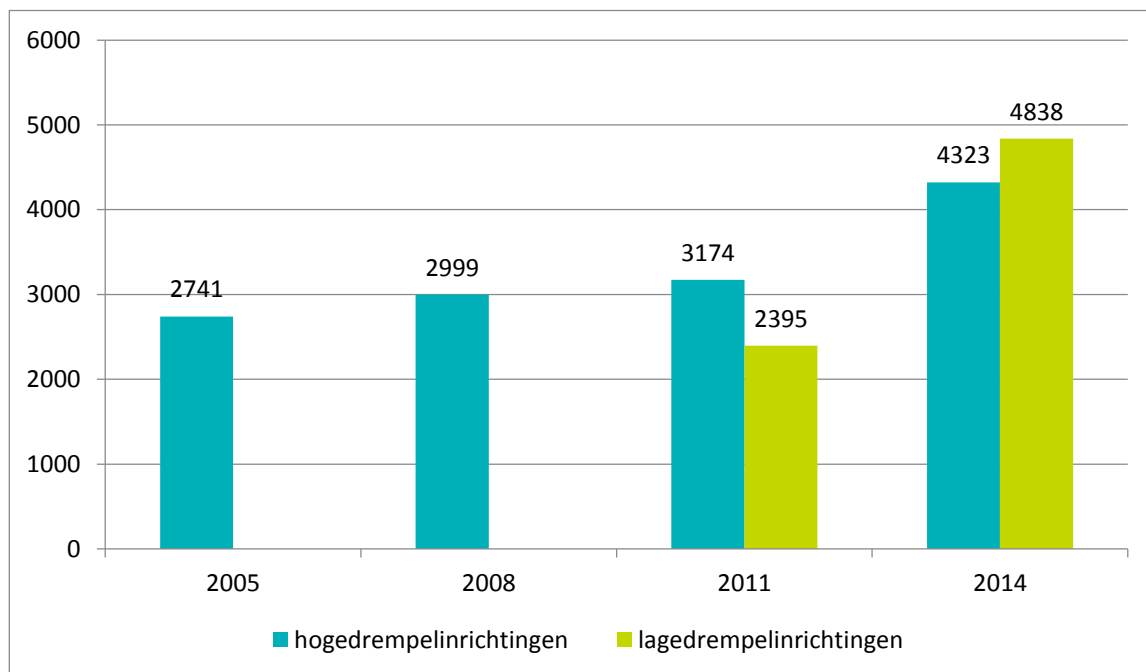
De Seveso II-richtlijn kent geen frequentievereiste voor inspecties in lagedrempelinrichtingen. Alle lidstaten meldden dat ze ook lagedrempelinrichtingen inspecteerden tijdens de verslagperiode. Het totale inspectiepercentage ligt met 77 % echter lager dan voor hogedrempelinrichtingen. Lidstaten gaven geen redenen op voor de lage inspectiepercentages in lagedrempelinrichtingen, maar aangenomen mag worden dat deze vergelijkbaar zijn met die voor hogedrempelinrichtingen. Positief hieraan is dat dit een aanzienlijke verbetering is ten opzichte van de 42 % die geïnspecteerd werd tijdens de vorige verslagperiode 2009-2011.

Grafiek 8: Percentage hogedrempelinrichtingen dat minstens één keer tijdens 2012-2014 is geïnspecteerd¹⁵



Hoewel er noemenswaardige voortgang geboekt is vergeleken met eerdere verslagperiodes en het aantal inspecties toeneemt (Figure 9), is de toestand rond inspecties nog steeds niet geheel bevredigend in een aantal lidstaten. Desondanks mag worden aangenomen dat de waargenomen mate van naleving van de eisen van de Seveso II-richtlijn door inrichtingen deels het gevolg is van het rigoureuze inspectieregime dat de richtlijn verplicht stelt.

