



ONDERZOEKSRaad
VOOR VEILIGHEID

Chemie in samenwerking

Veiligheid op het industriecomplex Chemelot



Chemie in samenwerking

Veiligheid op het industriecomplex Chemelot

Den Haag, juni 2018

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar.

Alle rapporten zijn bovendien beschikbaar via de website van de Onderzoeksraad www.onderzoeksraad.nl

Foto cover: Aerophoto-Schiphol

De Onderzoeksraad voor Veiligheid

Als zich een ongeval of ramp voordoet, onderzoekt de Onderzoeksraad voor Veiligheid hoe dat heeft kunnen gebeuren, met als doel daar lessen uit te trekken. Op die manier draagt de Onderzoeksraad bij aan het verbeteren van de veiligheid in Nederland. De Raad is onafhankelijk en besluit zelf welke voorvallen hij onderzoekt. Daarbij richt de Raad zich in het bijzonder op situaties waarin mensen voor hun veiligheid afhankelijk zijn van derden, bijvoorbeeld van de overheid of bedrijven. In een aantal gevallen is de Raad verplicht onderzoek te doen. De onderzoeken gaan niet in op schuld of aansprakelijkheid.

Onderzoeksraad
Voorzitter: mr. T.H.J. Joustra
prof. mr. dr. E.R. Muller
prof. dr. ir. M.B.A. van Asselt

Secretaris-directeur: mr. C.A.J.F. Verheij

Bezoekadres: Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag

Postadres: Postbus 95404
2509 CK Den Haag

Telefoon: 070 333 7000

Website: onderzoeksraad.nl
E-mail: info@onderzoeksraad.nl

INHOUD

Inhoud	4
Samenvatting en beschouwing	6
Aanbevelingen	11
Verklarende woorden- en begrippenlijst	14
1 Inleiding	17
1.1 Aanleiding	17
1.2 Doelstelling en focus.....	19
1.3 Onderzoeksaanpak	21
1.4 Opbouw van het rapport	21
2 Het multi-user industriecomplex Chemelot.....	22
2.1 Ontstaansgeschiedenis	22
2.2 De activiteiten op het huidige Chemelot.....	25
2.3 De omgevingsvergunning	28
2.4 Samenwerkingsverbanden	28
2.5 Ambitie voor de toekomst	33
2.6 De omgeving van Chemelot	34
2.7 Betrokken overheidspartijen	35
3 Referentiekader	38
3.1 Referentiekader Brzo-bedrijf	38
3.2 Referentiekader multi-user industriecomplex Chemelot.....	39
3.3 Referentiekader rol van overheidspartijen	41
4 Ongevallen	43
4.1 Inleiding.....	43
4.2 Beschrijving zware ongevallen 2016.....	44
4.3 Analyse van de ongevalsfactoren	46
4.4 Veroudering van installaties	54
4.5 Procesveiligheid op Chemelot	58
5 Risicobeheersing op Chemelot	61
5.1 Samenwerking binnen het systeem Chemelot.....	61
5.2 Beheersing van de risico's van het systeem Chemelot	66
5.3 Analyse van de rol van de overkoepelende organisaties.....	72

6 Rol van de overheid bij de risicobeheersing op Chemelot.....	77
6.1 Beheersing van de risico's van het systeem Chemelot	77
6.2 Analyse rol van de overheid.....	85
7 Conclusies	89
8 Aanbevelingen	93
Bijlage A. Onderzoeksverantwoording	96
Bijlage B. Reacties op conceptrapport	103
Bijlage C. Uitgangspunten referentiekader.....	104
Bijlage D. Onderzoeksrapportages Mars-meldingen uit 2016	107
Bijlage E. Beschrijvingen voorvallen uit 2015.....	160
Bijlage F. Overzicht Brzo-bedrijven en –installaties op Chemelot.....	164

SAMENVATTING EN BESCHOUWING

Het Zuid-Limburgse industriecomplex Chemelot is een van de zes chemische clusters in Nederland. Het is een terrein van 800 hectare met meer dan 150 verschillende bedrijven en instellingen. Op Chemelot houdt een groot aantal bedrijven zich bezig met risicovolle industriële activiteiten. Elf van die bedrijven werken grootschalig met gevaarlijke stoffen en moeten zich daarom onder meer houden aan de regels van het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo).

In 2016 vonden er vier ernstige voorvallen plaats bij Brzo-bedrijven op Chemelot, waarvan één ongeval met dodelijke afloop en een zwaargewonde, en drie voorvallen met een emissie van gevaarlijke stoffen uit chemische procesinstallaties. Ook in 2015 waren er diverse voorvallen op het complex. De voorvallen waren voor de Onderzoeksraad aanleiding om te onderzoeken hoe partijen op Chemelot de veiligheid beheersen en welke tekortkomingen en kwetsbaarheden er zijn.

De bedrijven op Chemelot spannen zich in om de veiligheidsrisico's van de chemische procesinstallaties te beheersen door naleving van bestaande normen en wettelijke verplichtingen. Ook de betrokken overheden gebruiken hun wettelijke mogelijkheden om toezicht te houden op de veiligheid op en rondom Chemelot. De inspanningen van bedrijven en overheid dragen bij aan de veiligheid op het industriecomplex, maar ze zijn ontoereikend om het hoge veiligheidsniveau te halen dat noodzakelijk is gezien de ligging en de omvang van het complex, de aanwezigheid van de Campus en de groeiambities van Chemelot.

Bijzondere situatie Chemelot

Chemelot is in drie opzichten een bijzonder industriecomplex. Ten eerste ligt het in dichtbevolkt gebied, vlak naast de woongebieden van Sittard-Geleen, Stein en Beek. Voor de veiligheid en gezondheid van omwonenden zijn de bedrijven verplicht om zich maximaal in te zetten om de risico's van hun activiteiten te minimaliseren.

Ten tweede is Chemelot ontstaan op een plek waar eerder één bedrijf (DSM) alle chemische installaties exploiteerde. Nadat DSM activiteiten begon af te stoten en installaties verkocht, is Chemelot gegroeid naar een *multi-user* industriecomplex met een groot aantal verschillende bedrijven. Veel van de industriële activiteiten zijn nog nauw met elkaar verbonden. In de loop van jaren hebben de bedrijven een systeem van samenwerking ontwikkeld. Hierin speelt de overkoepelende omgevingsvergunning voor alle bedrijven op het complex een belangrijke rol. Deze overkoepelende vergunning zorgt ervoor dat de samenwerking tussen betrokken bedrijven niet vrijblijvend is en geeft het samenwerkingsverband Chemelot Site Permit B.V. (CSP) formele macht over het geheel van bedrijven als het gaat om naleving van de vergunning. Het is de enige overkoepelende vergunning voor een chemiecluster van die omvang in Nederland en vergt daarom maatwerk van de toezichthouders.

Ten derde ligt op het industriecomplex de Chemelot Campus voor chemie-gerelateerd onderzoek en onderwijs. Voor de provincie Limburg is verdere ontwikkeling van Chemelot en met name van de Campus een speerpunt in het economisch beleid. Op de Campus werken momenteel ongeveer 2.500 onderzoekers, ondernemers en studenten. Hun aanwezigheid in de nabijheid van Brzo-bedrijven is een extra veiligheidsrisico. De Campus op het industriecomplex ontleent zijn bestaansgrond aan de verbinding met de chemische bedrijven op Chemelot, maar in de praktijk is er – vooral bij de nieuwe activiteiten op de Campus – veelal geen verbinding met de activiteiten op het Industrial Park. De potentiële synergie tussen kennisontwikkeling op de Campus en de industriële activiteiten wordt niet benut.

Met de *Visie Chemelot 2025* hebben de partijen op Chemelot de ambitie uitgesproken om de meest competitieve en duurzame chemie- en materialensite van West-Europa te worden en om de Chemelot Campus verder te ontwikkelen. Gezien de ligging nabij stedelijke bebouwing en het groot aantal mensen dat werkt op het industriecomplex Chemelot en de Campus, is de beheersing van de procesveiligheid van de chemische installaties op Chemelot cruciaal voor de *license to operate* van Chemelot. De getoonde groeiambities maken dit des te urgenter. Hiervoor is een hoog veiligheidsniveau noodzakelijk.

Procesveiligheid en veroudering van chemische installaties

De in dit onderzoek beschouwde voorvallen uit 2015 en 2016 wijzen op tekortkomingen in de beheersing van de procesveiligheid. Zo schortte het aan adequaat onderhoud en werkinstructies waren niet toereikend. Het risico van emissies werd te laag ingeschat of het risico was niet geïdentificeerd. Ook lessen uit eerdere soortgelijke incidenten werden niet benut. Uit het onderzoek volgt bovendien dat veroudering van de chemische installaties een achterliggende factor is waardoor de voorvallen konden plaatsvinden.

Net als bij veel andere chemische fabrieken in Nederland dateert het ontwerp van veel installaties op Chemelot uit de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw. Een verouderd ontwerp betekent niet per definitie dat de installaties onveilig zijn. Wel brengt dit specifieke risico's met zich mee die beheerst moeten worden. Een duidelijk voorbeeld uit de onderzochte voorvallen is het beperkte zicht voor *operators* op procesparameters van de chemische installaties. De Onderzoeksraad mist bij de bedrijven en de overheid de urgentie om de actuele stand van de techniek te gebruiken en daarmee te innoveren op het gebied van de veiligheid in bestaande installaties. In de praktijk worden installaties vaak pas aangepast als de integriteit daartoe aanleiding geeft. Gezien de bijzondere situatie is het echter noodzakelijk dat de Brzo-bedrijven op Chemelot proactief nagaan hoe de procesveiligheid van de chemische installaties kan worden verbeterd met behulp van de stand der techniek om daarmee de inherente veiligheid van bestaande installaties te vergroten. Dit betekent dat naast de aanwezige operationele aandacht voor de beheersing van procesveiligheid ook een meer strategische aanpak nodig is voor de beheersing van procesveiligheid van de gehele installatie.

De tekortkomingen die door de voorvallen aan het licht zijn gekomen, moeten worden aangepakt door de partijen op Chemelot. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt in de eerste plaats bij de bedrijven die de installaties gebruiken, maar er ligt ook een taak voor het collectief van bedrijven op Chemelot. De risico's van procesveiligheid zijn gedeelde

risico's die alle chemische bedrijven op Chemelot aangaan. Het bijzondere karakter van Chemelot heeft consequenties voor de veiligheidsbeheersing op het complex. De individuele bedrijven en hun georganiseerde collectief – CSP – zijn verantwoordelijk voor de beheersing van de onderlinge, gedeelde en gezamenlijke risico's.

De partijen op Chemelot kunnen hun systeem van samenwerking benutten om de procesveiligheid van de Brzo-installaties te verbeteren. De partijen op Chemelot zouden zich moeten richten op het collectief onderkennen en beheersen van de gedeelde, onderlinge en gezamenlijke veiligheidsrisico's van de chemische procesinstallaties bij Brzo-bedrijven. De beheersing van deze veiligheidsrisico's op Chemelot is tot nu toe vooral gebaseerd op het voldoen aan wet- en regelgeving. Om tot een hogere veiligheidsniveau te komen, is meer nodig, namelijk een strategische langetermijnvisie op veiligheid en een proactieve benadering om gezamenlijk de procesveiligheid continu te verbeteren. De ernstige voorvallen in 2016 en eerdere voorvallen in 2015 onderstrepen de noodzaak hiervan.

Recente emissie van ammoniak op Chemelot

Op 31 mei 2018 is tijdens het opstarten van de melaminefabriek van OCI Nitrogen een hoeveelheid ammoniak geëmitteerd via een schoorsteen. Door de weersomstandigheden is de ammoniak neergeslagen bij de naastgelegen fabriek van Fibrant, waar op dat moment vanwege groot onderhoud honderden mensen aan het werk waren. Een aantal van hen is door blootstelling aan ammoniak onwel geworden.

De emissie tijdens opstarten van de fabriek was voorzien maar groter dan normaal als gevolg van bijzondere procesomstandigheden. De omvang en het effect van de emissie werden pas duidelijk toen in de naastgelegen fabriek mensen onwel werden.

Dit recente voorval toont het belang aan van de Chemelot-brede beheersing van onderlinge risico's op het terrein. De emissie werd een veiligheidsprobleem voor aanwezigen bij het buurbedrijf. Het voorval vertoont ook parallellen met de in het onderzoek onderkende ongevalsfactoren, te weten niet op waarde geschatte risico's van de emissie en het onvoldoende zicht hebben op het emitteren van stoffen via een schoorsteen. Daarmee illustreert dit voorval de noodzaak van gezamenlijke verbetering van de procesveiligheid op Chemelot.

Gezamenlijk verbeteren van de veiligheid

Startpunt om te komen tot de noodzakelijke verbetering van de procesveiligheid is het uitspreken van een hoge veiligheidsambitie en het ontwikkelen van een proactieve aanpak. Dit is bovendien onmisbaar gezien de ambitie van Chemelot om de meest duurzame chemie- en materialensite van West-Europa te worden (*Visie Chemelot 2025*). Het expliciteren van de veiligheidsambitie geeft een belangrijke impuls aan het verbeteren van de veiligheid op Chemelot. De aandacht voor veiligheid wordt daarmee zichtbaar op het strategische niveau (Chemelot-breed), zodat veiligheid op het tactische niveau (de individuele bedrijven) voorop wordt gesteld en op het operationele niveau

beter beheerst kan worden. Hierbij is een belangrijke rol weggelegd voor CSP als houder van de overkoepelende omgevingsvergunning en als drijvende kracht voor samenwerking op Chemelot.

Om de effectiviteit van de samenwerking op het gebied van veiligheid te vergroten, is het noodzakelijk om in de Chemelot-brede aansturing de *checks and balances* te versterken. Het gaat dan vooral om het organiseren van onafhankelijke en deskundige tegenspraak waarmee de ontwikkeling en uitvoering van de verhoogde veiligheidsambitie blijvend wordt gestimuleerd. Verder verwacht de Raad van de grote bedrijven die op Chemelot veel invloed hebben, dat zij actief bijdragen aan het stellen van ambitieuze veiligheidsdoelen voor het collectief van Chemelot, ook als deze doelen leiden tot hogere veiligheidsnormen dan zij tot nu toe zelf hanteren.

De benodigde verbeterslag om te komen tot een proactieve en ambitieuze veiligheidsaanpak is niet eenvoudig, zeker omdat er geen voorbeeld voorhanden is. Toch is het onontkoombaar dat Chemelot deze slag maakt, gezien de ligging, de omvang, de aanwezigheid van de Campus en de groeiambities van het industriecomplex. Chemelot kan zich hiermee onderscheiden door vanuit de geleerde lessen en hoge ambities de gezamenlijke en proactieve veiligheidsbeheersing op een multi-user industriecomplex op een hoger plan te brengen. De reeds aanwezige samenwerking op Chemelot vormt hiervoor een goede basis.

De bestuurlijke omgeving van Chemelot dient deze ontwikkeling te stimuleren. In het bijzonder de provincie Limburg als bevoegd gezag van Chemelot zou zich sterk moeten maken om ambitieuze veiligheidsdoelen stevig te verankeren in de ambities voor groei en duurzaamheid op Chemelot.

Centrale rol voor de provincie Limburg

Als bevoegd gezag van Chemelot speelt de provincie Limburg een cruciale rol in de behartiging van het publieke belang van de veiligheid op Chemelot. De provincie behartigt ook andere belangen. In het economisch beleid van de provincie is een belangrijke rol weggelegd voor Chemelot als groeimotor van de regionale economie. In dat kader vervult zij ook een rol als publiek aandeelhouder in de Campus en als subsidieverlener bijvoorbeeld bij projecten gericht op duurzaamheid.

De provincie gebruikt het wettelijke instrumentarium van het bevoegd gezag (vergunningverlening, toezicht en handhaving) om te sturen op het beheersen van de veiligheidsrisico's door individuele bedrijven op Chemelot. De mogelijkheden van de andere rollen worden niet of beperkt benut om te sturen op veiligheid. Zo ontbreekt een expliciete en navolgbare afweging tussen het belang van de activiteiten op de Campus en de veiligheidsrisico's voor de mensen op de Campus.

De provincie kan de veiligheid op Chemelot bevorderen door zelf expliciete veiligheidsambities voor Chemelot uit te spreken en dit streven concreet en navolgbaar te maken. Deze ambities moeten leidend zijn bij alle rollen die de provincie vervult ten aanzien van Chemelot. De invulling van deze ambities door de bedrijven op Chemelot dient een belangrijke toetssteen te zijn bij de verdere ontwikkeling van Chemelot, zowel als het gaat om de Campus als om het Industrial Park.

Tegelijkertijd gaat de veiligheid op het industriecomplex meerdere omliggende gemeenten aan en vergt daarom een bovengemeentelijke samenwerking. Dit maakt dat er een bestuurlijk arrangement nodig is waarbij de provincie, als bevoegd gezag voor Brzo-bedrijven met kennis en expertise (onder meer bij de RUD Zuid Limburg), het voortouw neemt om samen met de omliggende gemeenten op een strategische wijze het publieke belang van veiligheid op en rondom het chemiecluster te bewaken. Dit moet er in ieder geval toe leiden dat er een gezamenlijke visie is op de planologische ontwikkeling op en rond Chemelot waarbij de veiligheid centraal staat.

Chemieclusters

De inzichten uit het onderzoek zijn relevant voor andere bestaande en nog op te richten chemieclusters in Nederland. De beheersing van veiligheid op een chemiecluster vergt een intensieve samenwerking tussen bedrijven en het stellen van ambitieuze veiligheidsdoelen. De constructie van een overkoepelende omgevingsvergunning kan sterk aan de samenwerking bijdragen, mits de vergunninghouder zijn verantwoordelijkheid neemt en fungeert als aanjager voor het uitvoeren van een gezamenlijke veiligheidsaanpak. Ook voor invulling van de bestuurlijke verantwoordelijkheid voor veiligheid op een chemiecluster is een overkoepelende omgevingsvergunning een goed vertrekpunt. In wetgeving moet een overkoepelende omgevingsvergunning voor chemieclusters mogelijk blijven.

De Onderzoeksraad heeft geconstateerd dat de bestaande samenwerking zijn waarde bewijst voor de partijen op Chemelot. Essentieel daarin is de gedeelde kennis van de gehele site en een gevoelde gezamenlijke verantwoordelijkheid voor het geheel. Zo leidt die samenwerking onder meer tot het bevorderen van naleving van complexe wet- en regelgeving, het onderhouden van een professionele noodorganisatie en de uitvoering van een gezamenlijke crisisbeheersing. Juist de combinatie van formele macht vanuit de overkoepelende vergunning en de kracht van de aanwezige formele en informele netwerken biedt meerwaarde voor de gezamenlijke beheersing van veiligheid op een chemiecluster. Chemelot kan op dit gebied een voortrekkersrol spelen voor de andere chemische clusters in Nederland.

De overheid en het bedrijfsleven beschouwen clusters van industriële activiteiten als een mogelijkheid om de maatschappelijke wens tot verduurzaming van de industrie te realiseren. Het is dan zaak om in de duurzaamheidstransitie ook de veiligheidsambities een prominente plek te geven. De Nederlandse overheid, het bedrijfsleven en de wetenschap zijn in 2016 begonnen met de uitvoering van het programma *Duurzame Veiligheid 2030* waarmee ze de veiligheid in de (petro)chemische industrie in Nederland duurzaam en significant willen verbeteren. Een van de vijf *roadmaps* van dit programma is *Ruimte voor (petro)chemische clusters* en heeft als uitgangspunt dat een veiligheidsbeleid op basis van een langetermijnvisie de bedrijven in de chemieclusters nog verder kan verbinden. Dit biedt een uitgelezen kans om werk te maken van de lessen uit dit onderzoek.

AANBEVELINGEN

Ambitieuze visie op de veiligheid van Chemelot en zijn omgeving

Het collectief van bedrijven op Chemelot heeft grote ambities voor groei en duurzaamheid van het industriecomplex. Daarbij past een hoge veiligheidsambitie. Ook heeft het bevoegd gezag (de provincie Limburg) een ambitieuze en uitgewerkte visie nodig om de veiligheid op en in de omgeving van Chemelot te borgen en te bevorderen.

De op Chemelot aanwezige aanpak om procesveiligheidsrisico's te beheersen is nu vooral reactief en gericht op naleving van regels. Hierin is winst te boeken door de aanwezige samenwerking van partijen op Chemelot ook in te zetten om de beheersing van procesveiligheid van de chemische installaties te verbeteren. De vier zware ongevallen in 2016 en de voorvallen in 2015 op Chemelot onderstrepen de noodzaak van een proactieve en ambitieuze veiligheidsaanpak.

De Onderzoeksraad komt hiermee tot de volgende aanbevelingen:

Aan de Brzo-bedrijven op Chemelot, Chemelot Site Permit B.V en de Stichting Chemelot

1. Formuleer ambitieuze veiligheidsdoelstellingen voor het industriecomplex Chemelot en maak deze integraal onderdeel van de *Visie Chemelot 2025*. Die doelstellingen gaan verder dan het streven naar naleving van wet- en regelgeving op het gebied van veiligheid en moeten in lijn zijn met de ambitie om de meest duurzame chemiesite van West-Europa te worden.
2. Implementeer een veiligheidsaanpak om invulling te geven aan de veiligheidsambities van Chemelot als geheel. Deze aanpak moet leiden tot een praktische uitwerking om proactief de gedeelde, onderlinge en gezamenlijke veiligheidsrisico's op Chemelot te identificeren, te evalueren en zoveel mogelijk te verkleinen. Het resultaat van deze veiligheidsaanpak dient in ieder geval te zijn dat:
 - De risico's die samenhangen met verouderde ontwerpen van chemische installaties worden beoordeeld en dat wordt nagegaan hoe de procesveiligheid kan worden verbeterd door de installaties aan te passen aan de actuele stand van de techniek en met behulp van de nieuwste kennis te innoveren.
 - Het lerend vermogen op het gebied van procesveiligheid wordt verbeterd door een Chemelot-brede, systematische benadering van ongevalsanalyse, ongevalsrapportage en opvolging van aanbevelingen, en door evaluatie van het lerend vermogen op het gebied van procesveiligheid op Chemelot.
3. Versterk de aansturing van Chemelot door het toevoegen van een kritische en onafhankelijke vorm van *checks and balances* aan het bestuur van Chemelot, met als doel om de samenwerkende partijen op Chemelot scherp houden op het daadwerkelijk realiseren van de ambitieuze veiligheidsdoelstellingen.

Aan de directie en aandeelhouders van Brightlands Chemelot Campus en Chemelot Site Permit B.V.

4. Implementeer een expliciet en navolgbaar proces voor de afweging tussen het belang van uitbreiding of aanpassing van niet-industriële activiteiten op Chemelot (met name op de Chemelot Campus) en de veiligheidsrisico's voor de mensen die er aanwezig zijn. Zorg hierbij ook voor dat de synergie met de activiteiten op het Industrial Park wordt versterkt zodat de gekozen locatie van de Campus op het industriecomplex functioneel is en vanuit veiligheidsperspectief verantwoord kan worden.

Aan Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg

5. Formuleer in samenwerking met de omliggende gemeenten een ambitieuze en uitgewerkte visie om de veiligheid op Chemelot en voor de omgeving te bevorderen. Deze visie moet ook als leidraad dienen voor de uitvoering van de ruimtelijke ordening door de omliggende gemeenten. Als uitgangspunt hierbij geldt het streven naar een zo hoog mogelijk veiligheidsniveau dat verder gaat dan de wettelijke normen voor veiligheid. Zorg ervoor dat de geformuleerde veiligheidsambities leidend zijn in alle rollen die de provincie vervult ten aanzien van Chemelot. Besteed in de visie in ieder geval specifiek aandacht aan:

- Het aantoonbaar maken door de Brzo-bedrijven dat zij de gezamenlijke veiligheidsrisico's van de chemische procesinstallaties beheersen. Zowel de individuele bedrijven op Chemelot als CSP moeten hierop kunnen worden aangesproken.
- De criteria voor veiligheid die worden gehanteerd om te toetsen welke (niet-industriële) activiteiten worden toegestaan zowel op Chemelot (met name op de Chemelot Campus) als in de directe omgeving. Streef hierbij naar om de aanwezigheid van mensen zoveel mogelijk te beperken en maak de verdere ontwikkeling van Chemelot afhankelijk van de mate waarin aan de verhoogde veiligheidsambities inhoud wordt gegeven.

Algemene lessen voor het Brzo-toezicht

Het onderzoek naar de veiligheid op Chemelot levert ook algemene lessen op voor het Brzo-toezicht. Zo is geconstateerd dat in het stelsel van vergunningverlening, toezicht en handhaving voor industriecomplexen met meerdere (Brzo-)bedrijven onder één omgevingsvergunning niet is voorzien in expliciet toezicht op de beheersing van onderlinge risico's, in het bijzonder die van procesinstallaties bij Brzo-bedrijven richting niet-industriële activiteiten. Verder moet de bestaande aandacht voor de risico's van veroudering (*ageing*) van installaties in de chemische industrie worden uitgebreid met extra aandacht voor implementatie van actuele stand van de techniek.

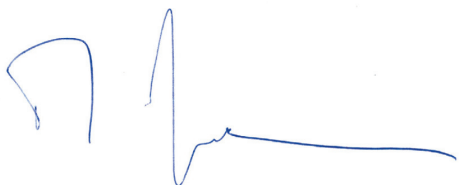
Dit resulteert in de volgende aanbevelingen:

Aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat

6. Zorg voor instrumentarium om via vergunningverlening, toezicht en handhaving te sturen op het beperken van onderlinge risico's bij activiteiten binnen multi-user industriecomplexen zoals Chemelot. Het gaat daarbij in ieder geval om:
 - De beheersing van risico's op domino-effecten tussen bedrijven op een vergelijkbare wijze als tussen individuele Brzo-bedrijven.
 - Het beperken van activiteiten binnen multi-user industriecomplexen, die niet noodzakelijkerwijs daar hoeven plaats te vinden.

Aan de deelnemers van het samenwerkingsprogramma Brzo+

7. Bevorder dat toezichthouders in de Brzo-inspecties binnen het thema *ageing* expliciet aandacht geven aan de risico's van verouderde ontwerpen van installaties. Denk hierbij aan het laten identificeren door Brzo-bedrijven van deze risico's en een stappenplan om bestaande installaties te innoveren op het gebied van procesveiligheid met behulp van de laatste stand van de techniek.



mr. T.H.J. Joustra
Voorzitter van de Onderzoeksraad



mr. C.A.J.F. Verheij
Secretaris-directeur

VERKLARENDE WOORDEN- EN BEGRIPPENLIJST

Ageing

Ageing (veroudering) is het effect waarbij een component lijdt aan een of andere vorm van materiaal degradatie en schade (meestal, maar niet noodzakelijk, geassocieerd met de bedrijfstijd) met een verhoogde kans op falen in de loop der gebruiksjaren (bron: HSE¹). Het begrip 'ageing' is breder te interpreteren en omvat ook veroudering van techniek en organisatorische veroudering.²

Brzo

Besluit risico's zware ongevallen. Het Brzo 2015 is de implementatie van de Europese Seveso III-richtlijn in Nederland. Het Brzo 2015 integreert wet- en regelgeving op het gebied van arbeidsveiligheid, externe veiligheid en rampbestrijding in één juridisch kader.

Brzo-bedrijf

Bedrijven waar grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig zijn boven een bepaalde drempelwaarde en daarmee vallen onder de werking van het Brzo 2015.

Brzo-installatie

Procesinstallatie waarin grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig zijn boven een bepaalde drempelwaarde waardoor deze valt onder de werking van het Brzo 2015.

Gedeelde veiligheidsrisico's van het systeem Chemelot

De veiligheidsrisico's bij verschillende bedrijven op Chemelot met overeenkomsten in de oorzaak van het risico. Een voorbeeld zijn de specifieke risico's van onderdelen die in veel chemische fabrieken voorkomen (bijvoorbeeld afsluiters of warmtewisselaars).

Gezamenlijke veiligheidsrisico's van het systeem Chemelot

Het totaal aan veiligheidsrisico's voor de omgeving als gevolg van alle activiteiten op Chemelot. Alle risico's van de chemische procesinstallaties op Chemelot met mogelijke effecten buiten de terreingrens van Chemelot behoren tot de gezamenlijke risico's van het systeem Chemelot.

1 HSE Research Rapport 509. 'Ageing: The effect whereby a component suffers some form of material deterioration and damage (usually, but not necessarily, associated with time in service) with an increasing likelihood of failure over the lifetime'.

2 Inspectie SZW, Ageing bij Brzo-bedrijven, oktober 2016 (Rapportenbundel behorend bij Staat van de Veiligheid Majeure risicobedrijven 2016).

Inherent veilig

Bij het ontwerpen, bedrijven en wijzigen van een procesinstallatie wordt gekozen voor het voorkomen van een potentieel gevaar door te zorgen dat dit gevaar niet voorkomt in plaats van zich hier tegen te beschermen.

License to operate

Formele en informele gunning van uitgevoerde activiteiten door de omgeving waarmee impliciet een onderneming bestaansrecht heeft in de maatschappij.

MARS-melding

De melding van een zwaar ongeval (conform de definitie uit de Seveso III-richtlijn) waarover informatie wordt opgenomen in de Europese database, *Major Accident Reporting System* (MARS).

Multi-user site

Industrieterrein met meerdere bedrijven dat als één geheel wordt beschouwd en waar samenwerkingsverbanden bestaan om het terrein als geheel aan te sturen.

Omgevingsveiligheid

Mate van bescherming van de omgeving tegen de risico's op ongevallen met gevaarlijke stoffen als gevolg van een activiteit (bijvoorbeeld chemische fabriek of transport van gevaarlijke stoffen).

Onderlinge veiligheidsrisico's van het systeem Chemelot

De veiligheidsrisico's bij bedrijven op Chemelot als gevolg van de directe en indirecte effecten van ontwikkelingen (bijvoorbeeld veranderingen in het proces, stroomuitval of productieproblemen) bij andere bedrijven op Chemelot.

Procesinstallatie

Technische constructie (zoals een samenstel van vaten en leidingen) waarin een chemisch of fysisch proces plaatsvindt.

Procesveiligheid

Het beheersen van de risico's die samenhangen met de energie en producten die zich in een procesinstallatie bevinden, zoals het voorkomen van het vrijkomen van gevaarlijke stoffen.

Seveso III-richtlijn

Europese 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.

Systeem Chemelot

Netwerk van bedrijven en samenwerkingsverbanden op het industriecomplex Chemelot.

Technische integriteit van de installatie

Een installatie is technisch integer wanneer de onderdelen en materialen voldoen aan de fysieke specificaties en de aanwezige beveiligingen goed functioneren. Dit betekent dat de installatie goed is onderhouden en de installatie voldoet aan de opgelegde regels en normen.

VGM

Veiligheid, Gezondheid en Milieu

VTH

Vergunningverlening, Toezicht en Handhaving

Zwaar ongeval

Gebeurtenis als gevolg van ongecontroleerde ontwikkelingen tijdens de bedrijfsuitoefening in een inrichting, waardoor onmiddellijk of na verloop van tijd ernstig gevaar voor de menselijke gezondheid of het milieu binnen of buiten de inrichting ontstaat en waarbij één of meer gevaarlijke stoffen betrokken zijn (bron: Brzo 2015).

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Op 28 december 2016 vond bij het petrochemiebedrijf SABIC op het industriecomplex Chemelot te Geleen een korte, hevige brand plaats waarbij twee medewerkers ernstig gewond raakten. Eén van hen overleed later aan zijn verwondingen. Gezien de gevolgen betreft dit een zwaar ongeval volgens de definitie uit de Europese Seveso III-richtlijn.³ De brand is een van de incidenten die zich de afgelopen jaren hebben voorgedaan bij Brzo-bedrijven⁴ op het industriecomplex. Zo vonden in 2016 drie emissies van gevaarlijke stoffen plaats op het terrein van Chemelot. Deze emissies gelden volgens de criteria uit de Seveso III-richtlijn eveneens als een zwaar ongeval. In 2015 zorgden diverse voorvallen op het industriecomplex regionaal en nationaal voor de nodige maatschappelijke ophef. Dit betrof onder andere een scheef zittend tankdak met stankoverlast voor de omgeving, een grote brand in een opslagloods en blootstelling van werknemers aan blauwzuurgas⁵.

In de genoemde voorvallen uit 2016 en in veel van de voorvallen uit 2015 was sprake van het vrijkomen van gevaarlijke stoffen uit de chemische procesinstallaties.⁶ Dit betekent dat de procesveiligheid niet werd beheerst. Gezien de ernst van de voorvallen dringt de vraag zich op hoe de procesveiligheid op Chemelot wordt beheerst en welke zwakke plekken er zijn in de risicobeheersing. Ook wil de Onderzoeksraad weten hoe bedrijven op Chemelot samenwerken op het gebied van veiligheid en wat de rol van de overheid is bij de veiligheidsbeheersing. De beantwoording van deze vragen is om meerdere redenen van belang.

Ten eerste is Chemelot een omvangrijk industriecomplex waar een groot aantal dicht op elkaar staande bedrijven is gevestigd die risicovolle activiteiten met gevaarlijke stoffen ontplooiën. Op het terrein zijn elf Brzo-bedrijven aanwezig, waarvan er zes meerdere fabrieken exploiteren die onder het Brzo vallen.⁷ De activiteiten zullen naar verwachting ook nog toenemen omdat een aantal grote partijen op het 'multi user industriecomplex'

³ Het voorval valt onder de definitie van een zwaar ongeval als bedoeld in richtlijn nr. 2012/18/EU van het Europees parlement en de Raad (Seveso III richtlijn). Artikel 8 van het Besluit Onderzoeksraad voor Veiligheid schrijft voor dat de Onderzoeksraad een onderzoek instelt naar een zwaar ongeval als bedoeld in de genoemde richtlijn.

⁴ Brzo staat voor Besluit risico's zware ongevallen. Het Brzo 2015 is de Nederlandse invulling van de Europese Seveso III-richtlijn over arbeidsveiligheid, externe veiligheid en rampbestrijding. Het doel van het Brzo is het voorkomen en beheersen van zware ongevallen met gevaarlijke stoffen. Brzo-bedrijven zijn bedrijven die onder deze wetgeving vallen.

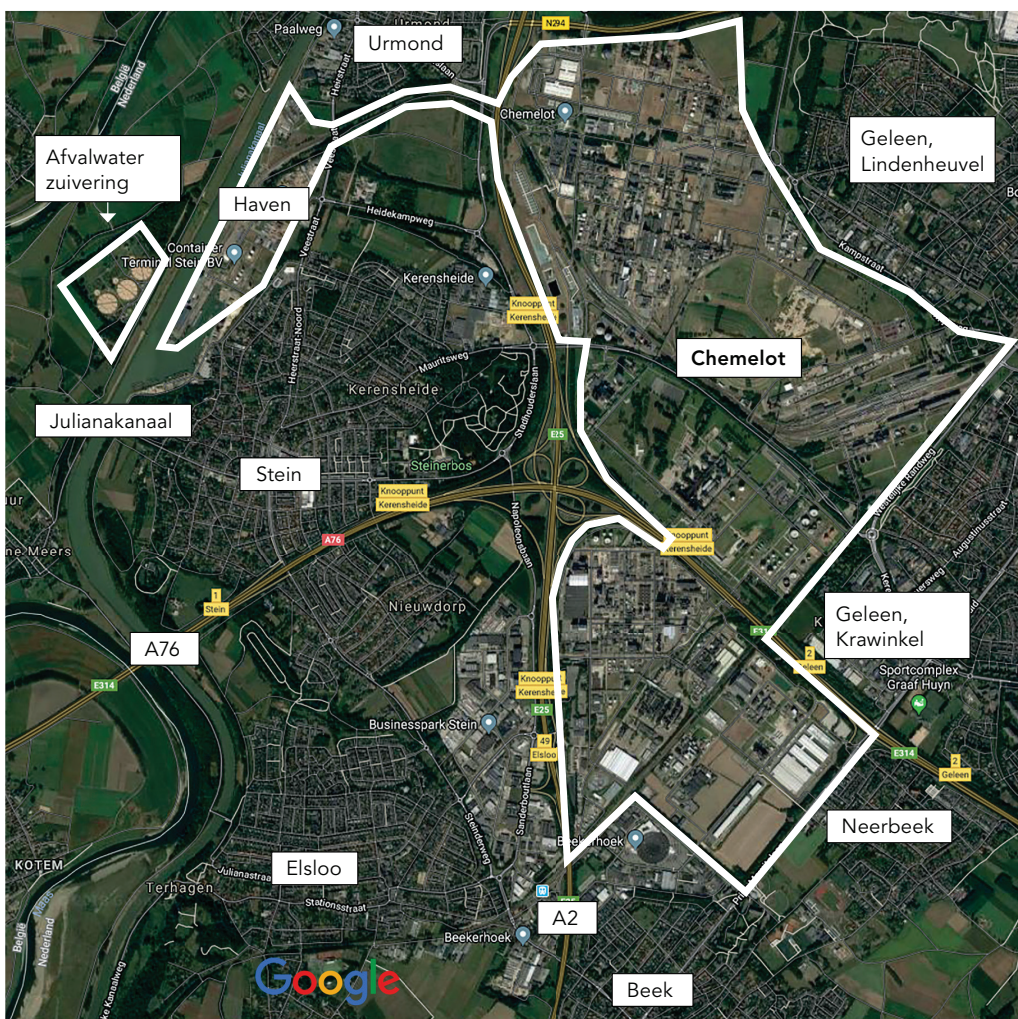
⁵ Blauwzuurgas, ook wel bekend als waterstofcyanide gas, is een zeer giftig gas. De stof is een bijproduct van de acrylonitrilproductie op het Chemelot-terrein.

⁶ De vier zware ongevallen uit 2016, beschreven in onderzoeksrapportages opgenomen in bijlage D. In bijlage E zijn de bij de Onderzoeksraad bekende voorvallen uit 2015 beschreven waarbij de procesveiligheid in het geding was.

⁷ Gebaseerd op "Planmatige Brzo toezichtlast 2017-2021 Site Chemelot te Geleen" (RUD Zuid-Limburg, 15 november 2016)

Chemelot de ambitie heeft om verder te groeien, waarvoor nieuwe partijen worden aangetrokken.⁸ De Onderzoeksraad vindt het van belang om na te gaan in hoeverre betrokken partijen bij hun groeiambities ook rekening houden met de consequenties voor de beheersing van veiligheidsrisico's.

Ten tweede kunnen incidenten niet alleen een gevaar opleveren voor de mensen die zich op het complex bevinden, maar ook voor de omwonenden. Chemelot ligt immers te midden van de stedelijke woongebieden van de gemeenten Sittard-Geleen, Stein en Beek.⁹ Door deze ligging kunnen procesveiligheidsrisico's effecten hebben met mogelijk grote gevolgen voor de omgeving.



Figuur 1: Luchtfoto van Chemelot en de omgeving. (Bron: Google maps)

⁸ Stakeholderteam Visie Chemelot 2025, 'Visie Chemelot 2025 – De meest competitieve en duurzame chemie- en materialensite van West-Europa', 11 mei 2016. (Stakeholderteam bestaat uit afgevaardigden van SABIC, OCI Nitrogen, Arlanxco, Fibrant, AnQore, DSM, Brightlands Chemelot Campus, Sitech Services en USG.)

⁹ Elsloo en Urmond behoren tot de gemeente Stein en Neerbeek tot de gemeente Beek.

Ten derde is er bij Chemelot sprake van een bijzondere vergunnings situatie. Het complex heeft één overkoepelende omgevingsvergunning met onderliggende deelvergunningen voor de verschillende bedrijven op Chemelot. Een dergelijke overkoepelende omgevingsvergunning is niet uniek in Nederland, maar is bij Chemelot wel bijzonder vanwege de omvang en de concentratie van chemische procesinstallaties van verschillende bedrijven in één vergunning.¹⁰ Deze vergunnings situatie vergt dat de bedrijven in een bepaalde mate samenwerken als het gaat om de veiligheid op Chemelot. De Onderzoeksraad vraagt zich af wat dit betekent voor de wijze waarop de veiligheidsrisico's op Chemelot worden beheerst.

De zware ongevallen uit 2016 zijn de directe aanleiding voor de Onderzoeksraad om een onderzoek te starten naar de beheersing van procesveiligheid op het industrie complex. De complexe organisatiestructuur gebaseerd op één omgevingsvergunning en de groeiambities van Chemelot, zijn aanleiding om bij dit onderzoek ook te kijken naar de samenwerking op Chemelot bij de beheersing van veiligheidsrisico's bij Brzo-bedrijven en naar de rol van de overheid hierbij. De inzichten die voortkomen uit het onderzoek kunnen ook relevant zijn voor andere bestaande en nog op te richten chemieclusters in Nederland. Dit is van belang omdat overheid en bedrijven dergelijke clusters van industriële activiteiten zien als een mogelijkheid om de maatschappelijke wens tot verduurzaming van de industrie te realiseren en veiligheid hierin een belangrijk onderwerp is.¹¹ Deze aandacht voor veiligheid op chemieclusters is er ook in het lopende programma *Duurzame Veiligheid 2030* van overheid, industrie en wetenschap.¹²

1.2 Doelstelling en focus

Doel van dit onderzoek is inzicht te verkrijgen in de wijze waarop de veiligheid op en rond Chemelot wordt beheerst om op basis daarvan aanbevelingen te doen voor verbeteringen. De grootste interne en externe veiligheidsrisico's van de activiteiten op het industrieterrein Chemelot zijn het gevolg van de activiteiten met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen bij de chemische fabrieken (de Brzo-bedrijven). Het onderzoek is gericht op de beheersing van deze veiligheidsrisico's. De betrokken partijen op Chemelot, te weten de individuele bedrijven en de Chemelot-brede samenwerkingsverbanden, hebben de verantwoordelijkheid om de veiligheidsrisico's op een adequate manier te beheersen. De overheid moet controleren of dit ook gebeurt en de partijen aanspreken wanneer dit niet of onvoldoende het geval is.

¹⁰ Zie paragraaf 2.2 voor omschrijving van de activiteiten op Chemelot.

¹¹ Zie bijvoorbeeld: Kernteam Versterking Industriecluster Rotterdam/Moerdijk, *'Samen werken aan een cluster in transitie - Actieplan Versterking Industriecluster Rotterdam/Moerdijk'*, Maart 2016

¹² Dit programma is ontstaan uit een samenwerking tussen industrie, overheid en wetenschap en bestaat uit vijf 'roadmaps'. Roadmap 4 getiteld 'Ruimte voor (petro)chemieclusters', is gericht op de bestaande clusters in Nederland, te weten Eemshaven, Amsterdam/Noordzeekanaalgebied, Rotterdam/Botlek/Moerdijk, Zeeland (Kanaalgebied Gent-Terneuzen) en Chemelot.

Dit heeft geleid tot de volgende onderzoeksvragen:

- Hoe beheersen de betrokken partijen op het multi-user industriecomplex Chemelot de veiligheidsrisico's van de chemische procesinstallaties bij Brzo-bedrijven?
- Hoe vullen de overheidspartijen hierbij hun rol en verantwoordelijkheid in?
- Op welke zwakke plekken in de beheersing van procesveiligheid wijzen de zware ongevallen in 2016?
- Welke verbeteringen zijn mogelijk in de (gezamenlijke) beheersing van procesveiligheid op Chemelot en de (hiervan afhankelijke) omgevingsveiligheid?

De in dit onderzoek betrokken private partijen op Chemelot zijn de bedrijven die Brzo-installaties exploiteren. In hoofdstuk 2.2 worden de aanwezige bedrijven verder beschreven. Daarnaast worden de Chemelot-brede samenwerkingsverbanden beschouwd ten aanzien van hun rol bij de beheersing van veiligheid op Chemelot. De vier samenwerkingsverbanden zijn: de Chemelot Site Permit B.V. (CSP), de Policy Board, de Operational Board en Sitech Services B.V.. Deze partijen worden in hoofdstuk 2.4 toegelicht.

Voor wat betreft de overheid is onderzoek gedaan naar de rol van de provincie Limburg als bevoegd gezag van Chemelot. Ook is de provincie als private partij beschouwd omdat zij aandeelhouder is van de Brightlands Chemelot Campus.¹³ Deze campus is gelegen op het industrieterrein Chemelot en heeft een eigen deelvergunning (onder de overkoepelende omgevingsvergunning).

Daarnaast zijn de overheidsdiensten beschouwd die betrokken zijn bij het toezicht op de naleving van het Brzo en de Wabo¹⁴, voor zover relevant voor de beheersing van de procesveiligheid van de installaties en de veiligheid van de omgeving. Dit zijn de Regionale uitvoeringsdienst (RUD) Zuid-Limburg (inclusief zijn rol als vergunningverlener), de Veiligheidsregio Zuid-Limburg en de Inspectie SZW. Verder zijn de omliggende gemeenten van Chemelot in het onderzoek betrokken om na te gaan welke invloed zij uitoefenen op beheersing van de veiligheid op Chemelot.

De volgende onderwerpen behoren niet tot de scope van dit onderzoek:¹⁵

- De werking van het Brzo-stelsel.
- De beheersing van risico's van activiteiten op Chemelot die niet onder het Brzo vallen.
- Het functioneren van de noodorganisatie op Chemelot en de voorbereiding op de rampenbestrijding.

¹³ Brightlands Chemelot Campus is een vestigingsplaats voor bedrijven en onderwijs- en onderzoeksorganisaties, gericht op onderzoek, ontwikkeling en scholing op het gebied van chemie en materialen, en aanverwante *life sciences*.

¹⁴ De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) regelt de omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is één geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte, natuur en milieu.

¹⁵ In Bijlage A is de afbakening van het onderzoek toegelicht.

1.3 Onderzoeksaanpak

Het onderzoek is gestart met de feitenverzameling, opgesplitst in drie onderwerpen:

1. Voorvalonderzoek naar de vier zware ongevallen in 2016.
2. Het in kaart brengen van de taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden met betrekking tot veiligheid voor de verschillende partijen binnen de organisatiestructuur van Chemelot.
3. Het in kaart brengen van de organisatie en uitvoering van het overheidstoezicht (inclusief vergunningverlening) op Chemelot.

In de vervolgfase is - mede op basis van de geïdentificeerde achterliggende factoren uit het onderzoek naar de voorvallen - onderzocht hoe de veiligheidsrisico's op Chemelot worden beheerst en waar verbetermogelijkheden liggen. In deze vervolgfase heeft de Onderzoeksraad gekeken naar:

1. de beheersing van veiligheidsrisico's op Chemelot, en
2. de rol van de overheidspartijen ten aanzien van de beheersing van veiligheidsrisico's door Chemelot.

In bijlage A is de onderzoeksverantwoording opgenomen waarin de wijze waarop dit onderzoek is uitgevoerd, verder is toegelicht.

1.4 Opbouw van het rapport

In het volgende hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van het industriecomplex Chemelot aan de hand van de ontstaansgeschiedenis, de huidige activiteiten en organisatiestructuur, de toekomstplannen en de omgeving. Vervolgens is in hoofdstuk 3 het referentiekader opgenomen dat door de Onderzoeksraad ontwikkeld en gebruikt is in dit onderzoek. Hierbij wordt specifiek ingegaan op de verwachtingen ten aanzien van de risicobeheersing bij een Brzo-bedrijf, op een *multi-user* industriecomplex als Chemelot en de rol van de overheid. Hoofdstuk 4 bevat een beschrijving van de zware ongevallen uit 2016 en een analyse van deze voorvallen door in te gaan op achterliggende oorzaken. In hoofdstuk 5 wordt de samenwerking op Chemelot op het gebied van veiligheid onder de loep genomen en hoofdstuk 6 analyseert de rol van de overheid in relatie tot de beheersing van veiligheid op het industriecomplex Chemelot. Tot slot worden de conclusies en aanbevelingen in respectievelijk hoofdstuk 7 en 8 gegeven.

2 HET *MULTI-USER* INDUSTRIECOMPLEX CHEMELOT

2.1 Ontstaansgeschiedenis¹⁶

De ontstaansgeschiedenis van de industriële activiteiten op het terrein dat nu Chemelot heet, begint bij de steenkoolwinning die in het begin van de 20e eeuw werd gestart in Zuid-Limburg. In 1902 richtte de Nederlandse overheid het staatsbedrijf De Staatsmijnen op (later afgekort tot DSM) voor de exploitatie van de ondergrondse steenkolenreserves in Limburg. In eerste instantie opende DSM drie steenkoolmijnen in de Oostelijke Mijnstreek. Het huidige Chemelot-terrein is gelegen in de Westelijke Mijnstreek, op de locatie van de Staatsmijn Maurits die in 1926 in gebruik werd genomen.

De kolen uit de Staatsmijn Maurits waren geschikt voor de verwerking tot cokes die gebruikt werd in hoogovens en gieterijen. Er werd een cokesfabriek gebouwd die in 1929 in productie ging. In de jaren dertig slaagde de onderneming erin een bijproduct van de mijnbouw om te zetten in een winstgevend product: ammoniak, een basisgrondstof voor de productie van stikstofmeststoffen. Hiermee was de eerste stap gezet in een diversificatieproces. Het onderzoek, waaronder de dagelijkse kwaliteits- en procescontrole, werd in 1928 deels gecentraliseerd in het Centraal Laboratorium. Ook werden hier onafhankelijke onderzoeksafdelingen voor fundamenteel onderzoek aan toegevoegd. Dit vormt de oorsprong van de huidige Chemelot Campus.



Figuur 2: Foto uit 1956 van deel van de locatie de Staatsmijn Maurits. (Bron: DSM/www.deMijnen.nl)

¹⁶ Gebruikte bronnen zijn: https://www.dsm.com/countrysites/dsmnl/nl_NL/over-dsm/geschiedenis.html, <https://www.chemelot.nl/chemelot/historie>, <http://www.demijnen.nl/van-groen-naar-zwart-en-weer-terug> en [https://nl.wikipedia.org/wiki/Mijnsluizing_in_Limburg_\(Nederland\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Mijnsluizing_in_Limburg_(Nederland)) (alle laatst geraadpleegd op 12-2-2018).

DSM werd de belangrijkste werkgever van de regio en de mijnbouw vormde een essentieel onderdeel van de Limburgse samenleving. Nadat in 1957 een topproductie werd gehaald, waren de gloriejaren van de steenkolenwinning snel voorbij. Mede als gevolg van de opkomst van aardolie en aardgas waren de mijnen niet meer rendabel. In 1965 kondigde de minister van Economische Zaken de sluiting van de mijnen aan. De minister deed hierbij de belofte dat geen sluitingen zonder vervangende werkgelegenheid zouden plaatsvinden. De planning voorzag een geleidelijke afbouw tot 1974. Dit proces verliep echter sneller en in november 1969 werd de laatste fase van de mijnsluitingen aangekondigd. Zes van de twaalf Limburgse steenkoolmijnen waren inmiddels gesloten¹⁷, waarmee ongeveer 28.000 directe arbeidsplaatsen verloren waren gegaan. Op dat moment waren pas 8.000 vervangende arbeidsplaatsen gerealiseerd. De banen van de circa 17.000 resterende werknemers in de mijnindustrie zouden niet lang daarna komen te vervallen.

Het einde van de mijnen was het begin van een economische herstructurering in Limburg. Tussen 1965 en 1990 investeerde het Rijk ongeveer 10 miljard gulden in de regio.¹⁸ De provincie Limburg kreeg grote inspraak in de besteding van het geld om zo zelf sturing te geven aan het economische beleid.¹⁹ Als gevolg van de recessie eind jaren zeventig bleef de vestiging van nieuwe bedrijven in Limburg achter bij de verwachtingen en steeg de werkloosheid tot recordhoogten. Eind jaren zeventig bedroeg het Limburgse werkloosheidspercentage het dubbele van het landelijk gemiddelde.

Ondertussen ontwikkelde DSM zich verder in de chemie. Zo werden in de periode van 1950-1970 de fabrieken voor de productie van ureum (meststof en grondstof voor kunststoffen en harsen) en caprolactam (grondstof voor synthetische vezels) in gebruik genomen. Bovendien begon DSM met de productie van polyetheen, synthetisch rubber en melamine. In de jaren zeventig, na de sluiting van de mijnen, breidde DSM verder uit met productiefaciliteiten voor kunststoffen (PVC, polypropreen en ABS) en grondstoffen hiervoor (waaronder twee naftakrakers). Een belangrijk moment in de geschiedenis van DSM is de explosie die plaatsvond bij Naftakraker II op 7 november 1975. Bij dit zeer ernstige ongeval kwamen 14 medewerkers van DSM om en raakten 109 mensen gewond.