Grafiek 9: Ontwikkeling van het aantal gemelde inspecties



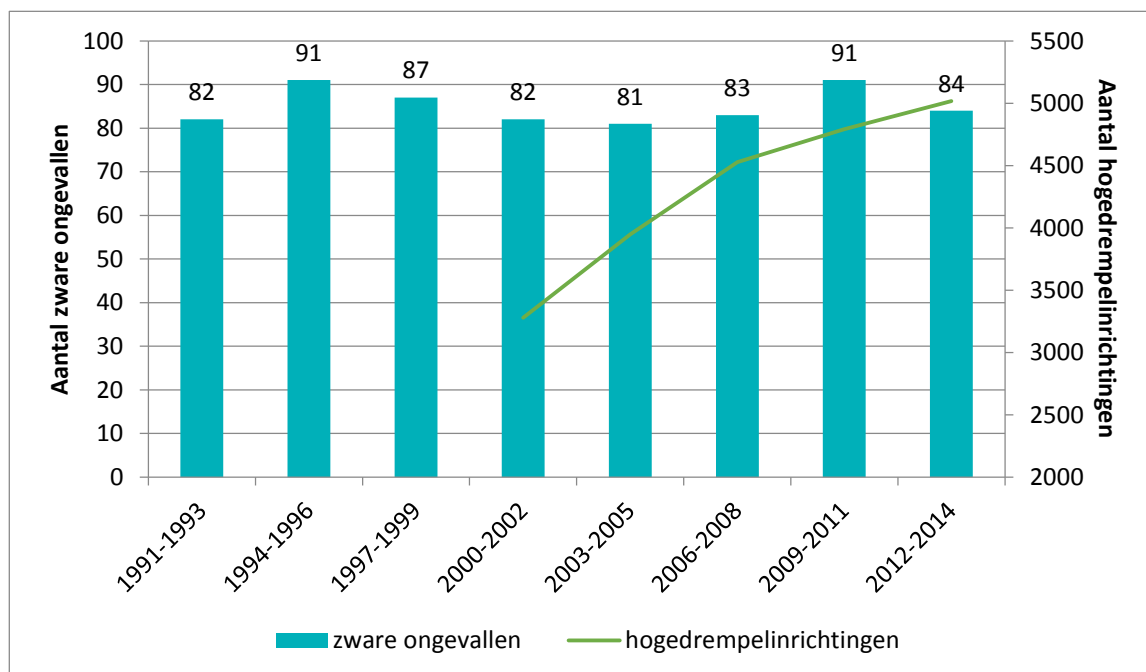
Om de situatie verder te verbeteren, heeft de Seveso III-richtlijn duidelijkere inspectievereisten geïntroduceerd, door onder meer ook voor lagedrempelinrichtingen een tijdsbestek vast te leggen (minstens één keer in de drie jaar), de bepalingen omtrent inspectieplannen en systematische evaluaties te verduidelijken en een verplichting om niet-routinematige inspecties uit te voeren, bijvoorbeeld na ernstige klachten of bijna-ongevallen¹⁷.

3. ZWARE-ONGEVALLENSTATISTIEKEN VOLGENS EMARS

Het aantal zware ongevallen is één van de belangrijkste indicatoren om de effectiviteit van de Seveso II-richtlijn te meten, inclusief de beoogde preventie van zware ongevallen. Dit getal is op zichzelf echter niet betekenisvol, want men moet bedenken dat andere factoren de evaluatie beïnvloeden, zoals het toegenomen aantal inrichtingen of het effect (op gezondheid, milieu of economie) van ongevallen. Met name op het laatste gebied zijn er weinig gegevens beschikbaar, wat de mogelijkheid om de situatie te beoordelen beperkt. Tot slot maakt het relatief geringe aantal vergelijkbare ongevallen met soortgelijke oorzaken en gevolgen het niet mogelijk om gegronde conclusies te trekken.

¹⁷ Bijna-ongevallen zijn bijvoorbeeld ernstige incidenten die relevant zijn voor de veiligheid, maar die uiteindelijk niet tot een ongeluk leiden doordat de toestand beheerst kon worden.