In de jaren tachtig en negentig werden activiteiten sterk beïnvloed door economisch mindere tijden en werden productieprocessen aangepast of beëindigd. Het DSM-terrein in Geleen werd een geïntegreerd chemisch complex. Voorzieningen zoals stroom en stoom werden gezamenlijk geproduceerd en rest- en productiestromen werden tussen fabrieken uitgewisseld. In 1989 was DSM niet langer een staatsbedrijf, maar werd het een beursgenoteerde onderneming. In 1996 verkocht de Staat zijn laatste aandelen DSM.

¹⁷ Op 17 juli 1967 werden de laatste kolen uit 'de Maurits' gehaald.

¹⁸ Etil, Sociaal Historisch Centrum voor Limburg, *"Na de mijn sluiting in Zuid-Limburg - 35 jaar herstructurering en reconversie 1965-2000 en een doorkijk naar 2010"*, 2013

¹⁹ H.J.P.G. van Elmp, *Een besef van eigen kracht - Limburgse provinciale politiek in de periode 1962-2007*, 2011

Vanaf de opkomst van de chemische industrie op deze locatie was DSM de enige gebruiker van het industrieterrein en exploiteerde daar alle aanwezige installaties. Eind 2000 lanceerde DSM een nieuwe strategie met grote gevolgen voor het DSM-terrein in Geleen. De weg werd ingeslagen van bulkchemie en polymeren naar '*specialty products in performance materials, health and nutrition*'.²⁰ Deze koerswijziging was in 2002 de aanleiding voor de verkoop van de petrochemische activiteiten. Ruwweg de helft van de chemische fabrieken op de locatie in Geleen kwam hierdoor in handen van het bedrijf SABIC. Dit was de start van de transitie van het industrieterrein van een *single*- naar een *multi-user* site. Na de komst van SABIC werd de naam van het terrein gewijzigd in Chemelot. Vanaf de vestiging van SABIC op het terrein werkten SABIC en DSM op vrijwillige basis samen aan een Chemelot-breed beleid in een zogenoemde Policy Board.

In 2004 sloot DSM met de gemeente Sittard-Geleen, provincie Limburg en de vakbonden een convenant gericht op de ontwikkeling van Chemelot tot een industrieterrein waar verschillende bedrijven zich konden vestigen. In de jaren daarna verkocht DSM steeds meer installaties aan andere bedrijven. Nieuwe productiefaciliteiten zijn op het industrieterrein Chemelot tot dusver alleen door het bedrijf Sekisui en QCP gebouwd. Daarnaast werd in 2010 een bestaande salpeterzuurfabriek van DSM (bouwjaar 1987) van IJmuiden naar de Chemelot site verplaatst. Voor de rest betreft het de al aanwezige DSM-installaties die zijn voortgezet onder nieuwe bedrijfsnamen en andersoortige activiteiten zoals de exploitatie van de haven, transport via het spoor, afvalverwerking en gasvulstations.

Sinds 2005 wordt het industrieterrein Chemelot op grond van de technische, functionele en organisatorische samenhang van alle bedrijfsinstallaties, gezien als één inrichting in de zin van de Wet milieubeheer met een overkoepelende milieuvergunning.²¹ Conform wetgeving en jurisprudentie was hierbij vereist dat de vergunninghouder gemachtigd zou zijn om in te grijpen bij de onder de vergunning vallende bedrijven en hen te dwingen afdoende maatregelen te nemen. Vanwege de uitzonderlijke situatie is bij de totstandkoming van de vergunning over de constructie ervan advies gevraagd aan de landsadvocaat. De landsadvocaat gaf in het advies aan dat 'voldoende zeggenschap over alle activiteiten van de inrichting' een vereiste was om te kunnen spreken van één inrichting.

Met de oprichting van een separate rechtspersoon, Chemelot Site Permit B.V. (CSP) in 2005 werd aan dit vereiste tegemoet gekomen. Naast technische en functionele binding werd hierdoor ook formele organisatorische binding tussen de bedrijven op het industrieterrein Chemelot gewaarborgd. In 2014 is de constructie beoordeeld door de Raad van State en is daarbij in stand gebleven.²²

²⁰ <https://chemelot.nl/community/geschiedenis-van-chemelot/chemelot-de-eerste-jaren-2000-2007> (laatst geraadpleegd op 12-2-2018)

²¹ Omgevingsvergunning site Chemelot d.d. 14 juni 2005, kenmerk 2005/05

²² Uitspraaknummer RvS 201310939.

2.2 De activiteiten op het huidige Chemelot

Chemelot is een (met hekwerk) afgesloten en beveiligd terrein van ongeveer 800 hectare met meer dan 150 verschillende bedrijven en instellingen. Er is een onderverdeling in twee typen activiteiten op het terrein: het Industrial Park (de chemische fabrieken en ondersteunende diensten; in totaal 79 bedrijven²³) en de Chemelot Campus (kantoren, onderwijs, onderzoek, laboratoria, proeffabrieken; in totaal ongeveer 75 bedrijven²⁴).



Figuur 3: Luchtfoto van Chemelot (Bron: Aerophoto-Schiphol)

Industrial Park²⁵

Binnen het Industrial Park zijn ongeveer 50 chemische procesinstallaties aanwezig die geëxploiteerd worden door elf verschillende Brzo-bedrijven²⁶ met 29 verschillende Brzo-installaties²⁷. In bijlage F is een overzicht gegeven van de Brzo-bedrijven en –installaties op Chemelot. De fabrieken kennen een onderlinge verbondenheid in productstromen, waarbij een product van de ene fabriek als grondstof dient voor een andere fabriek.

²³ Bron: <https://chemelot.nl/bedrijven/bedrijven-az> (laatst geraadpleegd 14-02-2018)

²⁴ Bron: <https://www.brightlands.com/nl/Chemelot-Campus> (laatst geraadpleegd 14-02-2018)

²⁵ Bron: CSP, *Veiligheidsrapport Deel 1*, 1 juli 2014

²⁶ Bron: Brzo+, *Overzicht Brzo-locaties* (peildatum 1 januari 2018)

²⁷ Veiligheidsregio Zuid-Limburg / Inspectie SZW / RUD Zuid-Limburg/Provincie Limburg, *Planmatige Brzo toezichtlast 2017-2021 - Site Chemelot te Geleen*, 15 november 2016

Er zijn twee hoofdprocesroutes te onderscheiden:

1. De ammoniakroute: via aardgas en lucht wordt ammoniak geproduceerd dat gebruikt wordt in de productie van kunstmest, kunststofgarens en grondstoffen voor farmacie. Het gaat onder meer om ammoniakfabrieken, salpeterzuurfabrieken, kunstmestfabrieken, melaminefabrieken, acrylonitrilfabrieken en caprolactamfabrieken.
2. De naftaroute: uit ruwe olie worden verschillende stoffen geproduceerd die dienst doen als grondstof voor de productie van kunststof. Het gaat onder meer om naftakrakers, polyetheenfabrieken, polypropreenfabrieken en rubberfabrieken.

De bedrijven op het Industrial Park zijn ingedeeld en verenigd in vier aandeelhoudersgroepen. Via deze aandeelhoudersgroepen is hun participatie in de Chemelot-brede samenwerkingsorganisaties geregeld (zie paragraaf 2.4 voor toelichting op deze organisaties). De vier aandeelhoudersgroepen op Chemelot zijn:

1. SABIC: de aandeelhoudersgroep SABIC komt overeen met het Brzo-bedrijf SABIC Limburg B.V.. SABIC²⁸ nam in 2002 de petrochemische installaties over van DSM en bezit hiermee ongeveer de helft van de huidige procesinstallaties op het industrieterrein Chemelot.
2. Plants & Sitech: de aandeelhoudersgroep Plants & Sitech bestaat uit zes Brzo-bedrijven die na de overdracht van de petrochemische installaties aan SABIC, de overige DSM-installaties hebben overgenomen, met name in de ammoniakroute. Dit zijn de bedrijven Fibrant, OCI Nitrogen, Borealis, Arlanxco, Anqore en DSM Engineering Plastics. Daarnaast behoort Sitech Services B.V. ook tot deze aandeelhoudersgroep. Dit bedrijf houdt zich bezig met de gemeenschappelijke voorzieningen op Chemelot, te weten de integrale afvalwaterzuiveringsinstallatie (IAZI), de infrastructuur op het terrein, de beveiliging, de bedrijfsbrandweer en het treintransport op het terrein van Chemelot.
3. Vereniging Overige Chemelot Site Users (VOS): de Vereniging Overige Chemelot Site Users is een heterogene groep van vijftien bedrijven van alle overige productielocaties en bedrijven met aan productie gelieerde diensten zoals transport, gasvulstations en afvalverwerking. Hierbij zijn drie Brzo-bedrijven aangesloten: Vynova, Polyscope en Air Liquide.²⁹ Alle niet tot aandeelhoudersgroep SABIC of Plants & Sitech behorende bedrijven zijn verplicht lid van deze vereniging. Alle nieuwe bedrijven komen in deze aandeelhoudersgroep.

²⁸ SABIC staat voor Saudi Arabian Basic Industries Corporation. Het is de grootste beursgenoteerde onderneming van Saoedi-Arabië.

²⁹ VOS-bedrijven die niet onder het Brzo vallen zijn: Carbolim, Cymaco, DB Cargo, Intertek, Van Gansewinkel, Sekisui, Mammoet, Wessem, RWE Swentibold, RTC, QCP en USG B.V.

4. DSM Nederland B.V.: hoewel vrijwel alle voormalig DSM-installaties zijn overgenomen door andere bedrijven³⁰, vormt DSM Nederland B.V. (DSM NL) nog een aparte groep naast de drie aandeelhoudersgroepen voor de bedrijven met chemische productieprocessen. DSM Industriegrond B.V. beheert onder andere de stortplaatsen en ketenparken op het industrieterrein. DSM NL is grondeigenaar van het Chemelot-terrein en daarmee verantwoordelijk voor de bodemintegriteit en gronduitgifte aan nieuwe bedrijven. Daarnaast is DSM NL mede-eigenaar van de Chemelot Campus B.V..

Brightlands Chemelot Campus

De activiteiten op de Brightlands Chemelot Campus (hierna: Chemelot Campus) komen voort uit de *Research & Development*-afdeling van DSM. Na de totstandkoming van de *multi-user site* Chemelot zijn er geleidelijk ook niet-DSM organisaties gevestigd op deze campus. Het bedrijf Chemelot Campus B.V. is de houder van de deelvergunning op dit terrein en vormt de overkoepelende organisatie op de Chemelot Campus. Sinds 2012 zijn de provincie Limburg, DSM NL en de Universiteit Maastricht gezamenlijke aandeelhouders van de Chemelot Campus.³¹ Deze partijen zijn een samenwerking aangegaan voor een periode van tien jaar voor de ontwikkeling van de Chemelot Campus.³² In 2011 is een Masterplan³³ 2010 - 2020 voor de campus uitgebracht. Het doel is om de campus te ontwikkelen tot de regionale en internationale vestigingsplaats voor bedrijven, onderwijs- en onderzoeksorganisaties in de geavanceerde chemie, materialen en celtherapie processen.

De Chemelot Campus is de laatste jaren sterk gegroeid, in activiteiten, aantal personen en gebouwen. Naast *Research & Development* (R&D), proeffabrieken, *startups* en ondersteunende activiteiten vinden er nu ook chemie-gerelateerde onderwijsactiviteiten plaats. Het gaat hierbij met name om onderwijs op het gebied van laboratoriumvaardigheden en materiaalkunde (bijvoorbeeld de Master Bio-based materials). Het onderwijs binnen de Chemelot Campus staat op zichzelf, het heeft voorsnog geen relatie of uitwisseling met de bedrijven op het industriepark.³⁴

In het nieuwe Center Court, het centrale gebouw op de Chemelot Campus, zijn naast laboratoria, vergaderfaciliteiten en een restaurant, ook sportfaciliteiten en een groot auditorium³⁵ gesitueerd, waar onder andere congressen worden georganiseerd. Alle activiteiten op de Chemelot Campus vallen onder de deelvergunning van Chemelot Campus B.V. en de overkoepelende omgevingsvergunning voor het industriecomplex Chemelot. Begin 2017 werkten ongeveer 2.500 personen (ondernemers, onderzoekers en studenten) op de campus. De intentie is om te groeien naar 3.900 personen in 2023.³⁶

³⁰ DSM Engineering Plastics (met polyetheen-, stanyl- en PA4-fabriek) behoort tot de Plants&Sitech-groep.

³¹ In 2010 hebben deze partijen hiervoor een intentieovereenkomst getekend.

³² Zuidelijke Rekenkamer: Governance verbonden partijen provincie Limburg, 29 september 2015, p. 24.

³³ Masterplan 2010 - 2020 Consortium Chemelot Campus, eindversie 11 januari 2011

³⁴ Bijvoorbeeld door het aanbieden van stageplekken bij bedrijven, inhoudelijke opleidingen voor specifieke bedrijven op Chemelot, of het uitwisselen van kennis en onderzoeksopdrachten voor studenten.

³⁵ Met een capaciteit van 300 mensen in de zaal en 200 op het balkon.

³⁶ Bron: <https://www.brightlands.com/areas-expertise/brightlands-chemelot-campus>

2.3 De omgevingsvergunning

Alle activiteiten van de bedrijven op Chemelot vallen onder één omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning bestaat uit een algemeen deel met voorschriften die Chemelot-breed gelden (de overkoepelende omgevingsvergunning) en 59 deelvergunningen voor de activiteiten van de verschillende bedrijven. Dit zijn naast productieactiviteiten bijvoorbeeld ook de haven en de Chemelot Campus. Chemelot is hiermee een *multi-user* industriecomplex. De bedrijven drijven ieder één of meerdere installaties. Chemelot Site Permit B.V. (CSP) is samen met deze bedrijven drijver³⁷ van de inrichting Chemelot Site. Onder de omgevingsvergunning vallen de elf Brzo-bedrijven. Vanuit het bevoegd gezag is ook CSP aangewezen als Brzo-inrichting en heeft daarmee eigen verplichtingen.

Het managementhandboek CSP maakt onderdeel uit van de omgevingsvergunning van Chemelot. In het managementhandboek staan onder andere afspraken over de verhouding tussen CSP en de bedrijven en dat CSP gemachtigd is om voor en namens hen op te treden bij zaken die de vergunningen van Chemelot betreffen.³⁸ Hiermee heeft CSP 'zeggenschap' over alle (milieu)vergunningsaspecten binnen het gehele industrieterrein Chemelot, hetgeen feitelijk inhoudt dat CSP een volmacht heeft om in te grijpen bij de bedrijven bijvoorbeeld bij overtredingen van de vergunning.

De verantwoordelijkheid voor de naleving van Chemelot-brede vergunningvoorschriften ligt bij CSP. Elk bedrijf op Chemelot is als feitelijke eigenaar van zijn installaties hoofverantwoordelijk voor de naleving van wet- en regelgeving en (deel) vergunningvoorschriften en daarmee verantwoordelijk voor de (beheersing van) veiligheid in en om die installaties. De verantwoordelijkheid van CSP voor veiligheid is secundair en aanvullend op de eigen verantwoordelijkheid van het individuele bedrijf.³⁹ Bij een overtreding van installatie-specifieke voorschriften wordt het bedrijf aangeschreven met een afschrift aan CSP, zodat CSP het overzicht kan bewaken en zo nodig kan ingrijpen.

2.4 Samenwerkingsverbanden

Tot 2002 was alleen DSM verantwoordelijk voor de veiligheid op het terrein. Inmiddels zijn meerdere bedrijven actief op het industriecomplex die met elkaar afspraken hebben gemaakt en samenwerken onder andere met betrekking tot de beheersing van de veiligheid op Chemelot. Die samenwerking krijgt gestalte op drie manieren:

- Via CSP als het gaat om alles wat met de omgevingsvergunning heeft te maken;
- Via de Policy Board en Operational Board als het gaat om afspraken die voor de gebruikers van Chemelot van belang zijn;
- Via ondersteunende diensten die worden geleverd aan meerdere bedrijven op Chemelot.

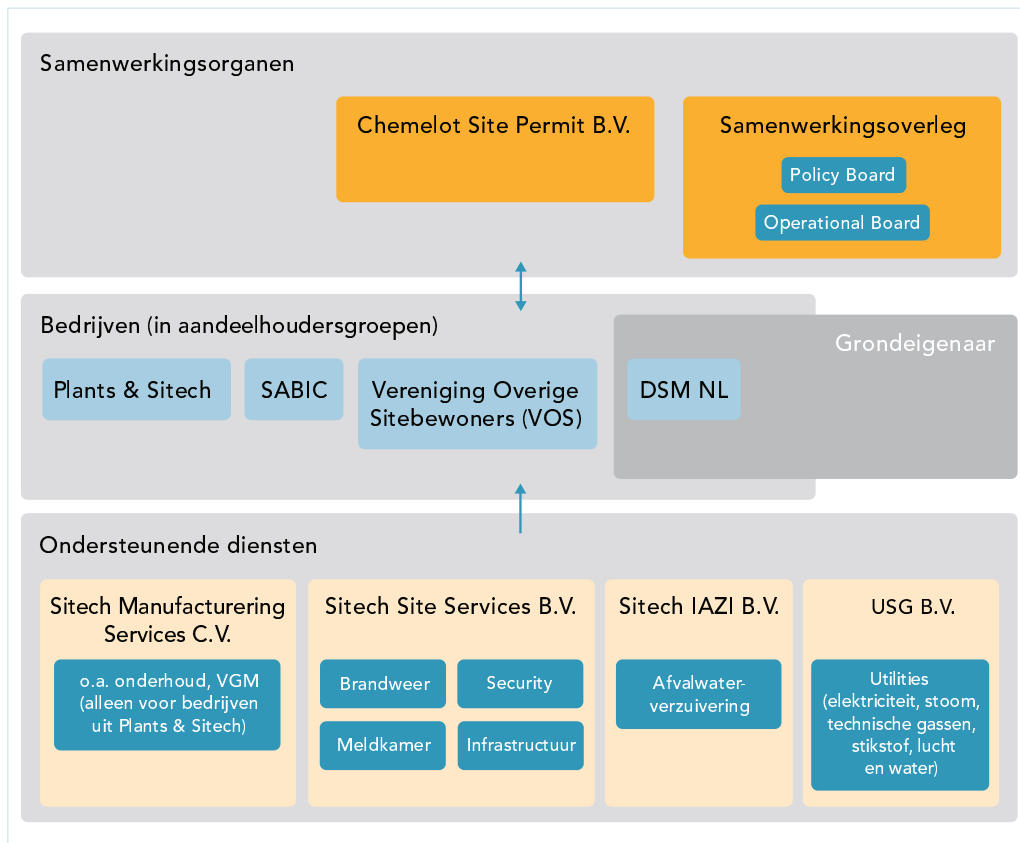
³⁷ Dit is de juridische term voor degene die verantwoordelijk is voor de activiteiten binnen een bedrijf.

³⁸ In paragraaf 2.4 worden de verantwoordelijkheden van CSP verder toegelicht.

³⁹ Dit is vastgelegd in de Omgevingsvergunning Chemelot en in de interne managementdocumenten van Chemelot.

De bedrijven op Chemelot dienen zich te conformeren aan de afspraken, site regelgeving en aan de managementhandboeken, zoals deze door CSP en de Policy Board vastgesteld worden.

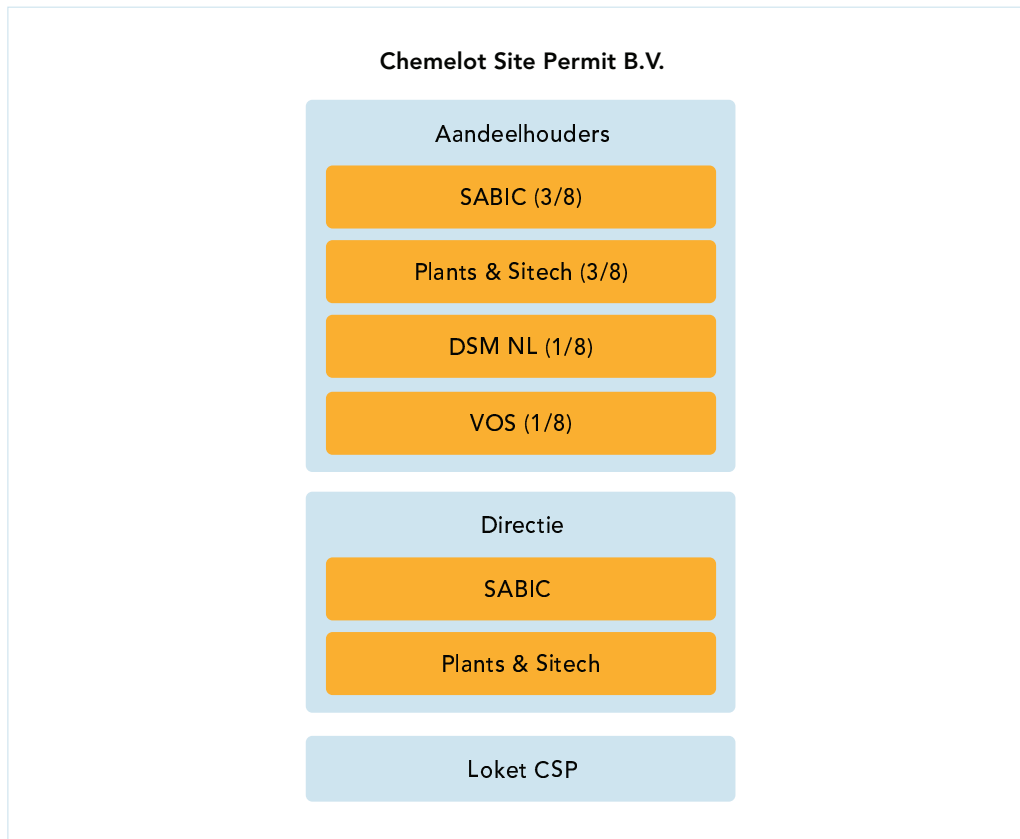
De bijgevoegde figuur geeft een schematisch overzicht van de samenwerkingsverbanden op Chemelot in relatie tot de aanwezige bedrijven. Hieronder volgt een korte omschrijving van de samenwerkingsverbanden.



Figuur 4: Overzicht van de partijen op Chemelot (in 2016)

Chemelot Site Permit B.V. (CSP)

CSP is verantwoordelijk voor het beheer van de omgevingsvergunning. Bij de oprichting van CSP zijn de aandelen verdeeld over de vier aandeelhoudersgroepen. De directie van CSP wordt gevormd door een directeur van SABIC en een directeur van Plants & Sitech. Ter voorbereiding van besluiten van CSP en ter ondersteuning van de bedrijven is het Loket CSP opgericht. Het Loket CSP wordt bemenst vanuit Plants & Sitech en SABIC en is het dagelijkse aanspreekpunt voor vergunningsvragen van de bedrijven.



Figuur 5: Overzicht van de organisatie CSP

Als vergunninghouder van de overkoepelende omgevingsvergunning van Chemelot en medevergunninghouder van de onderliggende deelvergunningen heeft CSP onder andere de volgende taken:

- Uitvoering geven aan het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo) inclusief het opstellen en actualiseren van het veiligheidsrapport voor het gehele industrieterrein Chemelot;
- Opstellen en actualiseren van het bedrijfsnoodplan voor het gehele industrieterrein Chemelot, waarin een beschrijving staat van de intern te nemen preventieve en repressieve maatregelen inclusief de daarbij behorende procedures en afspraken bij de afwikkeling van potentiële noodsituaties;
- Vaststellen en doen uitvoeren van de Meldingsprocedure Ongewone Voorvallen en de borging daarvan;
- Opstellen en actualiseren van statusrapportages met betrekking tot geluid, extern risico, emissies naar lucht en water en immissie (luchtkwaliteit).

CSP voert ambtelijk en bestuurlijk overleg met het bevoegd gezag over ontwikkelingen op en plannen van het industrieterrein Chemelot en fungeert als tussenpersoon tussen bedrijven en de overheid bij aanvragen of aanpassingen van (deel)vergunningen. Met CSP heeft de overheid één aanspreekpunt om alle bedrijven op Chemelot te informeren, aan te spreken en om mee te overleggen.

CSP is voor de bedrijven ook een bron van kennis over vergunningen en de naleving van wet- en regelgeving. In geval van nieuwe wet- en regelgeving of inspectieprioriteiten draagt CSP actief bij aan het ontsluiten hiervan voor bedrijven en vertaalt de wettelijke vereisten naar concrete maatregelen. Ook informeert CSP de bedrijven over wat zij kunnen verwachten bij overheidsinspecties.

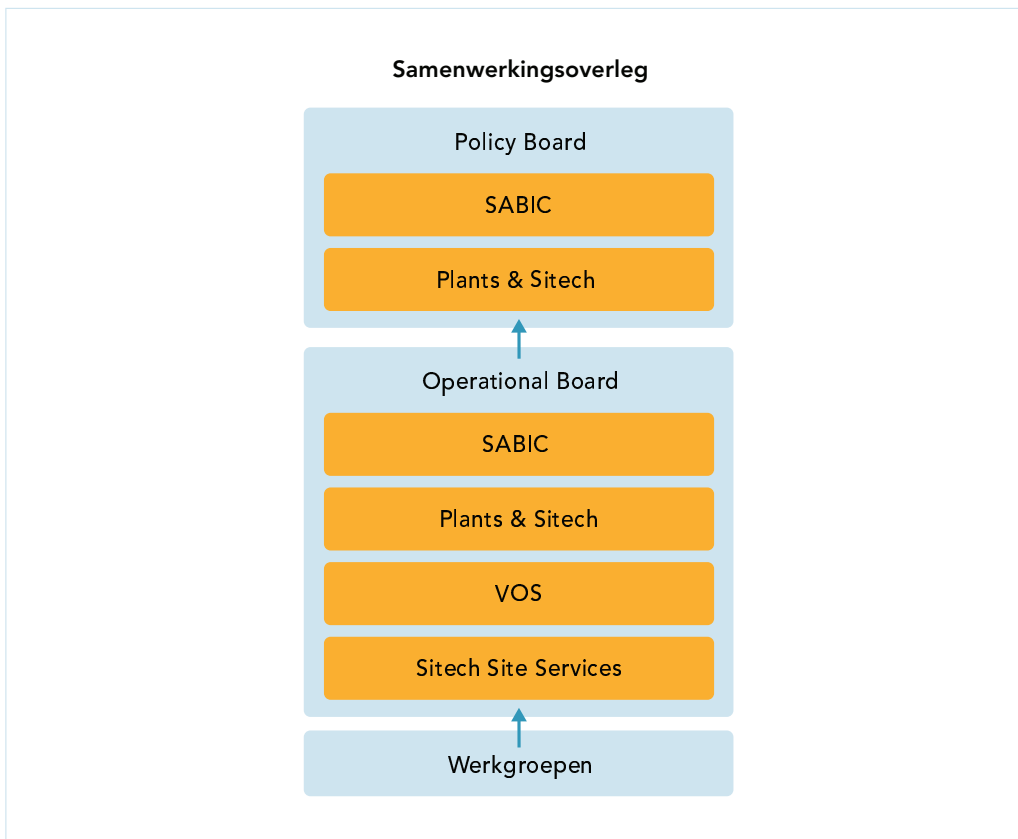
CSP beheert de site-regelgeving voor de onderwerpen meldingen, omgevingsvergunning en calamiteiten. Dit beschrijft de verantwoordelijkheden en de verplichtingen van de bedrijven, bijvoorbeeld wat een ongewoon voorval is en welke meldingsprocedure aan een ongewoon voorval is verbonden. Wenselijk geachte maatregelen voor bedrijven worden vertaald naar 'best practices'. Deze zijn beschikbaar voor alle bedrijven. Die beoordelen zelf of zij de best practice toepassen.