Grafiek 10: Aantal zware ongevallen dat voldoet aan minimaal één criterium van bijlage VI tijdens de periode 2000- 2014¹⁸

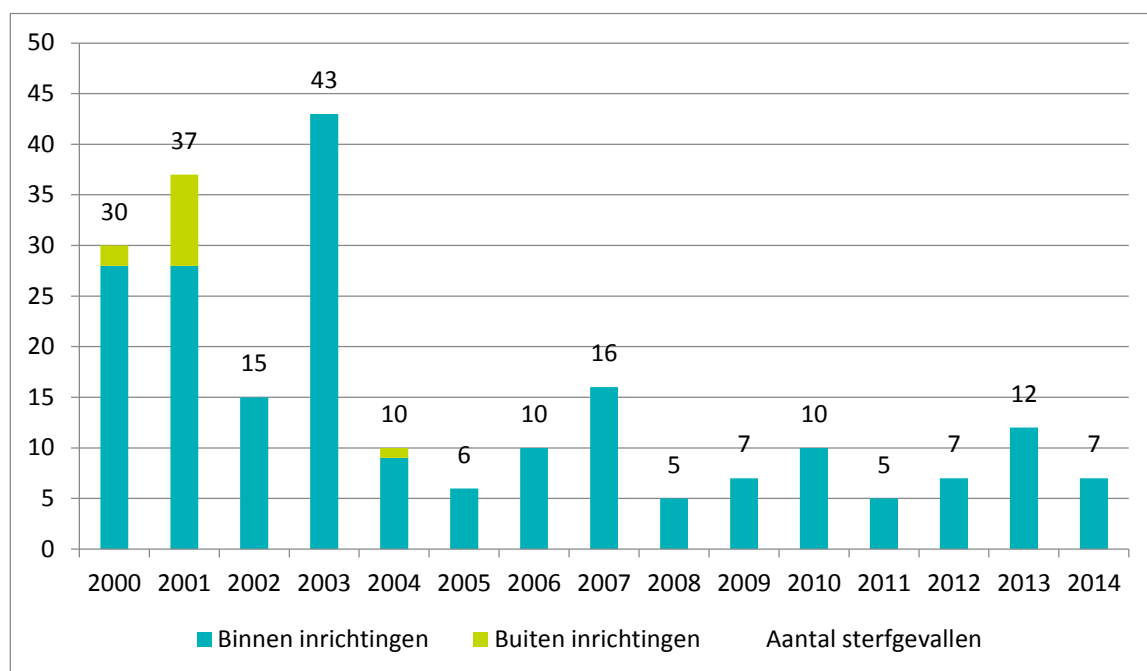


Tussen 2000 en 2014 zijn in totaal 490 ongevallen aangemeld bij de eMARS-databank. Hiervan waren er 421 zware ongevallen die aan minimaal één criterium voldeden van bijlage VI¹⁹ bij de Seveso II-richtlijn. Dit betekent dat er gemiddeld 30 zware ongevallen per jaar plaatsvinden. Circa 70 % van de zware ongevallen vond plaats in hogedrempelinrichtingen. Zoals te zien valt in Figure 10, blijft het aantal zware ongevallen relatief stabiel ondanks de toename in het aantal inrichtingen dat onder de Seveso II-richtlijn valt. Daarnaast suggereert Figure 11 dat het aantal ongevallen met dodelijke afloop sinds 2000 is afgenomen, wat erop zou kunnen wijzen dat het effect van ongevallen dalende zou kunnen zijn. Het is vooral bemoedigend dat er na 2004 geen enkel sterfgeval buiten de inrichting gemeld is.

¹⁸ Deze grafiek toont alleen hogedrempelinrichtingen, omdat het aantal lagedrempelinrichtingen alleen beschikbaar is sinds de verslagperiode 2009-2011, zoals eerder in dit verslag reeds werd toegelicht. Echter, het valt aan te nemen dat het opnemen van lagedrempelinrichtingen het totaalbeeld nauwelijks zou veranderen, aangezien de toename van lagedrempel- en hogedrempelinrichtingen over de jaren heen grotendeels gelijkloopt. Statistisch betrouwbare gegevens over ongevallen zijn niet beschikbaar van vóór 1991.