Daarnaast houdt CSP toezicht op de bedrijven op Chemelot met betrekking tot het voldoen aan wet- en regelgeving. Daarbij beoordeelt CSP in hoeverre de vereiste documenten en managementsystemen in orde zijn, waaronder de prestaties op het gebied van veiligheid. Onderdeel van het interne toezicht is het houden van inspecties bij de bedrijven. Op basis van de volmacht (zoals beschreven in paragraaf 2.3) kan CSP, als bedrijven bepaalde wettelijke voorschriften niet naleven, ingrijpen om de tekortkomingen ongedaan te maken. Dit gebeurt door het individuele bedrijf aan te spreken via brieven, gesprekken of rapportages. Het uiterste middel is dat CSP ingrijpt, bijvoorbeeld door een bedrijf opdracht te geven om een fabrieksonderdeel stil te leggen. Deze bevoegdheid ligt bij de directie CSP en heeft als doel eventueel geconstateerde tekortkomingen zo snel mogelijk ongedaan te maken. Van die bevoegdheid is tot dusverre geen gebruik gemaakt.

Policy Board en Operational Board

De Policy Board en Operational Board zijn door de bedrijven op Chemelot opgerichte samenwerkingsverbanden, waarin de verschillende aandeelhoudersgroepen zijn vertegenwoordigd, met uitzondering van DSM NL. De Policy Board is het interne orgaan van Chemelot waar beleidsbeslissingen genomen worden over zaken van gemeenschappelijk belang, zoals arbeidsveiligheid, gezondheid en milieu. De Operational Board bereidt de beleidsbeslissingen voor. Onderwerpen die aan bod komen zijn vervoer van gevaarlijke stoffen, security (beveiliging terrein en logistieke veiligheid), afschakelprogramma's en alle andere aangelegenheden die door de bedrijven op Chemelot uit oogpunt van uniformiteit en synergie als relevant worden beschouwd. De Policy Board bepaalt ook de tarieven en verrekenmethodiek voor gedeelde diensten, zoals bedrijfsbrandweer en security. Bij de besluiten mag de Policy Board niet treden in de bevoegdheden van CSP, Sitech Services of DSM NL (als grondeigenaar). De Policy Board heeft daarmee formeel geen rol in bijvoorbeeld naleving van Brzo (van belang bij de beheersing van procesveiligheid in de fabrieken); dat is de verantwoordelijkheid van CSP.

De Policy Board bestaat uit een directeur van Sitech Services, namens Plants & Sitech, en de directeur van SABIC. De Operational Board bestaat uit vertegenwoordigers van Plants & Sitech, SABIC en VOS, met Sitech Site Services als adviseur. Omdat de bedrijven op Chemelot gehouden zijn aan de besluiten van de Policy Board streeft de Operational Board naar gedragen besluitvorming in de voorbereiding. De bedrijven geven aan dat zij zich vrij voelen om onderwerpen te agenderen voor de Operational Board en dat zij betrokken worden bij de besluitvorming.



Figuur 6: Overzicht van de organisatie Policy Board en Operational Board

De Policy Board is verantwoordelijk voor het behalen van een aantal doelen⁴⁰:

- Het realiseren van een ongeval-vrije en incidentvrije werkomgeving;
- Het voorkomen van alle beroepsziekten en gezondheidsproblemen ten gevolge van activiteiten op het industrieterrein Chemelot;
- Het voortdurend evalueren en verbeteren van de wijze van werken en dienstverlening, opdat deze veilig en acceptabel zijn voor de medewerkers, de klanten en de omgeving;
- Geen aantasting van het milieu.

40 Management systeem Chemelot Site: Handboek Policy Board/Operational Board; 01-04-2015

De Operational Board bereidt beleid voor besluitvorming in de Policy Board voor en zorgt voor afstemming van regelgeving en activiteiten die meerdere bedrijven op Chemelot raken. De Operational Board kent een werkgroepenstructuur voor Chemelot-brede onderwerpen, bijvoorbeeld voor het onderling afstemmen van grote fabrieksstops (vanwege de beschikbaarheid van extern personeel en materieel) of Chemelot-breed geldende werkinstructies voor *contractors*.

Werkgroepen onderzoeken onderwerpen voor samenwerking op haalbaarheid, waarna de Operational Board besluit of een onderwerp relevant is om op te nemen in de *site* regelgeving of als *best practice* vast te stellen. Uiteindelijk besluit de Policy Board over de afspraken. Zo heeft de Policy Board op voordracht van de Operational Board in 2017 de *best practice* Takel- en hijswerkzaamheden vastgesteld. *Best practices* zijn niet verplicht om te volgen, wel dringen CSP, Policy Board en Operational Board aan op het gebruik hiervan.

De ondersteunende diensten op Chemelot

Een aantal partijen levert ondersteunende diensten aan de bedrijven op Chemelot:

- Sitech Site Services (onderdeel van Sitech Services B.V.) levert aan alle bedrijven op Chemelot gezamenlijke voorzieningen op het terrein zoals bedrijfsbrandweer, security, de meldkamer en infrastructuur.
- Sitech IAZI (onderdeel van Sitech Services B.V.) is eigenaar van de gemeenschappelijke afvalwaterzuivering.⁴¹ Het afvalwater dat vrijkomt op de Chemelot locatie wordt via een stelsel van riolen naar de Integrale Afvalwaterzuiveringsinstallatie (IAZI) gevoerd. Sitech Services heeft *service level agreements* afgesloten met de bedrijven op Chemelot.
- Sitech Manufacturing Services (onderdeel van Sitech Services B.V.) ondersteunt de bedrijven binnen Plants & Sitech op het gebied van onderhoud en taken op het gebied van Safety, Health, Environment (SHE), waaronder het beheer van het veiligheidsbeheersysteem van de bedrijven binnen Plants & Sitech.
- USG (Utility Support Group) verzorgt de inkoop, productie, distributie en verkoop van elektriciteit, stoom, technische gassen, stikstof, lucht en water voor bedrijven op het industriecomplex Chemelot.

2.5 Ambitie voor de toekomst

Voor het ontwikkelen van een visie op de toekomst van Chemelot is een stakeholderteam gevormd door de grote bedrijven op Chemelot (SABIC, OCI Nitrogen, Arlanxeo, Fibrant, AnQore en DSM NL) en de Chemelot Campus, samen met de *on-site* servicebedrijven Sitech Services en USG. Op 11 mei 2016 heeft het stakeholderteam het resultaat gepresenteerd: *Visie Chemelot 2025*⁴². Hierin staat hoe de bedrijven op Chemelot willen dat het gebied zich de komende jaren zal ontwikkelen. Het beoogde doel is om “de meest competitieve en duurzame chemie- en materialensite van West-Europa” te worden.

⁴¹ IAZI B.V. (onderdeel van Sitech Services B.V.) is houder van de watervergunning van Chemelot.

⁴² Stakeholderteam Visie Chemelot 2025, *Connecting Chemelot. Visie Chemelot 2025*, mei 2016

Het visiedocument zegt hierover: *"Dat doen wij door in te zetten op verdere kostenreductie en een meervoudige duurzaamheidstransitie, enerzijds gericht op onze productieprocessen en anderzijds op de producten die wij maken. Ons Industrial Park excelleert over tien jaar op het gebied van energie- en grondstoffenverbruik en onze Brightlands Chemelot Campus staat dan internationaal bekend als koploper in innovaties en toepassing van innovatieve en duurzame materialen."* Hierbij wordt ingezet op verdere uitbreiding van de Chemelot Campus (mogelijk ook buiten de huidige terreingrens) en een groei van werkgelegenheid.

Over het onderwerp veiligheid is de volgende passage opgenomen in het visiedocument: *"Chemelot staat voor een fikse uitdaging, temeer omdat wij de gewenste groei willen realiseren zonder in te boeten op veiligheid. Het voldoen aan de hoogste veiligheidsnormen is en blijft topprioriteit. In 2015 hadden wij te maken met een reeks van incidenten die veel aandacht kregen in de media. Dit onderstreept het belang van de veiligheid en de bijbehorende veiligheidscultuur op Chemelot, maar ook het belang van een structurele en nieuwe vorm van dialoog met omwonenden, overheden en andere stakeholders."*

De eerste stap om werk te maken van de uitvoering van het visiedocument was de aanstelling van de Chemelot Executive Director in februari 2017. Hij vormt het centrale aanspreekpunt voor zowel Chemelot als de omgeving en zal het voortouw nemen om de gezamenlijke ambitie waar te maken. De communicatie, de acquisitie van nieuwe partijen en de duurzaamheidsambitie zijn de thema's die op dit moment prioriteit hebben. Ten behoeve van de uitvoering van dit werk is in januari 2018 de Stichting Chemelot opgericht. De Stichting Chemelot opereert naast de Policy Board, de Operational Board en CSP. De Stichting kent een Raad van Toezicht, waar de directeurs van een groot aantal bedrijven op Chemelot zitting in hebben.⁴³ De eerdergenoemde Executive Director is directeur van de Stichting.

2.6 De omgeving van Chemelot

Chemelot ligt midden tussen woonwijken van de gemeenten Sittard-Geleen, Beek en Stein⁴⁴. Het industrieterrein ligt op het grondgebied van de gemeente Sittard-Geleen, met uitzondering van de haven en de afvalwaterzuivering (IAZI) die in de gemeente Stein liggen. De meest nabijgelegen woningen liggen in de wijken Mauritspark, Lindenheuvel en Krawinkel in de gemeente Sittard-Geleen. De afstand van deze woningen tot de terreingrens bedraagt 120 tot 200 meter. Vanwege de activiteiten op Chemelot zijn ongevalsscenario's mogelijk met brand, explosie en/of toxische emissies met effecten die ruim tot in de woongebieden komen.⁴⁵

⁴³ De Raad van Toezicht van de Stichting Chemelot bestaat uit tien leden, te weten de bedrijven SABIC, OCI Nitrogen, ARLANXEO, AnQore, Fibrant, DSM Nederland, Chemelot Campus B.V., USG, Sitech Services en de VOS.

⁴⁴ Zie figuur 1 in paragraaf 1.1.

⁴⁵ Veiligheidsregio Zuid-Limburg, "Rampbestrijdingsplan Chemelot 2015", 4 december 2015

De Gemeente Sittard-Geleen en Chemelot informeren de omwonenden over Chemelot via de bestaande wijkplatforms (zoals die bestaan in de wijken Lindenheuvel, Krawinkel, Geleen Centrum). Zo nodig worden klankbordgroepen gevormd. Zo is er naar aanleiding van de acties die volgen uit Visie Chemelot 2025 een klankbordgroep geformeerd met vertegenwoordigers van de wijkplatforms en het Graetheide Comité.⁴⁶

Chemelot is van grote economische waarde voor de regio en een belangrijke werkgever in Limburg. Op het Industrial Park werken ruim zesduizend mensen bij de verschillende bedrijven. Op de Chemelot Campus werken daarnaast nog eens circa zeventienhonderd mensen en er zijn ruim zeshonderd studenten actief. Naast de bijna achtduizend mensen die werkzaam zijn bij de verschillende bedrijven op Chemelot zijn minstens nog zoveel mensen betrokken bij Chemelot doordat zij diensten leveren, bijvoorbeeld op het gebied van onderhoud, logistiek, catering en beveiliging.⁴⁷

2.7 Betrokken overheidspartijen

In deze paragraaf worden de overheidspartijen beschreven die door hun taken en verantwoordelijkheden betrokken zijn bij de beheersing van de veiligheid op Chemelot.

Provincie Limburg

Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg zijn bevoegd gezag voor de overkoepelende omgevingsvergunning van Chemelot en de onderliggende deelvergunningen. De provincie heeft sinds 2013 de milieu gerelateerde uitvoeringstaken op het gebied van vergunningverlening, toezicht en handhaving (VTH) gemandateerd aan de RUD Zuid Limburg (RUD ZL).⁴⁸ De relevante beleidsmatige taken, zoals het beleid voor externe veiligheid, geluid en emissies, worden uitgevoerd door de provincie. Ook het integrale VTH-beleidsplan, dat de basis biedt voor de uitvoering van VTH-taken door de RUD, wordt opgesteld en vastgesteld door de provincie.

Naast de rol als bevoegd gezag voor de VTH-taken heeft de provincie ook een private betrokkenheid bij Chemelot, in het bijzonder bij de Chemelot Campus. De provincie is mede-oprichter en mede-eigenaar van de Chemelot Campus. De provincie heeft daarbij een rol als aandeelhouder, als financier van projecten (via deelnemingen, subsidies en leningen) en als facilitator bij flankerend beleid (gebiedsontwikkeling, infrastructuur, openbaar vervoer, Brainportagenda). Daarnaast is de provincie voor een groot aandeel eigenaar van het vastgoed op de Campus.⁴⁹

⁴⁶ Burgemeesters en wethouders van Sittard-Geleen, brief met onderwerp "Reactie College Sittard-Geleen op Visie Chemelot 2025" (kenmerk 1722398, gericht aan Stakeholdersteam Visie Chemelot 2025), 26 juli 2016

⁴⁷ Stakeholderteam Visie Chemelot 2025, Visie Chemelot 2025, mei 2016

⁴⁸ Naast de RUD ZL (waar Chemelot onder valt) is binnen de provincie nog een tweede RUD opgericht: RUD Limburg Noord. De indeling van de RUD's komt overeen met de indeling van de veiligheidsregio's in Limburg: Veiligheidsregio Limburg-Noord en Veiligheidsregio Zuid-Limburg.

⁴⁹ Het vastgoed op de Campus is voor een groot deel eigendom van de Chemelot Vastgoed CV, waarvan de provincie voor 79,67% vennoot is. Een aantal gebouwen op de Campus is eigendom van DSM.

De provincie Limburg beschikt over een gezonde financiële positie.⁵⁰ De provincie investeert in de Chemelot Campus met het oog op het stimuleren van de regionale economie, de kennisinfrastructuur, het onderwijs en de verbindingen hiertussen.⁵¹ Naast de Campus zet de provincie in op de ontwikkeling van de industrie op Chemelot⁵², onder andere door het verlenen van subsidies.⁵³

Regionale uitvoeringsdienst Zuid-Limburg (RUD ZL)

De RUD ZL voert taken uit op het gebied van vergunningverlening, toezicht, handhaving en milieuvadvisie in de regio Zuid-Limburg voor de provincie Limburg en de 18 Zuid-Limburchse gemeenten. Daarnaast is de RUD ZL verantwoordelijk voor de uitvoering van vergunningverlening, toezicht en handhaving voor alle Brzo-bedrijven in heel Limburg, waaronder Chemelot. Op Chemelot doet de RUD ZL tevens de vergunningverlening, het toezicht en de handhaving inzake de Wabo⁵⁴.

Gemeente Sittard-Geleen

Chemelot ligt op het grondgebied van de gemeente Sittard-Geleen (met uitzondering van de haven en de afvalwaterzuivering die in de gemeente Stein liggen). De gemeente Sittard-Geleen is verantwoordelijk voor het bestemmingsplan voor het grondgebied van Chemelot. Het vigerende bestemmingsplan 'bedrijventerrein DSM' stamt uit 2000.⁵⁵ In dit bestemmingsplan is onder andere vastgelegd welke categorieën bedrijven zijn toegestaan op het terrein en welke randvoorwaarden worden gesteld aan ontwikkelingen op de locatie.

In 2010 hebben de gemeenten in de Westelijke Mijnstreek (Sittard-Geleen, Stein en Beek) samen met Chemelot een intergemeentelijke beleidsvisie voor externe veiligheid opgesteld als leidraad voor de ruimtelijke ordening, waarbij ook de (bedrijfs)economische belangen zijn meegenomen.⁵⁶ De beleidsvisie richt zich op: "(...) het bepalen van een realistisch extern veiligheidsbeleid rondom de chemie gerelateerde activiteiten (Chemelot) in de Westelijke Mijnstreek dat is afgestemd op landelijk en provinciaal beleid."

⁵⁰ Provincie Limburg: *Jaarstukken 2016*, april 2017, p.9.

⁵¹ CBS en TNO, "Compositie analyse van de Limburgse economie", 5-10-2017

⁵² Provincie Limburg, *Coalitie akkoord 2015 – 2019 "In Limburg bereiken we meer!"*, april 2015 (citaat: "We zetten in op ontwikkeling vanuit de maakindustrie van VDL/NedCar en van de Chemelot site naast de campus.")

⁵³ Bijvoorbeeld subsidies gericht op innovatie of duurzaamheid.

⁵⁴ Wet algemene bepalingen omgevingsrecht.

⁵⁵ Bestemmingsplan bedrijventerrein DSM, gemeente Geleen, 14 december 2000, nr. 134. In 2013 is het proces voor het actualiseren van het bestemmingsplan gestaakt vanwege onduidelijkheid over het berekenen van de stikstofdepositie. Door de gemeente wordt met actualiseren gewacht totdat door het Europees Hof uitspraak heeft gedaan over de PAS (prioritaire aanpak stikstof), waarin deze berekeningsmethodiek is opgenomen.

⁵⁶ AVIV, *Beleidsvisie externe veiligheid Chemelot site/Westelijke Mijnstreek*, 31 maart 2010. De raad van de gemeente Sittard-Geleen en het college van B&W van de gemeente Beek hebben de beleidsvisie vastgesteld. De gemeente Stein heeft de visie bestuurlijk niet vastgesteld.

Veiligheidsregio Zuid-Limburg

De Veiligheidsregio Zuid-Limburg is verantwoordelijk voor advisering bij het verlenen van omgevingsgunningen in het kader van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), voor het aanwijzen van inrichtingen als bedrijfsbrandweerplichtig en is één van de inspectiepartners in het Brzo-toezicht. Daarnaast heeft de Veiligheidsregio de verantwoordelijkheid om voor de Brzo-bedrijven op Chemelot rampbestrijdingsplannen op te stellen en afspraken te maken met Chemelot over de melding, alarmering en opschaling bij incidenten.

Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (ISZW)

De ISZW houdt toezicht op de naleving van de Arbeidsomstandighedenwet. De ISZW is samen met het Wabo-bevoegd gezag en de veiligheidsregio één van de inspectiepartners in het Brzo-toezicht.

3 REFERENTIEKADER

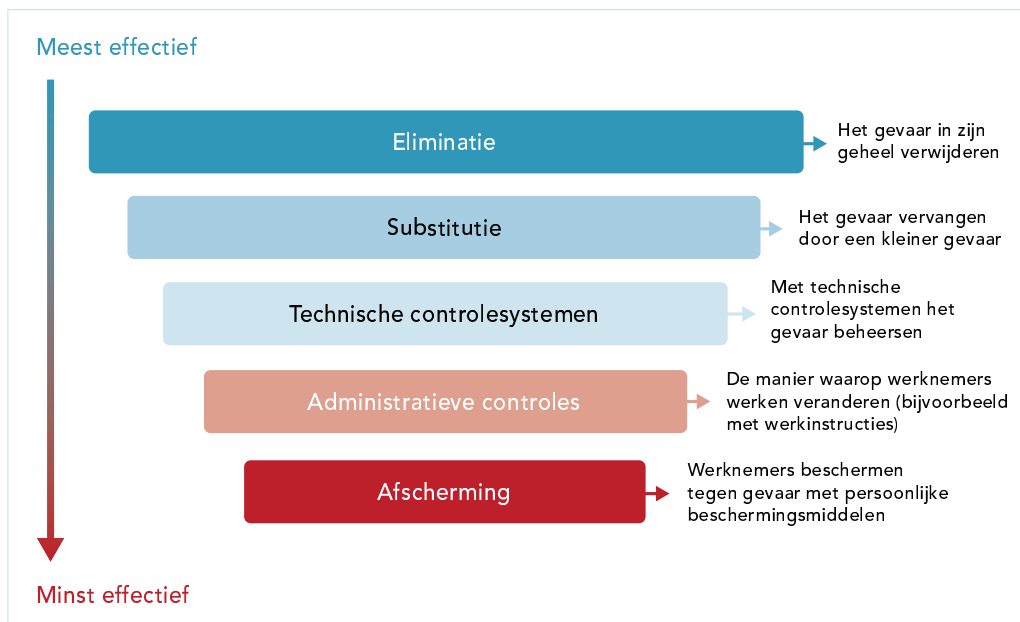
De Onderzoeksraad hanteert bij zijn onderzoeken een referentiekader. Door afwijkingen ten opzichte van het referentiekader te identificeren, maakt de Onderzoeksraad inzichtelijk waar verbeteringen mogelijk zijn. De algemene uitgangspunten van de Onderzoeksraad voor de beheersing van veiligheid zijn opgenomen in Bijlage C. Hieronder wordt ingegaan op aspecten die specifiek voor dit onderzoek uitgewerkt zijn.

3.1 Referentiekader Brzo-bedrijf

Een belangrijk uitgangspunt is dat bedrijven primair zelf verantwoordelijk zijn voor de veiligheid en risicobeheersing van hun bedrijfsprocessen. Dit geldt in het bijzonder voor Brzo-bedrijven die werken met gevaarlijke stoffen omdat hun werknemers, de omwonenden en de omgeving veiligheidsrisico's lopen met potentieel grote gevolgen. Gezien de risico's bij Brzo-bedrijven, moet veiligheid een integraal onderdeel zijn van al hun bedrijfsprocessen. Bij een Brzo-bedrijf moet veiligheid als het ware in het DNA van het management en de werknemers zitten.

Een Brzo-bedrijf dient te beschikken over een veiligheidsmanagementsysteem om de bedrijfsprocessen op een gestructureerde en veilige manier te beheersen. De Onderzoeksraad heeft algemene aandachtspunten geformuleerd die van toepassing zijn op het beheersen van de risico's van industriële processen (zie Bijlage C). De principes van het veiligheidsmanagement uit deze aanpak zijn voor een groot deel vergelijkbaar met wat het Brzo voorschrijft ten aanzien van de verplichtingen voor een veiligheidsmanagementsysteem.

Het uitgangspunt van het veiligheidsbeleid van Brzo-bedrijven moet zijn om te streven naar inherente veiligheid. De essentie van dit streven is dat bij het ontwerpen, bedrijven en wijzigen van een procesinstallatie zoveel mogelijk gekozen wordt voor het voorkomen, elimineren of reduceren van potentiële gevaren. In plaats van het nemen van risico mitigerende maatregelen die beschermen tegen gevaren heeft het de voorkeur om de gevaren zelf te voorkomen of te reduceren, bijvoorbeeld door processen of installaties aan te passen. Een neveneffect van het voortdurend invoeren van risico mitigerende maatregelen is dat dit de complexiteit verhoogt, wat weer nieuwe of andere risico's met zich meebrengt. Dit betekent dat er een hiërarchie in type veiligheidsmaatregelen bestaat op basis van de effectiviteit van risicoreductie, zie figuur 7 op de volgende pagina.



Figuur 7: Hiërarchie in effectiviteit van risicoreductie door verschillende type veiligheidsmaatregelen.⁵⁷

3.2 Referentiekader multi-user industriecomplex Chemelot

Chemelot is een cluster van een groot aantal Brzo-bedrijven omgeven door woongebieden. Deze Brzo-bedrijven hebben gelijksoortige veiligheidsrisico's die samenhangen met de activiteiten van deze bedrijven en de grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen waarmee ze werken. Daarnaast hebben bedrijven op Chemelot een technische, functionele en organisatorische binding met elkaar en kennen daarmee ook een onderlinge afhankelijkheid. De technische en functionele binding is er vanwege samenhang tussen de fabrieken die elkaars (bij)producten gebruiken en zo ketens van fabrieken vormen. De organisatorische binding is geformaliseerd door een overkoepelende omgevingsvergunning en gerealiseerd met de aanwezige samenwerkingsverbanden. Door de onderlinge bindingen vormt dit netwerk van bedrijven een systeem⁵⁸, dat in dit rapport het 'systeem Chemelot' wordt genoemd.

De partijen op Chemelot moeten gezamenlijk zorgen voor een *license to operate*. Dit betreft de formele én informele goedkeuring van de omgeving (omwonenden en betrokken overheden) om risicovolle activiteiten uit te voeren. De partijen op Chemelot dienen aan de omgeving aan te tonen dat zij de risico's van hun activiteiten kennen en beheersen. Hiermee krijgen zij het vertrouwen van de omgeving om door te gaan met de activiteiten die worden ontplooid.

⁵⁷ Figuur is gebaseerd op de *Hierarchy of Controls* van de National Institute for Occupational safety and Health (NIOSH) (<https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/> geraadpleegd op 4 december 2017) en de arbeidshygiënische strategie in Nederland (<https://www.arboportaal.nl/onderwerpen/arbeidshygiënische-strategie> geraadpleegd op 4 december 2017)

⁵⁸ Systeem is een samenstel van op elkaar afgestemde, maar overigens zelfstandige delen, die elk een functie hebben in het bereiken van een gemeenschappelijk doel.