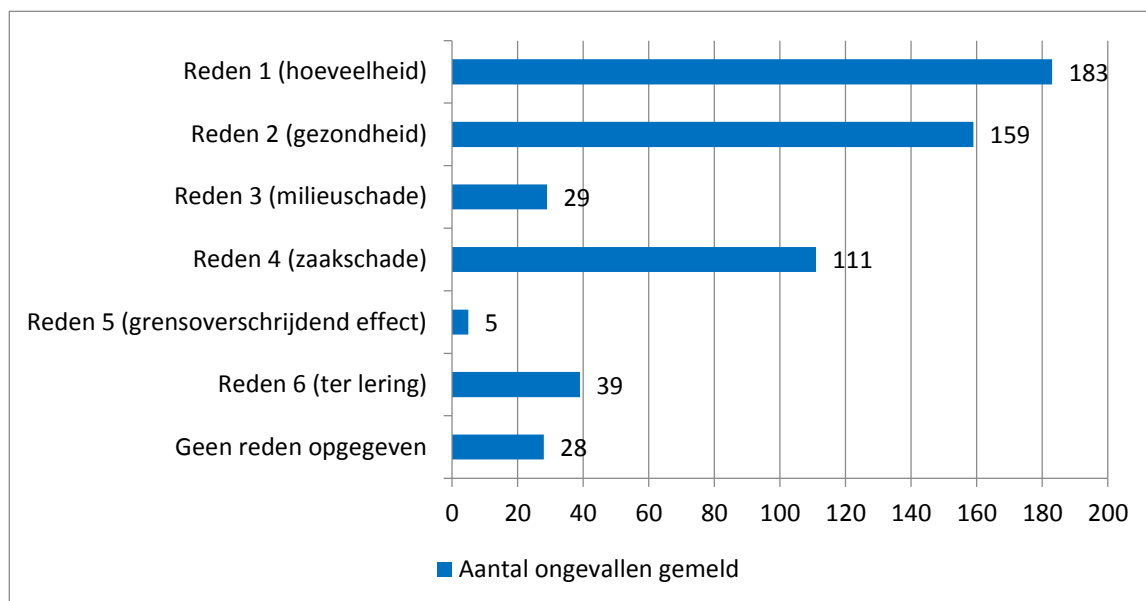
¹⁹ Om redenen van redactionele eenvoud verwijst de term "zwaar ongeval" alleen voor dit hoofdstuk naar de 421 ongevallen waarvan gemeld is dat deze aan minimaal één criterium van bijlage VI voldeden. Voor de overige gemelde ongevallen is het niet eenvoudig vast te stellen of dit zware ongevallen waren of andere soorten ongevallen die op basis van vrijwilligheid gemeld zijn, bijvoorbeeld om lering uit te trekken.

Grafiek 11: Aantal sterfgevallen binnen of buiten inrichtingen in 2000- 2014



De redenen voor het melden van zware ongevallen zijn in de loop der jaren weinig veranderd. Onder de gevaarlijke verschijnselen die betrokken waren bij de gemelde ongevallen, blijken toxische emissies het vaakst voor te komen. Dit correleert met het feit dat bij een meerderheid van de ongevallen toxische en/of ontvlambare stoffen betrokken zijn. Ook gelet op het aantal inrichtingen laten de verzamelde gegevens zien dat de sector petrochemie & olieraffinaderijen het meest onderhevig is aan zware ongevallen.

Grafiek 12: Redenen voor het melden van zware ongevallen in eMARS voor de periode 2000-2014^{20 21}



De eMARS-databank bevat beperkte informatie over sociaal-economische gevolgen (zoals het verlies van eigendommen, milieuschade, banenverlies, imagoschade, langetermijneffecten op de omgeving). Slechts 124 van de 490 gemelde ongevallen bevatten dergelijke gegevens in enige mate. Dit is typisch beperkt tot het onmiddellijke effect (zoals verzekerde verliezen) en neemt geen bredere of langetermijneffecten mee in beschouwing (zoals banenverlies of milieuschade). Substantiëlere informatie over sociaal-economische gevolgen is alleen voor een klein aantal uitzonderlijk zware ongevallen publiek beschikbaar. De dienst Gezondheid en Veiligheid ("Health and Safety Executive") van het Verenigd Koninkrijk heeft een methode ontwikkeld om de economische gevolgen van sommige effecten van een zwaar ongeval te modelleren²². Hoewel deze bepaalde belangrijke effecten niet meeweegt (waaronder milieuschade), suggereert een toepassing van deze benadering op de Europese Unie een jaarlijkse schade in orde van grootte van enkele miljarden euro. Hoewel een verbeterde kennis van sociaal-economische gevolgen nuttig zou zijn om de effecten en baten van het wetgevend kader beter te begrijpen, zou het een aanzienlijke inspanning vergen om dergelijke informatie systematischer te verzamelen.

²⁰ De som van de redenen is hoger dan het totale aantal gemelde ongevallen omdat een ongeval aan meerdere redenen kan voldoen.

²¹ De achterliggende criteria bij de redenen kunnen als volgt worden samengevat:

- Reden 1: Betrokken stoffen: meer dan 5 % van de hoeveelheid in kolom 3 van bijlage I;
- Reden 2: Letsel aan personen: ≥ 1 sterfgevallen, ≥ 6 gewonden die in het ziekenhuis moeten worden opgenomen, enz.;
- Reden 3: Directe schade aan het milieu (volgens bijlage VI);
- Reden 4: Zaakschade: binnen de inrichting > 2 mln. EUR, buiten de inrichting $> 0,5$ mln. EUR;
- Reden 5: Grensoverschrijdende schade: ongevallen met grensoverschrijdende gevolgen;
- Reden 6: Interessant om lering uit te trekken.

²² <http://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr1055.htm>

4. CONCLUSIES EN TOEKOMSTIGE AANPAK

De Seveso II-richtlijn heeft ertoe bijgedragen dat zware ongevallen relatief weinig voorkomen, gezien de zeer hoge industrialisatiegraad in de Europese Unie. De richtlijn wordt in brede kring gezien als ijkpunt op het gebied van industrieel ongevallenbeleid en heeft wereldwijd in veel landen als rolmodel gefungeerd.

De bovenstaande analyse bevestigt dat de Seveso II-richtlijn goed functioneert. De uitvoering en handhaving van de Seveso II-richtlijn zijn in de praktijk op de meeste gebieden verder verbeterd. Met name de exploitanten in de sector houden zich in hoge mate aan de vereisten betreffende veiligheidsrapporten en interne noodplannen. Echter, zoals al eerder is opgemerkt bij de vorige verslagperiodes, vraagt een aantal gebieden in een klein aantal lidstaten nog om inspanningen. Het gaat hier met name om de ontwikkeling en het testen van externe noodplannen, het verstrekken van informatie aan het publiek en inspecties. Hoewel deze tekortkomingen wellicht het risico verhoogd hebben, is er geen bewijs dat dit al geleid heeft tot een hoger aantal zware ongevallen in die lidstaten.

Ondanks de toename van het aantal inrichtingen dat onder de Seveso II-richtlijn valt, is het aantal zware ongevallen per jaar stabiel gebleven rond 30 per jaar en zijn er aanwijzingen dat het effect van deze ongevallen afneemt.

De bevindingen betreffende de vorige verslagperiode zijn door de Commissie meegenomen bij de evaluatie van de Seveso II-richtlijn, wat heeft geleid tot de vaststelling van de Seveso III-richtlijn. De nieuwe richtlijn verruimt het recht van burgers om naar behoren te worden geïnformeerd en breidt het toepassingsgebied van een aantal bepalingen uit tot lagedrempelinrichtingen. Het bevat ook gedetailleerde regels ter garanderen van toereikende inspraak betreffende individuele projecten en introduceert striktere voorschriften betreffende inspecties. Een goede naleving van de Seveso III-richtlijn zal naar verwachting dan ook bijdragen aan de in dit verslag genoemde noodzakelijke verbeteringen.

De Commissie zal nauwlettend toezicht houden op deze aspecten en de lidstaten blijven bijstaan om hun resultaten te verbeteren door middel van diverse ondersteunende activiteiten en eventuele handhavingsmaatregelen.

De Commissie zal ook blijven werken aan de vereenvoudiging van het verslaggevingsproces, wat de administratieve druk zal verlichten en tegelijkertijd de relevantie en de kwaliteit van de uit de verslagen afgeleide gegevens verbeteren. Om dit te bereiken zullen de bewakingssystemen herzien worden, mede met het oog op de ontwikkeling van indicatoren om de uitvoering van de Seveso III-richtlijn beter te kunnen bewaken en de prestaties van de richtlijn beter te kunnen beoordelen.