De binding tussen de partijen op Chemelot betekent dat zij een gezamenlijke verantwoordelijkheid hebben om de aanwezige risico's van het systeem te beheersen. De veiligheidsrisico's van het systeem Chemelot zijn onder te verdelen in:

- De **gedeelde** risico's: dit betreffen de veiligheidsrisico's bij verschillende bedrijven met overeenkomsten in de oorzaak van het risico. Een voorbeeld zijn de specifieke risico's van onderdelen die in veel chemische fabrieken voorkomen (bijvoorbeeld afsluiters of warmtewisselaars).
- De **onderlinge** risico's: dit zijn de veiligheidsrisico's als gevolg van de directe en indirecte effecten van ontwikkelingen (bijvoorbeeld veranderingen in het proces, stroomuitval of productieproblemen) bij andere bedrijven in het systeem. Een voor de hand liggend voorbeeld zijn de risico's van domino-effecten als gevolg van incidenten van de ene fabriek naar andere fabrieken op het terrein.
- De **gezamenlijke** risico's: dit is het totaal aan veiligheidsrisico's op het terrein en voor de omgeving als gevolg van alle activiteiten op Chemelot. De risico's van de chemische procesinstallaties op Chemelot (inclusief gedeelde en onderlinge risico's) met mogelijke effecten buiten de terreingrens van Chemelot vormen samen de gezamenlijke risico's van het systeem Chemelot.

Opgemerkt wordt dat een gedeeld risico in bepaalde gevallen ook als een onderling risico kan worden beschouwd. Zo leiden productieproblemen bij de stoomleverancier op Chemelot tot risico's in de fabrieken waar de stoom gebruikt wordt; dit is dus een onderling risico. Tegelijkertijd betreft het, vanuit de verschillende fabrieken bezien, een gedeeld risico omdat alle fabrieken voorbereid moeten zijn op het risico van stroomuitval.

Veiligheidsaanpak

Van de partijen die samen het systeem Chemelot vormen, wordt verwacht dat ze hun veiligheidsrisico's in kaart brengen door data en kennis te verzamelen over de installaties en de bedrijfsvoering bij de verschillende bedrijven. Vervolgens dienen ze de aanwezige risico's van het systeem Chemelot te analyseren om te komen tot een gestructureerde aanpak en beheersing van deze risico's. Dit betekent dat de elementen uit de veiligheidsaanpak zoals beschreven in bijlage C, navolgbaar aanwezig moeten zijn binnen het veiligheidsmanagement waarmee de risico's van het systeem Chemelot worden beheerst.

Dit vergt dat de verantwoordelijkheden voor de beheersing van veiligheid duidelijk belegd zijn in het systeem Chemelot. Gedeelde en gezamenlijke verantwoordelijkheden zullen in samenwerkingsverbanden moeten worden ingevuld. Deze dienen in ieder geval te zorgen voor:

- Het opstellen van verstrekkende veiligheidsambities en het veiligheidsbeleid voor het systeem Chemelot;
- Periodiek overleg op operationeel en bestuurlijk niveau over de beheersing van veiligheidsrisico's op Chemelot;
- Regievoering op het functioneren van het systeem Chemelot en de individuele bedrijven ten aanzien van de beheersing van de veiligheidsrisico's;
- Bijsturing wanneer een onderdeel van het systeem niet functioneert in het licht van gemaakte afspraken;

- Een werkklimaat waarin partijen (inclusief werknemers) onveilige situaties kunnen melden en waarbij partijen kritisch en professioneel worden aangesproken om een veilige situatie te kunnen bewerkstelligen;
- Structurele uitwisseling van kennis, *best practices & lessons learned* ten aanzien van de beheersing van veiligheid;
- Eenduidige en open communicatie met de overheden en de omgeving over veiligheid en de ontwikkelingen op Chemelot.

Zorgvuldige afweging

Gezien de veiligheidsrisico's voor werknemers en de omgeving van Chemelot dient in de besluitvorming van de bij Chemelot betrokken partijen, inclusief de overheidspartijen, te allen tijde het belang van veiligheid zorgvuldig te worden mee gewogen. Dit betekent dat bij besluiten die impact hebben op de veiligheid (bijvoorbeeld starten of wijzigen van risicovolle activiteiten) een navolgbare en evenwichtige belangenafweging moet plaatsvinden. Belangrijke voorwaarde is hierbij het organiseren van adequate tegenmacht om er voor te zorgen dat ook zwakker vertegenwoordigde veiligheidsbelangen worden meegewogen. De Onderzoeksraad verwacht dat de betrokken partijen op Chemelot regelmatig tegenspraak organiseren om te waarborgen dat zij bewust blijven zoeken naar eventuele blinde vlekken op het gebied van veiligheid.

3.3 Referentiekader rol van overheidspartijen

De overheid is hoeder van de publieke belangen, waaronder de veiligheid van de omgeving en werknemers. Dit is in het geval van Chemelot van groot belang vanwege de ligging van Chemelot met grote woonwijken op korte afstand, in combinatie met de risico's van zware ongevallen bij Brzo-bedrijven. De overheid moet zorgen voor de kaders omtrent acceptabele veiligheidsrisico's voor de werknemers en de omgeving als gevolg van de activiteiten op Chemelot. Deze kaders bestaan uit relevante wet- en regelgeving⁵⁹ en vergunningverlening, toezicht en handhaving (VTH) conform de landelijke richtlijnen.⁶⁰ Daarnaast verwacht de Onderzoeksraad, gezien de grote risico's en de ligging van Chemelot, ook een proactieve houding van de betrokken overheden om Chemelot continu te stimuleren om de veiligheid te verbeteren.

De provincie Limburg is mede-eigenaar van de Chemelot Campus. Deze rol mag geen afbreuk doen aan de publieke verantwoordelijkheid ten aanzien van veiligheid. Dit houdt in dat de provincie Limburg, gezien de veiligheidsrisico's gerelateerd aan de ligging van de campus op een industrieterrein met Brzo-bedrijven, alle mogelijkheden moet gebruiken om te komen tot een zo hoog mogelijk veiligheidsniveau op Chemelot.

⁵⁹ Dit betreffen de Arbeidsomstandighedenwet, de Wet veiligheidsregio's en de Wet algemene bepalingen omgevingswet en de onderliggende besluiten zoals Besluit risico's zwaar ongevallen en het Besluit externe veiligheid inrichtingen.

⁶⁰ Deze richtlijnen betreffen de kwaliteitscriteria uit de Besluit Omgevingsrecht met betrekking tot uitvoering VTH-taken en de afspraken en richtlijnen die gemaakt worden in het kader van Brzo in het samenwerkingsprogramma Brzo+.

In de interactie tussen de overheidspartijen en de partijen op Chemelot dienen de verwachtingen ten opzichte van elkaar op het gebied van veiligheid helder te zijn. Daarnaast moet voor individuele bedrijven, Chemelot als geheel, overheid en omgeving duidelijk zijn wie waar verantwoordelijk voor is en welke afspraken zijn gemaakt over veiligheidsprestaties. Ten slotte verwacht de Onderzoeksraad dat de overheid regelmatig contact onderhoudt met Chemelot, trends en ontwikkelingen monitort en initiatieven neemt om de veiligheid van en op Chemelot te bevorderen.

4 ONGEVALLEN

4.1 Inleiding

In 2016 vonden op het Chemelotterrein vier zware ongevallen plaats, drie bij SABIC en één bij Fibrant⁶¹. Een zwaar ongeval is een ongeval waarbij een grote hoeveelheid gevaarlijke stoffen vrijkomt of waarbij bijvoorbeeld letsel of onmiddellijke schade voor het milieu ontstaat.⁶² Ten gevolge van het zware ongeval bij Fibrant en twee zware ongevallen bij SABIC, alle in februari 2016, is een grote hoeveelheid brandbaar gas vrijgekomen. Bij een derde ongeval bij SABIC in december 2016 zijn twee operators zwaar verbrand geraakt. Eén operator is kort daarna hieraan overleden. De tweede operator revalideert. In paragraaf 4.2 wordt een korte omschrijving gegeven van deze vier zware ongevallen. In Bijlage D zijn de volledige onderzoeksrapporten opgenomen.

Om gericht te onderzoeken hoe de betrokken partijen op Chemelot de veiligheidsrisico's van de chemische procesinstallaties bij Brzo-bedrijven beheersen zijn de vier zware ongevallen uit 2016 geanalyseerd en zijn de ongevalsfactoren vastgesteld. Vervolgens is onderzocht op welke wijze deze ongevalsfactoren beheerst worden bij de betrokken bedrijven op Chemelot. Deze analyse van de (beheersing van de) ongevalsfactoren is beschreven in paragraaf 4.3. In paragraaf 4.4. wordt stil gestaan bij veroudering van installaties als een achterliggende factor die van invloed is op het ontstaan van de voorvallen.

Ook in 2015 vond een aantal incidenten plaats van een zodanige omvang dat hieruit maatschappelijke onrust ontstond. De Onderzoeksraad heeft zelf geen onderzoek gedaan naar deze incidenten. Wel is op basis van onderzoek van derden naar deze ongevallen nagegaan in hoeverre de ongevalsfactoren die een rol hebben gespeeld bij de ongevallen in 2016, terugkwamen bij de incidenten in 2015. In Bijlage E is een beschrijving opgenomen van deze incidenten uit 2015 voor zover deze betrekking hadden op procesveiligheidsrisico's. In paragraaf 4.5 wordt aan de hand van de voorvallen en incidenten ingegaan op wat dit zegt over de beheersing van procesveiligheidsrisico's.

⁶¹ Ter vergelijking: in 2015 en 2017 waren er geen meldingsplichtige zware ongevallen op Chemelot. In Nederland waren in totaal in 2015, 2016 en 2017 respectievelijk drie, zeven en drie zogenoemde MARS-meldingen.

⁶² Richtlijn 2012/18/EU (4 juli 2012), Bijlage VI en de Rectificatie van deze Richtlijn (7 maart 2017).

4.2 Beschrijving zware ongevallen 2016

In 2016 vonden de volgende vier zware ongevallen plaats op Chemelot.

Emissie van methaan bij de Caprolactamfabriek van Fibrant

Bij Fibrant ontsnapte vanaf 2 februari 2016, gedurende een periode van 21 uur, ongeveer 6.000 kilogram zeer licht ontvlambaar gas (hoofdzakelijk methaan) als gevolg van een bedieningsfout in de hydranon-2 fabriek. In deze fabriek wordt cyclohexanon⁶³ gemaakt door fenol met waterstofgas te laten reageren. Bij de vorming van cyclohexanon komt een zogenoemd spuigas vrij, dat bestaat uit methaan met kleine hoeveelheden cyclohexanon en waterstof. Dit spuigas wordt normaal gesproken afgevoerd naar het Centraal Stookgasnet. Als de samenstelling van het spuigas niet voldoet aan de eisen van het Centraal Stookgasnet, bijvoorbeeld bij opstarten van de fabriek na spoelen met stikstof, kan het spuigas ook naar de fakkels of direct naar de buitenlucht worden gestuurd. Het emissiepunt naar de buitenlucht bevindt zich op een hoogte van 15 meter, wat wordt beschouwd als een veilige locatie. Dit emissiepunt wordt gebruikt als het spuigas hoofdzakelijk bestaat uit stikstof. De emissie vond plaats nadat de fabriek, na een stop, weer werd opgestart. Vanwege de stop was het spuigas naar de buitenlucht gestuurd. Deze situatie werd niet duidelijk gedocumenteerd en tijdens de opstart niet onderkend. De bestemming van het spuigas is bij het weer opstarten niet teruggezet naar het Centraal Stookgasnet, maar naar de buitenlucht blijven staan, waardoor de emissie plaatsvond. De emissie werd gestopt nadat een medewerker van een naastgelegen bedrijf cyclohexanon rook.

Emissie van isobutaan bij een polyetheenfabriek van SABIC

In de lage-druk-polyetheenfabriek-3 van SABIC ontsnapte vanaf 18 februari 2016, over een periode van vier dagen, ongeveer 33.400 kilogram gasvormig, licht ontvlambaar isobutaan. Als gevolg van een interne lekkage in een warmtewisselaar werd isobutaan met het koelwater afgevoerd naar de koeltoren waarvandaan het isobutaan in de atmosfeer vrijkwam. Onvoldoende doorstroming en kwaliteit van het koelwater lagen ten grondslag aan corrosie van het koelelement wat uiteindelijk resulteerde in een lekkage. Ten tijde van de emissie was het detectiesysteem, dat lekkages van koolwaterstoffen naar het koelwater zou moeten detecteren, voor onderhoud buiten werking. SABIC gebruikte ter vervanging een draagbare explosiemeter, maar dat was geen gelijkwaardig alternatief. De emissie werd uiteindelijk opgemerkt doordat het verbruik van isobutaan hoger was dan gebruikelijk. De emissie bleek zichtbaar in het meetsysteem aan de rand van het Chemelotterrein.

Emissie van etheen bij een polyetheenfabriek van SABIC

Bij het opstarten van de primaire compressor van een hoge-druk-polyetheenfabriek⁶⁴ van SABIC ontsnapte vanaf 22 februari 2016, gedurende een periode van ongeveer 10 uur, ongeveer 8.700 kilogram gasvormig, zeer licht ontvlambaar etheen. In de startprocedure van de compressor is het noodzakelijk om de laatste spoelresten met

⁶³ Cyclohexanon is een grondstof voor de productie van nylon en een weekmaker in plastics.

⁶⁴ In deze fabriek wordt lage dichtheid polyetheen geproduceerd, een grondstof voor o.a. folies, flessen en kabelmantels.

etheen af te blazen via een veilige afblaaslocatie (op 17 meter hoogte) door het kortstondig openen van twee handafsluiters. Dit resulteert in de reguliere situatie in een toegestane, kleine, emissie van etheen. De onvoorziene emissie van etheen naar de atmosfeer ontstond doordat tijdens de opstartprocedure van deze compressor een operator de twee afblaasafsluiters vergat te sluiten. Zijn collega in de middagdienst, die zijn taak overnam, was in de veronderstelling dat alle stappen die nodig waren voorafgaand aan het starten van de motor van de compressor waren uitgevoerd, inclusief het weer sluiten van de afblaasafsluiters. De operator in de middagdienst heeft niet opgemerkt dat de afblaasafsluiters nog open stonden. De emissie is uiteindelijk ontdekt omdat een nachtoperator, op de fiets naar het werk, meldde dat hij buiten het Chemelotterrein etheen had geroken.

Dodelijk ongeval bij een kraakoven van SABIC

Op 28 december 2016 vond een zwaar ongeval plaats bij de kraaksectie van de Olefins-3 fabriek van SABIC tijdens het uit bedrijf nemen van één van de ovens uit de fabriek. Als onderdeel van het proces om de fabriek uit bedrijf te nemen, opende een operator een afsluiter die een leidingdeel openzet richting een uitlaat naar de buitenlucht. Op dat moment kwam er een brandbare vloeistof via deze uitlaat naar buiten. De vloeistof ontstak wat leidde tot een brand op het onderliggende bordes. Bij dit ongeval raakten de twee operators die op dit bordes waren om afsluiters te bedienen zwaar verbrand, één van deze operators overleed kort na het ongeval.

Het ongeval werd veroorzaakt door een combinatie van factoren:

- Er was onbedoeld brandbare vloeistof onder druk aanwezig achter een afsluiter (bij SABIC bekend als de slave-afsluiter). Deze brandbare vloeistof kan zowel nafta, via een lekkende afsluiter tussen de nafta en het stoomsysteem, als kraakgas, vanwege het niet volledig afsluiten van de slave-afsluiter, of een combinatie van beide zijn geweest. Achter deze slave-afsluiter is er gewoonlijk alleen (warm) condensaat van stoom aanwezig.
- Kort achter deze afsluiter bevindt zich de afsluiter naar de buitenlucht waarmee druk uit het systeem afgelaten kan worden. Deze verbinding naar de buitenlucht is voorzien van een geluidsdemper die zich vrijwel direct boven de genoemde afsluiters bevindt. Omdat deze buitenluchtafsluiter ook lekte, heeft zich een mengsel van brandbare vloeistof en condensaat in de leiding naar de geluidsdemper kunnen vormen.
- De vloeistofaflaat⁶⁵ in de leiding naar de uitlaat naar de buitenlucht zat verstopt. Hierdoor kon de brandbare vloeistof niet wegvloeden maar bouwde zich een voorraad op van brandbare vloeistof.

Toen de operator de afsluiter opende naar de uitlaat naar de buitenlucht kwam de brandbare vloeistof, vanwege de druk die in het systeem aanwezig was, direct via die uitlaat naar buiten.

⁶⁵ In de documentatie wordt deze vloeistofaflaat aangeduid als drain of weep-hole.

4.3 Analyse van de ongevalsfactoren

De Onderzoeksraad heeft geanalyseerd wat de ongevalsfactoren waren bij de vier zware ongevallen. Deze ongevalsfactoren zijn weergegeven in tabel 1. In de volgende paragrafen zijn deze ongevalsfactoren verder uitgewerkt en is geanalyseerd hoe deze ongevalsfactoren worden beheerst in het Veiligheidsbeheerssysteem (VBS).

Beschrijving ongeval 2016	Emissie van methaan bij Caprolactam-fabriek	Emissie van isobutaan bij polyetheen-fabriek	Emissie van etheen bij polyetheen-fabriek	Dodelijk ongeval bij de kraakoven
Datum	2 feb. 2016	18 feb. 2016	22 feb. 2016	28 dec. 2016
Fabriek	Fibrant	SABIC	SABIC	SABIC
Inadequate inspectie en onderhoud		x		x
Inadequate (gebruik van) werkinstructies	x		x	x
Onvoldoende leren van incidenten		x		x
Gebrekkige risicoidentificatie			x	x
Gebrekkige risicowaardering	x	x	x	
Onvoldoende zicht op procesomstandigheden	x	x	x	x

Tabel 1: Ongevalsfactoren op basis van incidenten uit 2016.

4.3.1 Inspectie en onderhoud

De inspectie van de fabriek moet zodanig zijn dat onderdelen die onderhoud nodig hebben tijdig worden geïdentificeerd. De uitvoering van het onderhoud moet de integriteit van de installatieonderdelen waarborgen. Bij zowel de emissie van isobutaan op 18 februari 2016 als het dodelijk ongeval op 28 december 2016 (beide bij SABIC) heeft inadequate inspectie en onderhoud van de onderdelen een rol gespeeld bij de voorvallen. Bij de isobutaan-emissie ging het om het onderhoud van de inwendige elementen van een koelinstallatie, waarbij uit het onderzoek bleek dat de wijze van inspectie door SABIC niet kon leiden tot detectie van al aanwezige corrosie in die elementen. Bij het dodelijk ongeval bleek dat SABIC geen specificaties had opgesteld voor de lektheid van de afsluiters. Bij tussentijdse inspecties werd dan ook enkel gelet op de buitenkant van de afsluiters (visuele inspectie) en of de spindel⁶⁶ van de handbediende afsluiter nog bediend kon worden. Er werd niet geïnspecteerd of de afsluiters nog lekdicht waren en voor de afsluiters werd volstaan met correctief onderhoud.⁶⁷ Verder bleek dat de vloeistofaflaat op de leiding naar de geluidsdemper

⁶⁶ Dit is de as van de afsluiter waarmee de draaiende beweging van het handwiel omgezet wordt in de op-en-neer gaande beweging van het sluitlichaam in de afsluiter.

⁶⁷ Correctief onderhoud is het herstellend en reactief onderhoud aan installaties, machines, systemen of bouwkundige elementen dat wordt uitgevoerd nadat een storing is opgetreden.

volledig verstopt was. Een goed werkende vloeistofaflaat had het ongeval kunnen voorkomen.

Inspectie en onderhoud zijn gericht op de technische integriteit van de installatie. De uitvoering van inspectie en onderhoud van een installatie-onderdeel is afhankelijk van de functie en de risico-inschatting hiervan. De verschillende afsluiters van naftakraker Olefins-3 die betrokken waren bij het dodelijk ongeval op 28 december 2016 werden niet als veiligheidskritisch⁶⁸ onderkend. Daarom waren er geen specificaties opgesteld voor de werking (de lektheid) en werd volstaan met alleen correctief onderhoud. SABIC beschouwde de betrokken installatie-onderdelen niet als veiligheidskritisch. Het niet onderkennen van de veiligheidskritische functie van de afsluiters heeft ertoe geleid dat inspectie en onderhoud onvoldoende waren. Dit heeft bijgedragen aan het ontstaan van het ongeval. De Onderzoeksraad is van mening dat voor deze afsluiters, die een barrière vormen tussen installatieonderdelen met en zonder gevaarlijke stoffen, een adequate werking een vereiste is die geborgd moet worden middels een passend inspectie- en onderhoudsregime.

Voor de koelers, waaruit isobutaan lekte op 18 februari 2016, was een inspectieplan (zie ook paragraaf 4.3.3) opgesteld, dat gebaseerd was op een algemene faalmechanisme-studie. Hierin waren niet alle vormen van corrosie als faalmechanisme geïdentificeerd. Ook volstond SABIC met een visuele inspectie van de pijpen en andere onderdelen van de koeler, ondanks dat de (honderden) pijpen van de bundel in de koelers zo dicht op elkaar liggen dat een visuele uitwendige inspectie van de pijpen in het midden van de bundel niet mogelijk is en deze wijze van inspecteren daarmee ongeschikt was. Het aanwezige inspectie en onderhoudsregime was niet geschikt om dit voorval te voorkomen. Na het voorval werden bij twaalf andere koelers in de fabriek vergelijkbare problemen aangetroffen en waren herstelmaatregelen nodig.

Inspectie en onderhoud zijn de verantwoordelijkheid van elk bedrijf op Chemelot afzonderlijk. SABIC heeft, net als de andere Brzo-bedrijven, binnen hun VBS een programma voor inspectie en onderhoud conform de eisen van het Brzo⁶⁹. Dit programma heeft de twee zware ongevallen bij SABIC niet voorkomen.

⁶⁸ Een component is veiligheidskritisch als falen of slecht functioneren ervan kan leiden tot een gevaarlijke situatie.

⁶⁹ De Brzo toezichthouders voeren inspecties uit op de verschillende VBS-elementen. De Onderzoeksraad heeft zelf geen beoordeling van het VBS gedaan.

Conclusies

In twee zware ongevallen in 2016 was een ontoereikend inspectie- en onderhoudsregime een bepalende factor waardoor het voorval kon optreden. Het inspectie- en onderhoudsregime van SABIC:

- Borgde niet dat de afsluiters van de naftakraker Olefins-3 die betrokken waren bij het dodelijk ongeval goed functioneerden.
- Was niet geschikt om interne lekkage van de koelers in de polyetheenfabriek door corrosie te voorkomen.

Dit betekent dat SABIC niet beschikte over een inspectie- en onderhoudsregime waarmee de integriteit van de installatieonderdelen die gevaarlijke stoffen bevatten werd gewaarborgd.

4.3.2 Werkinstructies

Werkinstructies zijn stapsgewijze beschrijvingen van het werk dat een operator in de fabriek uit moet voeren in de normale bedrijfsvoering, bij onderhoud en bij tijdelijke onderbrekingen. Hiermee wordt geborgd dat de juiste handelingen voor een veilig proces in de juiste volgorde worden uitgevoerd. Een werkinstructie kan zich uitstrekken over meerdere ploegendiensten; een zorgvuldige werkoverdracht is daarom essentieel bij het gebruik van werkinstructies.

Bij zowel de emissie van methaan bij Fibrant op 2 februari 2016 als de emissie van etheen op 18 februari 2016 bij SABIC bleek de overdracht van het werk niet goed te zijn verlopen. Bij Fibrant werd de fabriek op een ongebruikelijke manier gestopt en werd dat niet goed doorgegeven aan de volgende ploegen. Bij SABIC bleken twee afsluiters, die kortstondig geopend hadden moeten worden, niet gesloten. Bij de overdracht werd deze stap uit de werkinstructie als afgerond begrepen.

Bij het dodelijk ongeval bij SABIC, op 28 december 2016, werd een afsluiter geopend die volgens de werkinstructie nog niet geopend moest worden. Volgens de werkinstructie had eerst een andere afsluiter geopend moeten worden. Tijdens het onderzoek bleek niet te achterhalen waarom dit niet is gebeurd.

Zowel het opstellen en toepassen van werkinstructies als het verzorgen van een goede werkoverdracht, is de verantwoordelijkheid van elk afzonderlijk Brzo-bedrijf op Chemelot. SABIC en Fibrant hebben, net als de andere bedrijven, binnen hun VBS een programma voor het opstellen en toepassen van werkinstructies conform de eisen van het Brzo. Dit systeem heeft niet kunnen voorkomen dat er drie zware ongevallen waren in 2016 waarbij de werkinstructies niet goed zijn uitgevoerd, met als gevolg dat afsluiters ten onrechte open zijn blijven staan, dan wel ten onrechte geopend zijn.

Bij het opstellen van een werkinstructie wordt deze geclassificeerd als al dan niet veiligheidskritisch. Bij een veiligheidskritische werkinstructie kan een operatorfout in een van de stappen leiden tot een niet-acceptabel scenario. Bij een veiligheidskritische

werkinstructie wordt daarom beter geborgd dat de werkinstructie gevolgd wordt, bijvoorbeeld door het toepassen van het vier-ogen principe, eventueel uitgebreid met een onafhankelijke controlemogelijkheid. Bij een niet-veiligheidskritische werkinstructie ontbreekt een dergelijke controle en mag de operator afwijken van de werkinstructie als hij dat doelmatig vindt: operators zijn vakkundig en de werkinstructies zijn ter ondersteuning van en in aanvulling op de vereiste vakkennis. Uit het onderzoek blijkt dat afwijken van een niet-veiligheidskritische werkinstructie in de praktijk ook gebeurt.

De werkinstructies die gevolgd waren bij de drie ongevallen waren alle niet als veiligheidskritisch gekwalificeerd, waardoor niet geborgd was dat de stappen precies volgens de voorschriften worden uitgevoerd. Bij beide emissies in februari 2016 betrof het afsluiters die een barrièrefunctie hebben en daarmee juist wel veiligheidskritisch zijn.

Dat de beschouwde werkinstructies niet veiligheidskritisch waren, kan op twee manieren worden verklaard. Het is mogelijk dat het ongevalsscenario (het vrijkomen van brandbare vloeistof uit de demper) niet geïdentificeerd was. Het is ook mogelijk dat het scenario wel was geïdentificeerd maar als acceptabel werd beoordeeld (de emissie van een brandbaar gas op een veilige locatie). Voorwaarden voor het kunnen voorkomen van een zwaar ongeval zijn én de identificatie van het scenario (zie paragraaf 4.3.4) én, vervolgens, het waarderen van dat scenario (zie paragraaf 4.3.5) als een zwaar ongeval.

Conclusies

De werkinstructies die gevolgd werden bij de vier zware ongevallen in 2016 waren niet als veiligheidskritisch gekwalificeerd, omdat het vrijkomen van gevaarlijke stoffen hetzij niet was geïdentificeerd als mogelijk scenario, hetzij als acceptabel werd beoordeeld. Dit heeft geleid tot een verhoogd risico op het vrijkomen van gevaarlijke stoffen, aangezien het wel of niet veiligheidskritisch zijn van de werkinstructie bepalend is voor de nauwkeurigheid waarmee handelingen worden uitgevoerd.

Werknemers moeten ervan uit kunnen gaan dat werkzaamheden, die niet als veiligheidskritisch gekwalificeerd zijn, geen procesveiligheidsrisico's opleveren. De keuze of werkinstructies wel of niet veiligheidskritisch zijn, is cruciaal om de veiligheid in de fabrieken te waarborgen.

4.3.3 Leren van incidenten

Indien er een (bijna-)ongeval plaatsvindt, moet onderzocht worden wat de (basis)oorzaak was, zodat passende maatregelen genomen kunnen worden om een soortgelijk ongeval in de toekomst te voorkomen. SABIC en de andere bedrijven hebben binnen hun VBS een programma voor het leren van incidenten conform de eisen van het Brzo. Dit betekent onder andere dat een bedrijf analyses uitvoert over de incidenten in de eigen fabriek en leert van zowel eigen incidenten, incidenten van andere bedrijven en incidenten uit de sector, en deze informatie meeneemt in de (periodieke) procesveiligheidsanalyse.

Bij zowel de lekkage van isobutaan uit de koeler op 18 februari 2016 als het dodelijk ongeval op 28 december 2016 (beide bij SABIC) waren er al eerder incidenten die relevante lessen hadden kunnen opleveren voor deze ongevallen. Voorafgaand aan de lekkage in de koeler had SABIC al de beschikking over een methode om het risico op lekkages bij warmtewisselaars te bepalen, zodat inspectie en onderhoud efficiënter konden worden uitgevoerd. SABIC ontwikkelde deze methode, de 'Heat Exchanger Criticality Tool', naar aanleiding van twee vergelijkbare voorvallen bij de Olefins-3 en de Olefins-4 fabrieken in 2012 en 2013. Deze methode was echter onbekend, en daardoor niet ingevoerd, bij de polyetheenfabriek van hetzelfde bedrijf.

Dat er vloeistof uit de demper kon komen was al meer dan tien jaar bekend bij SABIC. SABIC ging er echter van uit dat het altijd om gecondenseerde stoom ging, ook nadat het bedrijf op 11 oktober 2016 constateerde⁷⁰ dat gedurende een week in totaal ongeveer 2.000 ton nafta bij oven Ferdinand (één van de andere ovens van Olefins 3) in het stoomsysteem was gelekt. Verder blijkt uit eerdere meldingen⁷¹ dat SABIC wist dat afsluiters in Olefins-3 zodanig konden vervuilen dat deze niet volledig afsloten. Uit het onderzoek bleek dat er ten tijde van dit incident sprake was van een dergelijke vervuiling in de slave-afsluiter. De beschikbare kennis voorafgaand aan het ongeval heeft niet geresulteerd in een nieuwe analyse van de werking van de betrokken afsluiters en de positie van de demper direct boven de afsluiters. SABIC heeft de lessen van deze eerdere incidenten niet herkend en daardoor niet vertaald naar maatregelen om de veiligheid van de betreffende fabrieken te verbeteren.

Conclusie

De eerder plaatsgevonden incidenten hadden relevante lessen kunnen opleveren om twee zware ongevallen in 2016 te voorkomen. SABIC heeft deze lessen niet herkend en daardoor niet gebruikt om de veiligheid van de fabrieken te verbeteren.

4.3.4 Risico-identificatie

Een risicostudie wordt uitgevoerd ter identificatie van de gevaren die samenhangen met de processen, installaties, stoffen, de organisatie, de locatie en de omgeving. Voor aanvang van een risicostudie moet alle benodigde informatie actueel en beschikbaar zijn. De risico-identificatie is de verantwoordelijkheid van elk bedrijf op Chemelot afzonderlijk. SABIC en de andere bedrijven hebben binnen hun VBS een programma voor het identificeren van de risico's op zware ongevallen conform de eisen van het Brzo. Dit programma heeft niet voorkomen dat in 2016 twee zware ongevallen hebben kunnen optreden ten gevolge van scenario's die niet waren geïdentificeerd.

Met betrekking tot de emissie van etheen bij de polyetheenfabriek op 22 februari 2016 kon SABIC geen risicoanalyse overleggen waarin dit scenario was geïdentificeerd,

⁷⁰ Storingsverslag SABIC, 14-10-2016.

⁷¹ ARIA 22614, onderhoudsrapporten afsluiters

omdat het onderwerp operatorfouten, volgens SABIC, geen onderdeel vormt van de HAZOP⁷². Het scenario waarin de afblaasafsluiters open blijven staan was dus niet op een structurele wijze geëvalueerd. Voor de kraakovens waren wel risicostudies uitgevoerd, maar het scenario waarbij op 28 december 2016 brandbare vloeistof uit de demper kwam was niet geïdentificeerd.

Voor het identificeren van scenario's en de daarmee samenhangende risico's maken de bedrijven gebruik van een Proces Gevaren Analyse⁷³. Een Proces Gevaren Analyse wordt periodiek, eens in de vijf jaar, uitgevoerd. Hierbij kan gekozen worden voor een Process Hazard Review (PHR) of een HAZOP. Een PHR is een beperkte studie waarbij gekeken wordt naar de wijzigingen ten opzichte van de voorafgaande PHR, de incidenten van de afgelopen periode en de openstaande acties. SABIC had voor de Olefins-3 PHRs uitgevoerd in 1999, 2009 en 2014. Bij grote wijzigingen in een installatie of wanneer op onderdelen meer diepgang nodig is, wordt in de chemische industrie normaliter een volledige HAZOP uitgevoerd. In de periode vanaf 1999 tot aan het dodelijk ongeval was door SABIC geen volledige HAZOP voor Olefins-3 uitgevoerd⁷⁴.

Het scenario van een brandbare vloeistof uit de demper was niet geïdentificeerd in de uitgevoerde PHRs, ondanks incidentmeldingen van vervuilde afsluiters en het vrijkomen van condensaat uit dempers. Dat is op zich verklaarbaar omdat in de chemische industrie bij een risicoanalyse normaliter alleen het falen van afzonderlijke onderdelen, zoals een pomp of een afsluiter, wordt bekeken. In een risicostudie wordt dan uitgewerkt wat er kan gebeuren als een onderdeel niet goed functioneert. De aanname daarbij is dat alle andere onderdelen wel goed functioneren. Dat afsluiters in geringe mate kunnen lekken wordt niet standaard meegenomen in een risicostudie.

Een andere benadering is om uit te gaan van mogelijke emissiepunten waar een gevaarlijke stof kan vrijkomen. Vervolgens kunnen de risico's in kaart worden gebracht door alle mogelijke manier(en) waarop een gevaarlijke stof het emissiepunt kan bereiken te analyseren.

De door SABIC uitgevoerde risicostudies werden, ondanks de incidentmeldingen, niet op de hier beschreven wijze ingezet.

Conclusie

De methodiek van de door SABIC uitgevoerde risicostudies was niet toereikend om de scenario's die uiteindelijk tot de twee zware ongevallen uit 2016 hebben geleid, te identificeren.

⁷² De term HAZOP staat voor HAZard and OPerability study en is een standaard methode om gevaarlijke scenario's te identificeren aan de hand van procesafwijkingen.

⁷³ In de documenten wordt veelal de Engelse omschrijving, Process Hazard Analysis (PHA), gebruikt.

⁷⁴ Volgens de PHR van 2014 was een HAZOP gepland voor 2015, maar deze HAZOP is niet uitgevoerd.

4.3.5 Risicowaardering

Een Brzo-bedrijf moet de geïdentificeerde risico's waarderen op basis van zowel de waarschijnlijkheid van voorkomen als het potentiële effect, en passende maatregelen treffen om het geïdentificeerde risico naar een acceptabel niveau te brengen. De risicowaardering is de verantwoordelijkheid van elke bedrijf op Chemelot afzonderlijk. SABIC, Fibrant en de andere bedrijven hebben binnen hun VBS een programma voor het waarderen van de gevaren van zware ongevallen conform de eisen van het Brzo. Dit programma heeft niet voorkomen dat in 2016 drie ongevallen zijn opgetreden waarbij de hoeveelheid vrijkomende gevaarlijke stoffen zo groot was dat deze volgens de definities⁷⁵ uit het Brzo als zware ongevallen moesten worden geclassificeerd.

Zowel voor de methaanemissie bij Fibrant als bij de emissies van etheen (18 februari 2016) en isobutaan (22 februari 2016) bij SABIC gold dat de bedrijven deze scenario's voorafgaand aan het incident als een beperkt milieu-incident beschouwden en niet als een zwaar ongeval.

De Brzo-bedrijven op Chemelot maken voor het beoordelen van de risico's van geïdentificeerde scenario's gebruik van de zogenaamde Risicograaf. De Risicograaf is een instrument waarmee aan de hand van de ernst en de kans van optreden van een scenario wordt bepaald welk niveau van beveiligingen noodzakelijk is om het risico acceptabel te maken. Criteria voor het beoordelen van de ernst van een scenario zijn onder andere het optreden van slachtoffers (werknemers en omwonenden) en het optreden van milieuschade. Bij de drie ongevallen vond de emissie plaats op hoogte: bovenuit de koeltoren (isobutaan) en vanuit een uitlaat (methaan en etheen). Deze locaties werden gezien als een veilige locatie; dat wil zeggen een locatie van waaruit een emissie van deze ontvlambare stoffen niet leidt tot gevaren voor de mens. Ook leidde het vrijkomen van deze stoffen volgens de bedrijven niet tot waarneembare milieuschade. Het ongecontroleerd vrijkomen van chemicaliën zonder waarneembare milieuschade valt bij de Risicograaf altijd in de laagste categorie van milieuschade. Het risico op milieuschade werd daardoor als acceptabel beoordeeld en aanvullende beveiligingen werden vervolgens niet nodig geacht. Dat een vrijgekomen hoeveelheid, zoals bij deze drie voorvallen, zodanig groot kan zijn dat de voorvallen als zwaar ongeval gelden, was geen overweging in de door beide bedrijven gehanteerde systematiek voor risicowaardering.^{76, 77, 78}

⁷⁵ Richtlijn 2012/18/EU (4 juli 2012), bijlage VI: Criteria voor de kennisgeving van een zwaar ongeval aan de Commissie overeenkomstig artikel 18, lid 1: Elke brand, explosie of emissie van gevaarlijke stoffen waarbij een hoeveelheid is betrokken van ten minste 5 % van de in kolom 3 van deel 1 of van deel 2 van bijlage I vermelde drempelwaarde.

⁷⁶ Sitech Manufacturing Services, 27 januari 2017, versie 2.2: Practice RA-01 versie 2.2 Bepalen RL m.b.v. de Risicograaf

⁷⁷ SABIC, Site Geleen Standard CP 1 – 20.2.6, Issue 2015-12: APPLICATION OF THE RISK GRAPH FOR COMPLEX APPLICATIONS, ACCORDING TO EP 1-20.1

⁷⁸ SABIC voert wel een ongevalsonderzoek uit als ware het een voorval van de zwaarste categorie in het geval de overheid het voorval als een 'zwaar ongeval' heeft geclassificeerd.

Het vrijkomen van een gevaarlijke stof zonder direct zichtbare milieuschade werd als acceptabel gezien. Het optreden van zo'n emissie wijst volgens de Onderzoeksraad echter op het falen van de beheersing van de procesveiligheid aangezien dergelijke emissies ongewenst zijn en in potentie tot een gevaarlijke situatie kunnen leiden. Om die reden zijn dergelijke ongevallen in Nederlandse en Europese regelgeving ook geclassificeerd als zwaar ongeval.

Conclusie

De risico-acceptatiecriteria van Fibrant en SABIC leiden ertoe dat een grote emissie van een gevaarlijke stof zonder direct waarneembare schade aan het milieu, zoals bij drie zware ongevallen in 2016, als laag risico wordt ingeschat. Deze risicobeoordeling is niet in overeenstemming met de definitie van de Seveso III-richtlijn waarbij een grote emissie van gevaarlijke stoffen wordt gezien als een zwaar ongeval. De Onderzoeksraad beschouwt de emissie van gevaarlijke stoffen, ook zonder direct waarneembare schade, als een aanwijzing voor tekortkomingen in de beheersing van de procesveiligheid.

4.3.6 Zicht op procesomstandigheden

Het ontbreken van procesinformatie heeft een rol gespeeld bij alle vier de zware ongevallen in 2016. Een bedrijf dat op grote schaal werkt met gevaarlijke stoffen moet zijn processen continu op orde hebben. Daarvoor is een goed zicht op de procesomstandigheden onontbeerlijk.

Zowel bij de emissies bij Fibrant en SABIC als bij het dodelijk ongeval bij SABIC was sprake van het werken met handbediende afsluiters gecombineerd met het ontbreken van signalering⁷⁹, waardoor de operators, noch op locatie, noch in de controlekamer zicht hadden op de procesomstandigheden bij de handafsluiter die bediend moest worden. Bij zowel Fibrant als SABIC resulteerde dat in februari 2016 in een emissie, omdat de foutieve stand van de handafsluiters niet bekend was in de controlekamer (er was geen standmelding toegepast) en er geen detectie was op het vrijkomen van het brandbare gas. De emissies bleven onopgemerkt totdat mensen in de omgeving de vrijgekomen stoffen roken en hiervan melding deden.

Bij het dodelijk ongeval bij SABIC in december 2016 was op de werkplek geen procesinformatie⁸⁰ beschikbaar. Het is niet vast te stellen of de beschikbaarheid hiervan het dodelijk ongeval had voorkomen. Adequate procesinformatie, waarmee inzicht was gegeven in de procesomstandigheden bij de afsluiters, had de operators wel beter kunnen ondersteunen om de juiste handelingen op de juiste wijze te verrichten.

⁷⁹ Zo was er in de Hydranon-fabriek van Fibrant geen standdetectie bij de afsluiters voor het spuigas en er was geen gasdetectie bij het emissiepunt.

⁸⁰ Er was geen drukmeter aanwezig op de slave-afsluiter waarmee de goede werking van de afsluiter kon worden gecontroleerd, en er was geen drukmeter achter de slave-afsluiter waarmee kon worden gecontroleerd of het leidingstuk drukloos was

Bij de emissie bij SABIC ten gevolge van corrosie van één van de koelers was er slechts één flowmeter beschikbaar om het doorstromingsvolume over de dertien koelers in de fabriek te controleren. Bij SABIC was bekend dat per koeler een minimaal vereist doorstromingsvolume geleverd moet worden. Desondanks oordeelde SABIC dat het afdoende was om zeker te stellen dat het totaal aan koelwater beschikbaar was. SABIC had daardoor geen zicht op de bepalende procesparameters per koeler. Ook bij dit incident werd de emissie niet gedetecteerd, maar pas opgemerkt door de combinatie van een hoog verbruik van isobutaan en het aanspreken van een algemeen meetpunt aan de rand van het Chemelotterrein.

Conclusie

Het ontbreken van zicht op de procesomstandigheden in het deel van de procesinstallatie dat de *operators* moesten bedienen, heeft bijgedragen aan de vier zware ongevallen in 2016.

4.4 Veroudering van installaties

De meerderheid van de fabrieken op Chemelot is in de jaren '60 en '70 ontworpen en gebouwd en is daarmee ouder dan 40 jaar.⁸¹ De Onderzoeksraad ziet hierin een achterliggende factor die mede van invloed is geweest op de vier beschouwde voorvallen uit 2016. Vooropgesteld moet worden dat veroudering van installaties niet per definitie betekent dat ze onveiliger worden. Bedrijven moeten ervoor zorgen dat ouder wordende installaties nog steeds veilig kunnen worden gebruikt, rekening houdend met nieuwe inzichten op het gebied van techniek en risico-identificatie en –acceptatie.

De aanwezigheid van veel handafsluiters en de beperkte beschikbaarheid van procesinformatie zijn terug te voeren op de stand van de techniek van destijds. Sinds de bouw meer dan 40 jaar geleden zijn de inzichten over het ontwerpen en gebruiken van een fabriek aanzienlijk veranderd en zijn de technische mogelijkheden voor de beheersing van risico's sterk toegenomen. Bij oudere fabrieken - en dit geldt voor de bij de vier zware ongevallen betrokken installaties - is het ontwerp zo dat operators veel afsluiters handmatig moeten omzetten. Handmatige bediening kent risico's op fouten, zeker als er geen onafhankelijke controle is op de handeling. Dit in tegenstelling tot modernere fabrieken waar afsluiters veelal op afstand (vanuit de controlekamer) kunnen worden bediend en er procesbeveiligingen aanwezig zijn om te borgen dat de afsluiters in de juiste positie staan.

⁸¹ De Britse Health and Safety Executive stelt in Research Report 509 – Plant Ageing: 'It is worth recognising that the original design life for chemical plant is typically of the order of 25 years'.

Ageing

Het thema veroudering van chemische installaties ('ageing') krijgt aandacht bij bedrijven en overheid. Met de invoering van Brzo 2015 is voorgeschreven dat Brzo-bedrijven in hun VBS moeten zorgen voor *'beheer en controle van de risico's die samenhangen met verouderende apparatuur die geïnstalleerd is in de inrichting en corrosie'*⁸². Veroudering van installaties gaat echter over meer dan verouderende apparatuur en corrosie, en omvat:⁸³

- Veroudering van materiaal: degradatie van materialen door processen als corrosie, erosie en vermoeiing.
- Veroudering van techniek: gebruik van gedateerde processen en techniek, gebrek aan reserve-onderdelen, het combineren van oude en nieuwe installatie-onderdelen.
- Veroudering van de organisatie: vergrijzing en wegvloeien van kennis, gebruik van achterhaalde procedures en achterhaalde documentatie.

Daarnaast kunnen ook gewijzigde inzichten in risico's en risico-acceptatie ertoe leiden dat (het ontwerp van) een installatie als verouderd wordt gezien.

Bij SABIC is het ontwerp van de Olefins-4 fabriek, die eind jaren zeventig in bedrijf is genomen, al verbeterd⁸⁴ ten opzichte van de Olefins-3 fabriek, die begin jaren zeventig in gebruik is genomen.

Het omgaan met verouderende technieken en het beschikbaar stellen van voldoende procesinformatie zijn op Chemelot de verantwoordelijkheid van elk bedrijf op Chemelot afzonderlijk. SABIC, Fibrant en de andere bedrijven hebben binnen hun VBS een programma voor de controle van de risico's die samenhangen met verouderende apparatuur conform de eisen van het Brzo⁸⁵. De bedrijven op Chemelot zien veroudering van een installatie vooral in het licht van de technische integriteit ervan. Tijdens de bedrijfsvoering wordt een fabriek geïnspecteerd en onderhouden ten behoeve van de technische integriteit van de fabriek. Dit is echter maar één aspect van veroudering.

⁸² Richtlijn 2012/18/EU van het Europees parlement en de raad van 4 juli 2012 ('Seveso iii richtlijn')

⁸³ Zie bijvoorbeeld: Health and Safety Executive. Plant ageing. Research Report 509, 2006

⁸⁴ Olefins-4 is bijvoorbeeld veel ruimer opgezet en daarmee beter te bedienen voor een operator. Verder ontbreekt de verbinding met de buitenlucht via een demper (waar bij Olefins-3 het dodelijk ongeval gebeurde) en is de doorblaasstoomafsluiter (tussen de stoomleiding en de naftaleiding) uitgevoerd als een dubbele afsluiter met de mogelijkheid tot het testen van de procesconditie tussen deze afsluiters. Tevens zijn er verschillende bronnen en gescheiden leidingsystemen voor de doorblaasstoom en de sperstoom van de afsluiters. Ook zijn bij Olefins-4 de afsluiters (in ieder geval diegene die vergelijkbaar zijn met de afsluiters die betrokken waren bij het dodelijk ongeval) voorzien van drukmeters.

⁸⁵ In het Brzo 2015 is de controle van de risico's die samenhangen met verouderende apparatuur die geïnstalleerd is in de inrichting toegevoegd aan het VBS-element iii, de controle op de exploitatie.

In de bedrijfsperiode, inmiddels meer dan 45 jaar voor de Olefins-3 fabriek, verandert de stand der techniek. Hoewel de onderdelen van de fabriek voldoen aan alle van toepassing zijnde regels en normen, is het ontwerp van de Olefins-3 inmiddels verouderd. Dit uit zich onder andere in de aanwezigheid van veel handbediende afsluiters zonder standmelding, geen of beperkt zicht op procesparameters en het ontbreken van verificatie van procescondities voordat een operator handelingen verricht.

Voor SABIC was het verouderende ontwerp geen onderwerp van onderzoek. In de periodieke PHR van de Olefins-3 fabriek van 2014 concludeert SABIC dat *"De installaties van OLE3 kunnen geclassificeerd worden als aan de stand der techniek voldoende, goed onderhouden en veilig bedreven installaties"*⁸⁶. Deze conclusie is in de PHR onderbouwd met: *"De plant (fabriek) voldoet aan alle normen die ten tijde van de bouw golden. De wijzigingen die in de laatste 5 jaren zijn uitgevoerd voldoen aan de SABIC Europe Standards tenzij hier gemotiveerd (vastgelegd in MOC⁸⁷ documentatie) van af is gegaan."*⁸⁸. SABIC beoordeelt derhalve niet standaard in de PHRs of de fabriek aangepast kan worden aan nieuwe inzichten (steeds verbeterende stand der techniek) en daarmee veiliger kan worden gemaakt.

Na een eerder incident werd, vanuit een kosten-baten afweging⁸⁹, gekozen voor beveiligingen en aangepaste werkinstructies. Zo zijn de werkinstructies van de Olefins-3 aangepast naar aanleiding van het vrijkomen van vloeistoffen uit de demper⁹⁰, zonder dat het ontwerp verbeterd is. Met deze opzet werd het veiligheidsprincipe om te streven naar inherent veilig ontwerp, zoals verwoord in het referentiekader (zie paragraaf 3.1), niet toegepast. Aangepaste werkinstructies kunnen leiden tot meer complexiteit bij het opereren van de installatie, waarbij de mogelijkheid van menselijke fouten wordt vergroot. Het toepassen van mechanische en/of instrumentele verbeteringen in het ontwerp had mogelijk tot vereenvoudiging van de werkprocedures kunnen leiden.

De Onderzoeksraad constateert dat de bedrijven op Chemelot aandacht hebben voor de veroudering van de chemische installaties. Zij beschikken over inspectie- en onderhoudsprogramma's om de veroudering van materialen tijdig te signaleren en herstelwerk te verrichten voordat gevaarlijke stoffen vrijkomen. Ook is er aandacht voor veroudering van de organisatie, zoals de kennisoverdracht van ervaren operators naar nieuwe operators via een uitgebreid trainingsprogramma. Bij het onderhouden van de fabrieken op het Chemelot terrein ligt de nadruk op de technische integriteit (inspectie en onderhoud) van de installatie, maar niet op het systematisch verbeteren van de fabrieken naar nieuwe inzichten.

⁸⁶ SABIC: Process Hazard Review 2014.

⁸⁷ MOC staat voor Management of Change, de procedure voor het aanbrengen van veranderingen in een installatie.

⁸⁸ SABIC. Process Hazard Review 2014 notulen.

⁸⁹ Aria 21622, 8 maart 2009: "...op basis van de inschatting van het risico kan investering niet gemotiveerd worden...". De ARIA gaat over het vrijkomen van heet condensaat bij het naar buiten schakelen van oven F101H.

⁹⁰ SABIC, ARIA 17957 van 9 november 2006

Vanuit overheidstoezicht is er geen sturing om met behulp van de actuele stand der techniek te innoveren zolang de bestaande installatie voldoet aan de geldende regels en normen. Het beheersen van de risico's van verouderende apparatuur is weliswaar in het Brzo opgenomen⁹¹, maar dit is toegespitst op het borgen van de integriteit van de bestaande apparatuur en corrosie. In Brzo+ is veroudering een aandachtspunt voor inspectie. Hierbij wordt op dit moment gekeken naar de inventarisatie van voor veroudering relevante onderdelen, het bewaken van de conditie van deze onderdelen, corrosie onder isolatie en koel- en bluswaterleidingen.⁹²

Conclusies

De aanwezigheid van veel handafsluiters en de beperkte beschikbaarheid van procesinformatie zijn gerelateerd aan de ouderdom van de installaties. Deze aspecten hebben bijgedragen aan het kunnen ontstaan van de vier zware ongevallen in 2016.

De bedrijven op Chemelot hebben aandacht voor de technische integriteit van de installaties en veroudering van de organisatie. De partijen op Chemelot evalueren hun ouder wordende installaties echter niet als geheel en hebben daarmee weinig aandacht voor het systematisch verbeteren en innoveren van (het ontwerp van) hun fabrieken naar de nieuwe inzichten.

Het beheersen van de risico's van verouderende apparatuur is weliswaar in het Brzo opgenomen, maar dit is toegespitst op het borgen van de integriteit van de bestaande apparatuur. Vanuit overheidstoezicht is er geen sturing om met behulp van de actuele stand der techniek te innoveren zolang de bestaande installatie voldoet aan de geldende voorschriften vanuit wet- en regelgeving.

⁹¹ Als onderdeel van element ii van het veiligheidsbeheersysteem (de controle op de exploitatie).

⁹² <https://brzoplus.nl/actueel-0/nieuwsberichten/nieuwsberichten/nieuwsberichten-2016/december-2016-brzo/> geraadpleegd op 29 november 2017

4.5 Procesveiligheid op Chemelot

De ongevalsfactoren zoals beschreven in paragraaf 4.3 zijn geïdentificeerd op basis van een analyse van de vier zware ongevallen in 2016, bij SABIC en Fibrant. Ook in 2015 was er een aantal incidenten bij Chemelot met een impact op de omgeving. CSP heeft Crisislab opdracht gegeven een analyse te maken van negen van die incidenten.⁹³ Verder zijn zes incidenten uit 2015 onderzocht door de RUD Zuid-Limburg, de Inspectie SZW, de Veiligheidsregio Zuid-Limburg en het team Milieu Limburg van de politie. Er is een overlap tussen die onderzochte incidenten. Van de incidenten uit 2015 zijn er zes met betrekking op procesveiligheid. In Bijlage E is een samenvatting opgenomen van deze zes incidenten. Uit die ongevalsonderzoeken⁹⁴ blijkt dat de ongevalsfactoren van de zware ongevallen uit 2016 ook relevant waren voor de incidenten uit 2015. Dit is weergegeven in tabel 2.

Beschrijving ongeval 2015	Emissie van isobutaan bij polyetheen-fabriek	Emissie van ammoniak bij Melamine fabriek	Emissie van salpeterzuur en ammoniumnitraat	Blootstelling aan blauw-zuurgas uit een riool	Emissie van nafta uit een opslagtank	Emissie van waterstof uit een stoomketel
Datum	19 feb. 2015	19 apr. 2015	9 mei 2015	29 mei 2015	2 jul. 2015	5 nov. 2015
Fabriek	SABIC	OCI	OCI	AnQore	SABIC	OCI
Inadequate inspectie en onderhoud		x				
Inadequate (gebruik van) werk-instructies	x			x	x	x
Onvoldoende leren van incidenten		x				
Gebrekkige risico-identificatie		x	x	x		x
Gebrekkige risico-waardering					x	
Onvoldoende zicht op proces-omstandigheden		x				

Tabel 2 : Ongevalsfactoren van toepassing bij incidenten uit 2015.

⁹³ Crisislab. Toeval of structureel incidentisme? Negen incidenten uit 2015 bij Chemelot nader beschouwd; juni 2016.

⁹⁴ Deze zijn niet door de Onderzoeksraad zelf onderzocht maar er is gebruik gemaakt van onderzoeken door de genoemde partijen.

De zes procesveiligheidsincidenten uit 2015 tonen aan dat de bij de zware ongevallen uit 2016 gevonden ongevalsfactoren niet uniek zijn. Dat is geen onverwachte uitkomst: het zijn aspecten die al beheerst hadden moeten zijn door het veiligheidsbeheerssysteem zoals vereist in het Brzo. Desondanks heeft het veiligheidsbeheerssysteem van die Brzo-bedrijven op Chemelot niet voorkomen dat in 2016 vier zware voorvallen plaatsvonden. Dit maakt nog eens duidelijk dat procesveiligheid in de chemische industrie vraagt om continue aandacht.

De ongevalsfactoren geven elk afzonderlijk inzicht in het kunnen ontstaan van de zware ongevallen in 2016. Ze zijn echter niet los van elkaar te zien maar vormen elk een ander aspect van procesveiligheid. Ze geven ook aan hoe belangrijk het is inzicht te hebben in alle aspecten van het proces om het proces te controleren en het veilig functioneren van de fabriek te borgen. Immers, voor bijvoorbeeld een goede werking van een afsluiter is zicht op de risico's van falen van belang. Alleen dan kan gedefinieerd worden wat "een goede werking" inhoudt en kan het onderhoudsprogramma bijdragen aan die goede werking. Door vervolgens, tijdens het draaien van de fabriek, continu zicht te hebben op de procesomstandigheden bij die afsluiter ontstaat het inzicht of de afsluiter inderdaad goed werkt.

Omdat Brzo-bedrijven verplicht zijn alle maatregelen te treffen om zware ongevallen te voorkomen⁹⁵, verwacht de Onderzoeksraad dat deze bedrijven zichzelf continu verbeteren op het gebied van veiligheid. Dit betekent dat blijvend wordt geïnvesteerd in veiligheidsbewustzijn, dat stelselmatig wordt onderzocht welke verbeteringen op het gebied van veiligheid mogelijk zijn en dat deze verbeteringen ook worden doorgevoerd. Brzo-bedrijven moeten niet alleen voorkomen dat een eerder incident zich kan herhalen en brede lessen uit (bijna) ongevallen toepassen, maar zij moeten ook proactief zoeken naar scenario's die zich nog niet hebben voorgedaan.

Bij installaties die al decennia worden geëxploiteerd is het risico groter dat inzicht in het proces ontbreekt. De oorzaak daarvan ligt in het feit dat de installatie is ontworpen in een tijd waarin het gebruikelijk was dat operators nog veel handelingen handmatig in de installatie uitvoerden. In die fabrieken werd toen beperkt meet- en regeltechniek toegepast. Moderne fabrieken worden nu zo ontworpen dat er voortdurend inzicht in de procesomstandigheden is waarbij de bediening van een installatie (gebruik van afsluiters, pompen, et cetera) voornamelijk vanuit de controlekamer plaatsvindt. Het gebrek aan inzicht in de procesomstandigheden kwam ook duidelijk naar voren bij de onderzochte zware ongevallen. Bij drie van de vier zware ongevallen uit 2016 was het bij de fabriek onbekend dat er een emissie plaatsvond en was er signalering van buitenaf nodig om tot actie over te gaan. In twee gevallen betrof het zelfs een operator buiten de fabriek die alert reageerde op de geur van de vrijgekomen gevaarlijke stof.

⁹⁵ Brzo 2015: artikel 5, lid 1.

Installaties met een verouderd ontwerp kunnen veilig worden geëxploiteerd, maar brengen wel extra risico's met zich mee. Dit ontwerp is van invloed op de ongevalsfactoren die geïdentificeerd zijn in zware voorvallen in 2016, zoals inspectie en onderhoud, uitgebreidere werkinstructies met het risico van menselijk falen, gebrekkige risico identificatie en -waardering en beperkt inzicht in procesparameters met het risico op (het niet detecteren van) ongelukken.

Conclusie

Het veiligheidsbeheerssysteem van de Brzo-bedrijven op Chemelot heeft niet voorkomen dat in 2015 zes incidenten en in 2016 vier zware ongevallen plaatsvonden waarbij de procesveiligheid in het geding was. De geïdentificeerde ongevalsfactoren zijn echter aspecten die beheerst moesten worden door het veiligheidsbeheerssysteem zoals vereist in het Brzo. Deze zwakke plekken wijzen op het ontbreken van stelselmatig onderzoek naar mogelijke verbeteringen in de beheersing van procesveiligheid van de chemische installaties als geheel. Dit onderzoek was des te urgenter vanwege het verouderde ontwerp van de betrokken chemische installaties aangezien een verouderd ontwerp extra risico's met zich brengt.

5 RISICOBEBEERSING OP CHEMELOT

Op Chemelot werken dicht bij elkaar staande bedrijven grootschalig met gevaarlijke stoffen. Uit de analyse van de voorvallen in hoofdstuk 4 volgt dat procesveiligheidsrisico's niet voldoende worden beheerst en er dus veiligheidswinst geboekt kan worden. De beheersing van procesveiligheid, inclusief het omgaan met fabrieken 'op leeftijd', is de primaire verantwoordelijkheid van de afzonderlijke bedrijven op Chemelot. Tegelijkertijd betreft het risico's die alle chemische fabrieken op Chemelot ondervinden en zijn het gedeelde veiligheidsrisico's. Ook is de beheersing van procesveiligheid van belang voor de onderlinge risico's tussen de bedrijven en voor de omgevingsveiligheid aangezien een incident impact kan hebben op andere bedrijven of de omgeving. De Onderzoeksraad verwacht dat deze risico's van het systeem Chemelot in gezamenlijkheid beheerst worden, zoals verwoord in het referentiekader (zie hoofdstuk 3).

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op hoe de partijen op Chemelot samenwerken om de veiligheidsrisico's te beheersen. Vervolgens wordt specifiek aandacht besteed aan de gedeelde, onderlinge en gezamenlijke veiligheidsrisico's en wordt de rol van de samenwerkingsverbanden geanalyseerd.

5.1 Samenwerking binnen het systeem Chemelot

De huidige samenwerking binnen Chemelot bouwt voort op de samenwerking tussen de DSM-fabrieken op het terrein zoals die in 2002 bestond. Op dit moment zijn CSP, de Policy Board en de Operational Board de belangrijkste samenwerkingsorganen waar samengewerkt wordt om de veiligheid op Chemelot te verbeteren. Zij zijn ingesteld door en werken voor de bedrijven op Chemelot. Daarnaast vindt er ook binnen de verschillende aandeelhoudersgroepen samenwerking plaats die gericht is op de beheersing van de veiligheidsrisico's.

CSP

CSP vervult voor alle bedrijven op Chemelot een regie- en controlerende functie voor de naleving van Wabo-vergunningen en de vereisten uit het Brzo. Deze rol komt voort uit de voorschriften voor CSP in de overkoepelende omgevingsvergunning. CSP legt over het uitvoeren van deze opdracht intern verantwoording af aan de aandeelhouders van CSP.⁹⁶ De Onderzoeksraad ziet hierbij twee manieren waarop CSP bijdraagt aan de veiligheid op Chemelot: 1) stimuleren van verbetering van de veiligheidsprestaties en 2) informatiedeling ten behoeve van het leren van incidenten.

⁹⁶ De RUD Zuid-Limburg houdt toezicht op naleving van de omgevingsvergunning.

1. Stimuleren van verbetering veiligheidsprestaties

CSP monitort voor alle bedrijven de veiligheidsprestaties en verzorgt een overzicht van de prestaties op de kritieke prestatie indicatoren (KPI's) die afgesproken zijn met het bevoegd gezag. De jaarlijkse managementreview van CSP geeft inzicht in de prestaties over de jaren heen. Aanvullend op het overheidstoezicht houdt CSP inspecties bij de bedrijven. De CSP-inspecties omvatten controle op administratieve aspecten, bespreking van recente incidenten en van de rapportageverplichtingen.

Vanaf 2015 hebben de aandeelhouders de taken van CSP verbreed. Dit is mede ingegeven door de veranderde houding van de toezichthouder, die van Chemelot verbetering vraagt op het gebied van leren van incidenten, opvolging van verbeteracties en het sluiten van de PDCA-cyclus. Hierdoor is een aantal KPI's toegevoegd om over te rapporteren. Voorbeelden zijn de KPI over uitgevoerde GRIP-evaluaties en de KPI over achterstallige periodieke herbeoordelingen drukapparatuur. CSP heeft de taak om deze informatie te verzamelen en te delen.

Eveneens in 2015 is op Chemelot *peer pressure* geïntroduceerd en geformaliseerd in de aandeelhoudersvergadering van CSP vanwege achterblijvende KPI's bij bedrijven op Chemelot. Het doel van *peer pressure* is dat bedrijven overeenkomstig hun deelvergunning blijven handelen, dat ze bij geconstateerde tekortkomingen zo snel mogelijk zorgen voor herstel en dat zij gemaakte Chemelot-brede afspraken nakomen. Afhankelijk van het onderwerp zal CSP of de Policy Board de bedrijven aanspreken. Dit kan in een gesprek, met brieven of door rapportages. Daarnaast spreken bedrijven elkaar ook aan vanwege onderlinge afhankelijkheid van hun fabrieken en hun belang bij de veiligheidsprestaties van collega bedrijven. Ook speelt een rol dat een verstoring van het productieproces kan leiden tot onrust in de omgeving en mogelijke reputatieschade voor de locatie Chemelot.

De bedrijven op Chemelot geven aan dat zij *peer pressure* waarderen en dat zij hiermee een methode hebben om te bevorderen dat de bedrijven afspraken nakomen. In een aantal gevallen verloopt het proces om de juiste informatie te verkrijgen traag. Zo moet CSP bij voortduring aandringen bij de bedrijven om de volledige informatie over de procesveiligheidsincidenten te verkrijgen.

Praktijkvoorbeeld peer pressure

Naar aanleiding van de dalende trend van de veiligheidsprestatie bij een bedrijf, sprak één van de directieleden van CSP het bedrijf aan op zijn verantwoordelijkheid. Ook verhoogde CSP de interne inspectiefrequentie bij dit bedrijf: in plaats van eens per twee jaar inspecteerde CSP nu jaarlijks bij dit bedrijf. Het bedrijf gaf bij één van de inspecties aan dat de basisoorzaak van incidenten het niet goed handelen van medewerkers is. Het bedrijf wil dat veranderen en daarmee de veiligheidsprestaties verbeteren. Daarvoor is nodig dat de veiligheidscultuur groeit van reactief naar proactief. CSP en het bedrijf hebben afgesproken dat zij de voortgang van deze transitie bij de volgende inspectie aan de orde stellen. Uit de CSP-rapportages blijkt dat de prestaties van het bedrijf inmiddels zijn verbeterd.

Als het gaat om de omgevingsvergunning heeft CSP de mogelijkheid om in te grijpen bij de bedrijven op Chemelot als ze niet aan hun deelvergunning voldoen. Met deze volmacht mag CSP maatregelen nemen om de geconstateerde tekortkomingen ongedaan te maken. Welke interventies mogelijk zijn en wanneer CSP deze zal inzetten is niet formeel uitgewerkt in bijvoorbeeld een interventieladder. Hierdoor ontbreekt een navolgbaar kader voor de urgentie en stevigheid waarmee *site users* aangesproken kunnen worden en bestaat het risico dat niet of niet tijdig actie wordt ondernomen.

CSP maakt vooral gebruik van *peer pressure*, zoals bedrijven aanspreken op tekortkomingen, prestaties voor alle partijen zichtbaar maken en het aanschrijven van bedrijven over achterblijvende prestaties en gewenste verbeteringen. Tot op heden heeft CSP geen noodzaak gezien om in te grijpen met verdergaande maatregelen bij een bedrijf; volgens CSP volstaat de werkwijze met *peer pressure*. De RUD geeft aan dat met de huidige taakopvatting van CSP geconstateerde tekortkomingen op Chemelot snel ongedaan worden gemaakt. Met het optreden van CSP en de volmacht uit de omgevingsvergunning kent Chemelot *checks and balances* om aan de vergunning te blijven voldoen en tijdig de geconstateerde tekortkomingen op te lossen. Daarmee draagt CSP en zijn manier van werken bij aan de beheersing van de risico's.

Wel dient te worden opgemerkt dat de bedrijven van Plants & Sitech niet bij de aandeelhoudersvergadering van CSP aanwezig zijn. Ze worden vertegenwoordigd via de directeur van Sitech Services. In de aandeelhoudersvergadering worden daarmee niet alle individuele Brzo-bedrijven direct aangesproken op hun veiligheidsprestaties maar via deze directeur.

2. Leren van incidenten

Het onderzoek naar en het voorkomen van ongevallen en incidenten zijn primair de verantwoordelijkheid van elk afzonderlijk Brzo-bedrijf, zo ook op Chemelot. Tegelijkertijd speelt CSP een rol bij het breed leren van incidenten op Chemelot als geheel. De bedrijven op Chemelot zijn verplicht om incidenten aan CSP te melden ten behoeve van het opstellen van de rapportages voor het bevoegd gezag. Dit betreft informatie over ongewone voorvallen ingevolge de Wet milieubeheer en Brzo, dat wil zeggen: een overschrijding van de vergunningsnorm, GRIP-incidenten⁹⁷ en incidenten met merkbare onrust of hinder als gevolg. Naast het verzamelen van meldingsplichtige voorvallen kent het systeem Chemelot ook een proces om Chemelot-breed te leren van ongevallen en incidenten.

Bij GRIP-incidenten moeten alle bedrijven op Chemelot aangeven of een dergelijk incident zich ook bij hen kan voordoen en welke maatregelen zij genomen hebben naar aanleiding van de geconstateerde oorzaken. Het jaaroverzicht van GRIP-incidenten en genomen maatregelen per bedrijf wordt door CSP site-breed gedeeld. Analyse van GRIP-incidenten levert volgens CSP tot nu toe geen inzichten op dat er overeenkomsten in oorzaken zijn.

⁹⁷ GRIP staat voor Gecoördineerde Regionale IncidentbestrijdingsProcedure. Het betreft incidenten waarbij een gecoördineerde inzet van verschillende hulpdiensten nodig is. GRIP 1 is het laagste niveau van deze incidenten.

Als bedrijven op Chemelot te maken hebben met incidenten die naar hun mening nuttige lessen voor andere bedrijven opleveren, stellen ze flyers op met oorzaken, toedracht en lessen. Ze stellen deze flyers beschikbaar aan andere bedrijven via CSP. Dit leren van incidenten is echter vrijblijvend. Er bestaat geen Chemelot-brede, systematische benadering van ongevalsanalyse, ongevalsrapportage en opvolging van aanbevelingen. Het is aan de individuele bedrijven om lessen te trekken uit incidenten en af te wegen in hoeverre deze lessen nuttig zijn voor andere bedrijven en wanneer deze gedeeld worden. CSP ziet het als zijn taak om het leren van incidenten en procesverstoringen te bevorderen, maar het verkrijgen van gezamenlijke leerpunten uit incidenten is moeilijk vanwege het ontbreken van een uniforme werkwijze. CSP stelt zich met name op als intermediair voor het verstrekken van informatie en dringt bij bedrijven aan op het aanleveren van volledige informatie. Het ontbreken van een Chemelot-brede benadering en de vrijblijvendheid in de uitvoering maakt dat de verschillende partijen op Chemelot nog niet optimaal leren van de incidenten op Chemelot.

Policy Board en de Operational Board

De Policy Board en Operational Board richten zich op synergie en samenwerking op het industrieterrein. Dat is terug te zien in de werkgroepenstructuur en de opgeleverde *best practices*. Deze aanpak leidt tot afspraken die door en voor de bedrijven op Chemelot tot stand komen. Het gaat onder andere over zaken die de arbeidsveiligheid moeten bevorderen. Brzo-aspecten en daarmee procesveiligheid zijn uitgesloten in de taakomschrijving van de Policy Board en Operational Board, omdat deze onderwerpen zijn ondergebracht bij CSP. Met de bevoegdheid van de Policy Board om Chemelot-brede regelgeving voor niet-Brzo onderwerpen vast te stellen, bevordert de Policy Board eenduidigheid van werken hetgeen met name de arbeidsveiligheid ten goede komt.

De Policy Board en Operational Board zorgen voor afspraken en beleid dat is opgesteld voor en door de bedrijven. Omdat bedrijven in de gelegenheid zijn mee te denken en te werken in de voorbereiding hebben de besluiten van de Policy Board draagvlak bij de bedrijven op Chemelot.

Aandeelhoudersgroepen

Binnen de aandeelhoudersgroepen van bedrijven op Chemelot vindt samenwerking en afstemming plaats om de veiligheid te verbeteren:

- De fabrieken binnen aandeelhoudersgroep SABIC maken deel uit van hetzelfde moederbedrijf en gebruiken één veiligheidsmanagementsysteem. De plantmanagers hebben onderling overleg waar onder meer veiligheid aan de orde komt.
- Binnen de aandeelhoudersgroep Plants & Sitech werken de partijen samen in het Sitech Site Leadership Team, waarin alle plantmanagers en de directeur van Sitech Services vertegenwoordigd zijn. Daarnaast is er een gezamenlijk HSE-overleg. Onderwerp van bespreking is onder andere leren en verbeteren, bijvoorbeeld door veiligheidsprestaties en flyers van incidenten te bespreken. De voorzitter van het team wordt geleverd door Sitech Manufacturing Services C.V. Dit bedrijfsonderdeel van Sitech Services onderhoudt onder meer het veiligheidsmanagementsysteem van de bedrijven en is ook belast met de praktische uitvoering daarvan. Binnen dit gedeelde systeem hebben de bedrijven de vrijheid om de wijze van uitvoering zelf te bepalen.

- De bedrijven binnen de aandeelhoudersgroep VOS kennen geen onderlinge afhankelijkheid bij hun productieactiviteiten, zoals bij Plants & Sitech. Zij hebben ieder een eigen veiligheidsmanagementsysteem. De VOS kiest uit eigen gelederen een voorzitter, die de aangesloten bedrijven vertegenwoordigt in CSP en de Operational Board. De maandelijkse vergaderingen van VOS zijn met name bedoeld voor informatie-uitwisseling over bijvoorbeeld de ontwikkelingen op Chemelot, veiligheid en recente incidenten. De leden delen interne onderzoeken van relevant geachte incidenten. Aanvullend op VOS-vergaderingen bestaat het VOS-SHE-overleg, waarin de bedrijven veiligheidsinformatie uitwisselen en gemeenschappelijke veiligheidsthema's bespreken. Vanwege de heterogeniteit van de bedrijven is dit beperkt. Het VOS-SHE-overleg rapporteert jaarlijks aan VOS over hun activiteiten. Hoewel de voorzitter de vertegenwoordiger van VOS is in de aandeelhoudersvergaderingen van CSP zijn de individuele bedrijven daar vaak zelf ook aanwezig.

In de overleggen van de aandeelhoudersgroepen SABIC, Plants & Sitech en VOS komen veiligheid en de veiligheidsprestaties aan de orde. Deze overleggen zijn enerzijds aanvullend op en anderzijds voorbereidend op de aandeelhoudersvergadering van CSP en de vergaderingen van Operational Board en Policy Board.

Het bovenstaande laat zien dat op Chemelot samenwerking bestaat, waarbij mede door het onderlinge vertrouwen de bedrijven op Chemelot hun informatie over *good practices*, veiligheidsprestaties en oorzaken van incidenten met elkaar delen.

Conclusies

De partijen op Chemelot werken met elkaar samen en delen relevante informatie met elkaar om de veiligheid te verbeteren. De samenwerking is geformaliseerd met CSP, Policy Board en Operational Board.

CSP monitort veiligheidsprestaties van de bedrijven op Chemelot en spreekt ze aan op tekortkomingen. Daarmee zorgt CSP voor een continue aandacht voor de naleving van de wettelijke verplichtingen. CSP gebruikt zijn volmacht in combinatie met *peer pressure* om bedrijven aan te zetten tot naleving van wet- en regelgeving. Dit is voor de bedrijven een stimulans om te blijven voldoen aan wet- en regelgeving en levert daardoor een bijdrage aan de beheersing van veiligheid. CSP heeft geen kader vastgesteld over het toepassen van de volmacht en de stappen daarin. Dit vormt een risico dat niet of niet tijdig actie wordt ondernomen.

De partijen op Chemelot delen informatie over incidenten om er van te leren. Het leren van incidenten is echter vrijblijvend en kent geen Chemelot-brede, systematische benadering van ongevalsanalyse, ongevalsrapportage en opvolging van aanbevelingen.

De Policy Board en Operational Board zorgen voor afspraken en beleid op het gebied van synergie en samenwerking op het industrieterrein. Dit leidt onder andere tot gedeelde *best practices* die de arbeidsveiligheid verbeteren. De hierbij gebruikte aanpak met werkgroepen wordt niet ingezet om de procesveiligheid van de chemische installaties te verbeteren, omdat dit onderwerp is uitgesloten van de taakomschrijving van de Policy Board.

5.2 Beheersing van de risico's van het systeem Chemelot

De risico's van het systeem Chemelot zijn te onderscheiden in gedeelde risico's, onderlinge risico's en gezamenlijke risico's. Zie het referentiekader in paragraaf 3.2 voor een nadere toelichting op deze risico's. In de navolgende paragrafen komt de wijze waarop de partijen op Chemelot omgaan met deze risico's aan de orde.

De Onderzoeksraad constateert dat CSP als houder van de overkoepelende omgevingsvergunning van Chemelot een cruciale rol vervult in de gezamenlijke verantwoordelijkheid om de risico's van Chemelot te beheersen. In het kader van de omgevingsvergunning is CSP aangewezen als aanspreekpunt voor Chemelot als geheel en heeft zeggenschap en doorzettingsmacht gekregen. Bovendien heeft CSP de taak uitvoering te geven aan het Brzo, inclusief het opstellen van het Veiligheidsrapport voor de gehele site.

5.2.1 Gedeelde risico's

Alle chemische fabrieken hebben te maken met risico's voor de procesveiligheid. Hoewel procesinstallaties verschillend zijn, kent de beheersing van procesveiligheidsrisico's vele overeenkomsten tussen de procesinstallaties. De Onderzoeksraad ziet deze risico's daarom als gedeelde risico's van de bedrijven op het Industrial Park van Chemelot. Dit volgt ook uit hoofdstuk 4, waarin geconcludeerd wordt dat de onderzochte voorvallen overeenkomstige ongevalsfactoren kennen.

CSP voert geen studies uit om site-breed de gedeelde risico's op gebied van procesveiligheid te identificeren en te evalueren. Brzo-gerelateerde onderwerpen zijn expliciet uitgesloten in de taakomschrijving van de Policy Board en Operational Board. De beheersing van de gedeelde risico's van de procesinstallaties is daarmee geen collectieve verantwoordelijkheid binnen het systeem Chemelot. Het systeem Chemelot is niet ingericht om de gedeelde risico's systematisch te identificeren en te evalueren.

Hoewel de identificatie en de beheersing van de gedeelde risico's van procesveiligheid niet georganiseerd zijn, zijn er wel voorbeelden van samenwerking die de procesveiligheid verbeteren, zoals het Chemelot-breed leren van incidenten (zie paragraaf 5.1). Daarnaast geven de bedrijven op Chemelot zelf aan meer aandacht te willen besteden aan de gedeelde risico's van procesveiligheid. Een voorbeeld is de Chemelot-brede workshop over procesveiligheid die CSP heeft georganiseerd voor alle bedrijven op Chemelot. De Onderzoeksraad ziet dit als een positieve ontwikkeling en constateert tegelijkertijd dat

een systematische aanpak met een gezamenlijk doel om procesveiligheid te verbeteren niet is vastgesteld.

Op Chemelot is wel kennis en expertise voor de identificatie en analyse van gedeelde risico's beschikbaar. De partijen op Chemelot werken intensief samen op het gebied van gedeelde risico's binnen het domein arbeidsveiligheid in Policy Board en Operational Board. Voorbeelden hiervan zijn het Chemelot-breed werkvergunningensysteem en de *best practices*, gemaakt voor en door de bedrijven op Chemelot. Dit laat zien dat het systeem Chemelot in staat is om kennis, competenties en expertise te bundelen en daarmee een bijdrage te leveren aan veiligheid.

Ook op het terrein van nieuwe wet- en regelgeving of inspectieprioriteiten die meerdere bedrijven aangaan, wordt samengewerkt. CSP vertaalt de wettelijke vereisten naar concrete maatregelen. Zo heeft de Brzo-toezichthouder in 2017 *ageing* als onderwerp toegevoegd aan de inspectie-agenda.⁹⁸ Daarbij krijgen de bedrijven uitvoerige vragenlijsten ter beantwoording toegezonden. Voor vragen waarop het antwoord bij alle bedrijven gelijk is, stelt CSP voorbeeldantwoorden op. Een ander voorbeeld is dat bij het van kracht worden van de herziene PGS 29-richtlijn voor opslagtanks⁹⁹, CSP de bedrijven op Chemelot heeft gefaciliteerd om de gevolgen in kaart te brengen.

Belangrijk voor behoud en ontwikkeling van kennis en expertise op het gebied van procesveiligheid is de oprichting van het Sitech Asset Health Center in 2016. Dit instituut verzamelt en combineert meetgegevens van verschillende fabrieken van de bedrijven van Plants & Sitech om het onderhoud te optimaliseren en storingen te voorkomen. De analyse van informatie over de conditie van de installaties biedt de aangesloten bedrijven de mogelijkheid om gezamenlijk de procesveiligheid op het Chemelot terrein verbeteren.

Conclusies

De verantwoordelijkheid voor de proactieve beheersing van de gedeelde risico's van procesveiligheid en Brzo is niet belegd binnen Chemelot. De gedeelde risico's worden niet systematisch geïdentificeerd binnen Chemelot.

Chemelot heeft met de aanwezige kennis en infrastructuur de mogelijkheden om de samenwerking op het gebied van de gedeelde risico's van procesveiligheid te versterken.

⁹⁸ Bron: www.brzoplus.nl: Informatie voor bedrijven over het Inspectiethema Ageing; 06-07-2017 (laatst geraadpleegd op 14-02-2018)

⁹⁹ PGS 29 is de Richtlijn voor bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks. In dit voorbeeld wordt PGS29:2016 versie 1.0 bedoeld.

5.2.2 Onderlinge risico's

De onderlinge veiligheidsrisico's bij bedrijven op Chemelot zijn de risico's als gevolg van de directe en indirecte effecten van ontwikkelingen (bijvoorbeeld veranderingen in het proces, stroomuitval of productieproblemen) bij andere bedrijven op Chemelot. De beheersing van de onderlinge risico's zorgt voor het beperken van domino-effecten¹⁰⁰, het voorbereid zijn op procesverstoringen met effect op andere bedrijven op Chemelot en voorkomt introductie van risico's bij een bedrijf door veranderingen elders op Chemelot. Voor multi-user sites, zoals Chemelot, bestaat geen wet- en regelgeving voor de beheersing van onderlinge risico's op het eigen terrein (zie ook paragraaf 6.1.2). De bedrijven zullen dit dus op eigen initiatief gezamenlijk moeten doen.

Indien zich een ongeval met gevaarlijke stoffen bij een fabriek voordoet, dan wordt de bedrijfsbrandweer van Chemelot ingezet, zo nodig met ondersteuning van de overheidshulpdiensten, om het incident te bestrijden en escalatie naar omliggende installaties te voorkomen. De omvang en inrichting van de bedrijfsbrandweer is gebaseerd op geloofwaardige en maatgevende brandweerscenario's op Chemelot.¹⁰¹ Chemelot beschikt over een eigen meldkamer en de aanwezige bedrijfsbrandweer is bekend met de fabrieken op het terrein, onder ander doordat zij ook buiten de incidentbestrijding om in de fabrieken komt.

De partijen op Chemelot maken in de Policy Board en Operational Board afspraken voor onderlinge risico's als dit vanwege de onderlinge afhankelijkheid nodig is, bijvoorbeeld in het kader van het beheer van gezamenlijke voorzieningen. Zo is er een werkgroep die zich bezighoudt met de aanwezigheid van voldoende bluswater op het terrein. Een ander voorbeeld van samenwerking vanuit de Policy Board en Operational Board is het gecontroleerd afschakelen van fabrieken bij problemen met een gedeelde voorziening, zoals met het demi-watersysteem op 28 november 2017 (zie kader op de volgende pagina). Dit incident toont aan de partijen op Chemelot voor het uitvallen van een algemene voorziening het crisismanagement op orde was. Zij hebben zich hierop voorbereid door middel van een gezamenlijk vastgesteld protocol. Bij de uitvoering van het protocol accepteerden alle partijen de consequenties om de veiligheid te verzekeren.

¹⁰⁰ Een domino-effect is de mogelijkheid dat een ongeval in een chemische installatie leidt tot het falen van een andere installatie (bij het eigen of buurbedrijven) waardoor de gevolgen groter worden.

¹⁰¹ Deze geloofwaardige en maatgevende brandweerscenario's (brand-, explosie- en toxische ongevalsscenario's) zijn uitgewerkt in het Veiligheidsrapport van Chemelot.

Samenwerking bij uitval van gedeelde voorzieningen met een onderling risico

Op 28 november 2017 werden wegens een storing in het centrale demi-watersysteem 45 van de 60 fabrieken gecontroleerd uit bedrijf genomen. Zoals voorbereid in het bedrijfsnoodplan gebeurde dit op aangeven van de Leider Actiecentrum.¹⁰² Daarbij is gebruik gemaakt van het door de Policy Board vastgestelde Storingsplan met daarin het afschakelprogramma voor de gezamenlijke voorzieningen op het terrein. In deze procedure staat per voorziening beschreven in welke volgorde installaties bij voorkeur uit bedrijf genomen worden. De Leider Actiecentrum heeft in deze situatie de bevoegdheid om bedrijven op Chemelot opdracht te geven hun installaties stil te leggen. Indien bedrijven de opdrachten van de Leider Actiecentrum niet opvolgen, beslist de Policy Board over eventuele sancties. Het afschakelen is goed verlopen en er was geen noodzaak tot sancties.

CSP heeft geen vastgelegde rol of taak bij het beheersen van onderlinge risico's tussen fabrieken op Chemelot. Voor de beheersing van de potentiële onderlinge risico's, bijvoorbeeld domino-effecten, is geen site-breed beleid vastgesteld met een kader voor de beoordeling van de onderlinge risico's. Voor de veiligheid van (semi-)permanent bezette gebouwen kent Chemelot een huisvestingsbeleid. In deze zogenoemde '*Housing Rules*' zijn veiligheidsafstanden voor warmtestraling en grenswaarden voor explosierisico's opgenomen waaraan deze gebouwen moeten voldoen. Voor bescherming tegen toxische effecten van ongevalsscenario's moeten de gebouwen beschikken over een Redelijk Dichte Ruimte¹⁰³ in combinatie met een evacuatieplan.

CSP heeft wel een rol om te kijken of nieuwe activiteiten passen binnen de reikwijdte van de omgevingsvergunning, waarbij het bedrijf verantwoordelijk is voor het aanleveren van de VGM¹⁰⁴-aspecten van een nieuwe of gewijzigde activiteit. Alleen voor toekomstige bedrijven op Chemelot geldt een integrale VGM-toets. Onderdeel van deze VGM-toets is dat de veiligheids- en gezondheidseffecten zowel buiten als op het terrein Chemelot worden beschreven.

Een voorbeeld van een nieuwe activiteit is de uitbreiding van de Chemelot Campus met het Center Court gebouw dat in 2016 in gebruik is genomen. Hierdoor is het aantal personen op de campus toegenomen. CSP en Chemelot Campus hebben hiervoor geen aparte VGM-toets uitgevoerd, aangezien de campus zelf geen aanvullend (intern of extern) risico veroorzaakt. De toets is alleen aan de orde bij nieuwe site users, of wanneer er duidelijk VGM effecten ontstaan die mogelijk niet in de vergunning passen. Wel zijn VGM-aspecten van de uitbreiding opgenomen in de vergunningaanvraag. Voor het beheersen van het onderlinge risico hebben CSP en Chemelot Campus gekozen voor

¹⁰² Leider Actiecentrum heeft bij incidenten de leiding over het Actiecentrum Chemelot. De taak van het actiecentrum is het waarborgen van de veiligheid van personen en installaties op de Chemelot site en het waarborgen van de continuïteit van veilige bedrijfsvoering (inclusief utilities). In dit geval werd de taak van Leider Actiecentrum gezamenlijk ingevuld door een manager van Borealis en een van OCI Nitrogen.

¹⁰³ In deze Redelijk Dichte Ruimte kunnen personen bij het vrijkomen van een toxische stof door de aanwezige voorzieningen gedurende twee uur veilig verblijven.

¹⁰⁴ VGM staat voor veiligheid, gezondheid en milieu.

mitigerende maatregelen door het gebouw Center Court uit te voeren als Redelijk Dichte Ruimte en het treffen van aanvullende maatregelen in de voorbereiding op noodsituaties. Hiermee wordt voldaan aan de bedrijfseigen *Housing Rules*. Voor de toekomstige uitbreidingsplannen van de campus zijn risicoberekeningen uitgevoerd op basis waarvan doorgroeimogelijkheden worden verkend.¹⁰⁵

Chemelot heeft in deze casus geen navolgbare afweging gemaakt met betrekking tot de vraag of de toename van het risico als gevolg van het toenemende aantal mensen op de campus aanvaardbaar is. Een visie op het gewenste niveau van veiligheid voor Chemelot als geheel is niet aanwezig. De Onderzoeksraad ziet in de werkwijze op Chemelot niet terug dat onderlinge risico's systematisch geëvalueerd worden.

Conclusies

Policy Board en Operational Board richten zich op de onderlinge risico's vanuit het perspectief van efficiency, synergie en schaalvoordelen. Op dit vlak zijn afspraken gemaakt waarmee ook de veiligheid, met name bij incidentbestrijding en crisismanagement, is gediend.

CSP heeft geen rol bij het identificeren van onderlinge risico's van de fabrieken van Chemelot. Bij de beoordeling van de veiligheid van nieuwe activiteiten beoordeelt CSP hoe deze activiteiten passen binnen de overkoepelende omgevingsvergunning, maar er vindt geen expliciete afweging plaats over het al dan niet acceptabel zijn van onderlinge risico's.

5.2.3 Gezamenlijke risico's

De gezamenlijke risico's zijn het totaal aan veiligheidsrisico's (inclusief de onderlinge en gedeelde risico's) als gevolg van alle activiteiten op Chemelot. Alle risico's van de chemische procesinstallaties op Chemelot met mogelijke effecten buiten de terreingrens van Chemelot behoren tot de gezamenlijke risico's van het systeem Chemelot. Het gaat hier dus om de omgevingsveiligheid van Chemelot.

Wettelijke verplichtingen vanuit het Brzo

Brzo-bedrijven dienen een actueel veiligheidsrapport (VR) te hebben. Dit rapport bevat een beschrijving van alle bedrijfsactiviteiten, de aanwezige risico's op zware ongevallen (waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken) en de getroffen maatregelen om de risico's te beheersen. Dit betreffen zowel preventieve maatregelen om het productieproces te beheersen als repressieve voorzieningen om effecten te beperken (zoals de noodorganisatie en de inzet van de bedrijfsbrandweer). Het doel van het VR is onder meer om aan te tonen dat de risico's van zware ongevallen en ongevalsscenario's zijn

¹⁰⁵ Een resultaat is dat gebouwen waarin een hoog aantal medewerkers kunnen verblijven, aan de kant van de campus worden gesitueerd waarvoor het plaatsgebonden risico (berekend conform de methodiek gehanteerd in Nederland voor externe veiligheidsberekeningen) lager is dan de 10⁻⁶ per jaar. Deze waarde is gelijk aan de wettelijke grenswaarde voor kwetsbare objecten buiten de inrichtingsgrenzen.

geïdentificeerd en de nodige maatregelen zijn getroffen om die te voorkomen en de gevolgen voor de menselijke gezondheid en het milieu te beperken.¹⁰⁶

In het Veiligheidsrapport van CSP worden de externe veiligheidsrisico's van Chemelot als geheel beschreven aan de hand van de resultaten van een kwantitatieve risicoanalyse. Hiermee schetst CSP een beeld van de externe risico's en kan het bevoegd gezag bepalen of deze risico's acceptabel zijn.¹⁰⁷ Het veiligheidsrapport is hiermee een vorm van verantwoording afleggen aan de omgeving over de aanwezige risico's voor de omgeving.

CSP is vanuit het Brzo ook verplicht een eigen veiligheidsbeheerssysteem (VBS) te voeren en een Preventiebeleid Beleid Zware Ongevallen (Pbzo) op te stellen. De invulling van zowel VBS als Pbzo is gericht op de taken van CSP in zijn regierol bij naleving van wet- en regelgeving en aanwezige site-regelgeving. Zoals al eerder aangegeven, is de verantwoordelijkheid voor beheersing van procesveiligheid belegd bij de individuele bedrijven. De risico-inventarisaties in het VR blijven beperkt tot de aan de installatie en het proces gebonden risico's en de hieraan gekoppelde preventieve en repressieve voorzieningen. In het rapport is geen specifieke aandacht voor de gedeelde en onderlinge procesveiligheidsrisico's van de Brzo-bedrijven op het terrein.¹⁰⁸ De Onderzoeksraad constateert hiermee dat CSP in de uitvoering van de taken op grond van het Brzo geen invulling geeft aan de beheersing van procesveiligheidsrisico's van het systeem Chemelot als geheel. Dit behoort ook niet tot de taken die CSP heeft gekregen van zijn aandeelhouders. Het resultaat is dat op Chemelot geen proactieve benadering aanwezig is om de gezamenlijke risico's op Chemelot te verminderen.

Risicocommunicatie met de omgeving

De bedrijven op Chemelot zien de omgeving als belangrijke stakeholder om ook in de toekomst de activiteiten op het terrein uit te kunnen blijven voeren. Zij ervaren een gewijzigde perceptie van de omgeving: minder risico-acceptatie en snelle reactie en verontrusting van de omgeving bij verstoringen.

Chemelot deelt actief informatie over mogelijke overlast en onvoorzienbare voorvallen met de omgeving en neemt initiatief om communicatie met de omgeving te verbeteren. Op de internetsite is ook historische informatie over meldingen en overlast te vinden. Verder zijn in opdracht van Chemelot de uitkomsten gepubliceerd van een extern onderzoek naar de incidenten in 2015.¹⁰⁹ Deze publicatie is een voorbeeld van transparantie naar de omgeving over de veiligheid op Chemelot. Bovendien heeft de in 2017 opgerichte Stichting Chemelot de expliciete opdracht om communicatie met de omgeving verder te verbeteren.

¹⁰⁶ Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen, PGS 6 Aanwijzingen voor de implementatie van het Brzo 2015, november 2016

¹⁰⁷ De kwantitatieve risicoanalyse betreft een risicoberekening van mogelijke ongevalsscenario's volgens voorgeschreven richtlijnen en met een voorgeschreven rekenprogramma. De resultaten zijn een plot van plaatsgebonden risicocontouren op een kaart van de omgeving en het berekende groepsrisico voor de omgeving. Voor deze berekende risicogetallen zijn in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen respectievelijk wettelijke grenswaarden en oriënterende normwaarden opgenomen. De Onderzoeksraad heeft de uitvoering en toetsing van deze berekeningen niet onderzocht.

¹⁰⁸ CSP B.V., Veiligheidsrapport Chemelot, juli 2014

¹⁰⁹ CrisisLab, Toeval of structureel incidentisme? Negen incidenten uit 2015 bij Chemelot nader beschouwd; juni 2016

Conclusies

CSP legt middels het veiligheidsrapport verantwoording af aan het bevoegd gezag over de gezamenlijke veiligheidsrisico's. Er ontbreekt bij CSP echter een proactieve benadering om de gezamenlijke risico's op Chemelot te verminderen.

Chemelot heeft een open wijze van communiceren met de omgeving en ziet de omgeving als een belangrijke stakeholder om de bedrijfsactiviteiten voort te kunnen zetten. De omgeving kan Chemelot daardoor aanspreken op zijn veiligheidsprestaties.

5.3 Analyse van de rol van de overkoepelende organisaties

De kracht van de samenwerking op Chemelot

Na de verkoop van de DSM-fabrieken in 2002 is op Chemelot organisch de situatie gegroeid met CSP, de Policy Board en Operational Board, Sitech Services en vele bedrijven op het terrein. Zo zijn formele en informele netwerken ontstaan die een functionele waarde hebben om de activiteiten op Chemelot bedrijfseconomisch rendabel en in overeenstemming met wet- en regelgeving uit te voeren. Hierbij heeft het verkrijgen van de overkoepelende omgevingsvergunning in 2005 een belangrijke rol gespeeld. Om deze vergunning voor de inrichting als geheel te krijgen, was het juridisch noodzakelijk een overkoepelende rechtspersoon als vergunninghouder te hebben. Hiervoor is CSP opgericht.¹¹⁰

De samenwerking op Chemelot richt zich op operationele zaken zoals het bevorderen van naleving van wet- en regelgeving, het maken van afspraken over gedeelde voorzieningen en het zorgen voor efficiency. CSP is hierin het orgaan op Chemelot met formele macht op het gebied van naleving van wet- en regelgeving, inclusief de beheersing van de procesveiligheid vanuit de Brzo-verplichtingen. Daarnaast is er een informele kracht op Chemelot die de basis vormt voor de samenwerking op Chemelot. Deze kracht zit in de aanwezige overlegstructuur waarbij de partijen elkaar ontmoeten in verschillende gremia met verschillende rollen, zoals overleggen in de aandeelhoudersgroepen, werkgroepen van de Operational Board, aandeelhoudersvergaderingen van CSP. Deze informele kracht steunt op het gezamenlijke verleden van veel medewerkers dat teruggaat tot de DSM-tijd. Hiermee wordt het aanwezige verantwoordelijkheidsgevoel voor en de beschikbare kennis over het industriecomplex als geheel benut.

Met de aanwezige samenwerking op Chemelot hebben de partijen een zodanig onderling vertrouwen en openheid opgebouwd, dat zij in staat zijn veiligheidsprestaties met elkaar te verbeteren. De combinatie van de formele macht van CSP en de informele kracht is volgens de Onderzoeksraad de reden dat de aanwezige *peer pressure* functioneert om de naleving van wet en regelgeving (*compliance*) te bevorderen.

¹¹⁰ Zie paragraaf 2.1.

Daarnaast wordt in de overlegstructuur pragmatisch omgegaan met nieuwe thema's die opkomen; nieuwe werkgroepen of overleggen worden ad hoc belegd om *issues* te kunnen oppakken.

De veiligheidswinst van de samenwerking is met name dat de 'achterblijvers' worden aangespoord en meegenomen om in de beheersing van veiligheidsrisico's beter te presteren én in (de afstemming over) crisissituaties. De samenwerking is er echter niet op gericht om met een gezamenlijke, proactieve benadering procesveiligheidsrisico's beter te beheersen. Daarnaast is het gezamenlijk leren van incidenten vrijblijvend, aangezien er geen systematisch en structurele aanpak bestaat om Chemelot-breed te leren van incidenten. Dit leidt ertoe dat de partijen op Chemelot nu nauwelijks extra voordelen hebben van de samenwerking om hun eigen procesveiligheid te verbeteren. Het systeem Chemelot zorgt ervoor dat de bedrijven op het industrieterrein zich inspannen om te voldoen aan het minimale veiligheidsniveau opgelegd via wet- en regelgeving, maar het is geen drijvende kracht om verder te gaan dan dat. Het zet de bedrijven niet aan om proactief te werken aan verbetering van de procesveiligheid en daarmee bij te dragen aan het verbeteren van de veiligheid van Chemelot als geheel.

Tegelijkertijd ziet de Onderzoeksraad dat de partijen op Chemelot betrokken zijn bij Chemelot als geheel en een meerwaarde zien om samen te werken aan de veiligheid op het terrein. De partijen op Chemelot laten de bereidheid zien om te leren en te verbeteren op het gebied van veiligheid door informatie te delen en na te gaan of deze informatie leidt tot benodigde aanpassingen. Zo hebben de partijen op Chemelot met de opdracht voor een onafhankelijk onderzoek naar de mogelijke samenhang in negen incidenten uit 2015 een stap gezet om op proactieve wijze te kijken naar hoe de beheersing van risico's op Chemelot verbeterd kan worden.

Chemelot-breed veiligheidsbeleid

De individuele bedrijven zijn primair verantwoordelijk voor de beheersing van installatiespecifieke veiligheidsrisico's. De Onderzoeksraad acht dit echter niet afdoende om de veiligheidsrisico's op een multi-user industriecomplex te beheersen. De veiligheidsrisico's van het systeem Chemelot moeten in gezamenlijkheid beheerst worden. Die opdracht vergt dat het systeem Chemelot een ambitieus strategisch veiligheidsbeleid heeft en uitvoert.

Met 'ambitieuw' bedoelt de Onderzoeksraad dat betrokken partijen streven naar een zo hoog mogelijk veiligheidsniveau op het industrieterrein, gebaseerd op een continue verbetering van de veiligheid. Dat is bij Chemelot niet alleen van belang voor de mensen die er werken, maar ook vanwege de ligging te midden van stedelijke woongebieden en vanwege de ambitieuze plannen voor uitbreiding van activiteiten op het Industrial Park en op de Campus. Het realiseren van deze groeiambities kan alleen als de veiligheidsrisico's van het systeem Chemelot optimaal worden beheerst. Het voldoen aan wet- en regelgeving (*compliance*) ziet de Raad hierbij niet als een einddoel maar als minimumeis.

'Strategisch' houdt in dat het beleid een proactieve aanpak van de risico's voorstaat die rekening houdt met de voorziene ontwikkelingen in de toekomst en de gestelde lange termijn doelen. Toegepast op een industriecomplex als Chemelot, ziet de Onderzoeksraad

als voorwaarde dat de bedrijven op Chemelot gezamenlijke risico's, gedeelde risico's en onderlinge risico's in kaart brengen door data en kennis te verzamelen over de installaties en de bedrijfsvoering bij de verschillende bedrijven en hier gezamenlijk van leren. Het thema veroudering dient daarbij aan de orde te komen, inclusief een programma waarin de partijen aangeven hoe ze de installaties innoveren met behulp van de actuele stand van de techniek om daarmee risico's verder te verminderen.

Het systeem Chemelot beschikt met CSP over een partij die vanuit haar verantwoordelijkheden als drijver van de inrichting hoort te zorgen voor een ambitieus strategisch veiligheidsbeleid. CSP beperkt zich nu in haar werkwijze met de interne inspecties, incidentevaluaties, monitoring en het aanspreken van bedrijven tot het bevorderen van *compliance*. Opvallend daarbij is dat er geen Chemelot-breed overleg is tussen alle Brzo-bedrijven (inclusief CSP), over de prestaties, afspraken en verbeterinitiatieven op het gebied van (proces)veiligheid. CSP kent geen strategie voor een proactieve aanpak van de risico's.

Uit het onderzoek volgt dat Chemelot nu niet beschikt over een ambitieus strategisch veiligheidsbeleid met betrekking tot de risico's van het systeem Chemelot. De redenen zijn divers. Allereerst respecteren de partijen op Chemelot de eigen verantwoordelijkheid en autonomie van de individuele bedrijven. De bedrijven op Chemelot hebben eigen deelvergunningen, waar de overheid op toeziet en bestuursrechtelijk en strafrechtelijk op handhaaft. Een aantal bedrijven, waaronder SABIC en OCI, heeft naast het beleid van het systeem Chemelot ook te maken met beleid en uitvoeringsregels van hun moederorganisatie.

Daarnaast constateert de Onderzoeksraad dat de bedrijven uitbreiding van Chemelot-brede regelgeving willen beperken. Meer regelgeving leidt volgens de bedrijven niet direct tot hogere veiligheid. De bedrijven op Chemelot zien zich daarin gesteund door een eerder rapport naar aanleiding van de ongevallen in 2015, waarin gesteld wordt dat meer regels leiden tot meer complexiteit. Hogere eisen aan veiligheid kunnen volgens de bedrijven eveneens leiden tot verstoring van het *level playing field* binnen de sector. Zowel binnen CSP als binnen de Policy Board zorgt dit voor terughoudendheid om naar meer gezamenlijk (bovenwettelijk) beleid of gezamenlijke regels te gaan. Ter illustratie: de Policy Board heeft de verplichte hoogte voor het gebruik van valbeveiliging aangepast van 1,80 meter naar de wettelijke ondergrens van 2,50 meter. De Onderzoeksraad ziet hierin een aanwijzing dat het systeem Chemelot zich richt op een aanvaardbaar niveau van veiligheid voor alle bedrijven op Chemelot, wat niet per definitie leidt tot een hoog ambitieniveau met betrekking tot de veiligheid.

In de huidige situatie op Chemelot is het bedrijf SABIC met ongeveer de helft van de procesinstallaties de grootste gebruiker van Chemelot. Dat komt ook tot uitdrukking in de rol van SABIC in de verschillende samenwerkingsorganen: SABIC is grootaandeelhouder van CSP, levert een van de twee directeurs van CSP en de directeur van SABIC vormt samen met de directeur van Plants & Sitech de Policy Board. Hierdoor kan SABIC een belangrijk stempel drukken op de besluitvorming in deze organen. Dit ziet de Onderzoeksraad als een risico voor het evenwicht in de besluitvorming in het systeem Chemelot (*checks and balances*), omdat SABIC hiermee bepalend is in de veiligheidsstandaard die gezet wordt. De aanwezige samenwerkingsstructuur is ingeburgerd op Chemelot en de samenwerking heeft voor de partijen op Chemelot haar nut bewezen. De Onderzoeksraad mist echter een structurele kritische reflectie, waarbij een partij op Chemelot zonder directe bedrijfsbelangen regelmatig beoordeelt hoe het systeem Chemelot de procesveiligheid systematisch kan verbeteren.

De Onderzoeksraad ziet ook dat het systeem Chemelot de potentie heeft om met alle partijen een ambitieus strategisch beleid op het gebied van procesveiligheid te ontwikkelen en uit te voeren. CSP, Policy Board en Operational Board zijn van en voor de bedrijven op Chemelot, worden erkend en hebben het vertrouwen van de bedrijven. Omdat de bedrijven eigenaar zijn van deze samenwerking, kunnen zij initiatief nemen tot verbreding, wijziging en intensivering hiervan. Hiervoor zijn geen formele belemmeringen.

Ambities voor de toekomst

De partijen op Chemelot hebben de verantwoordelijkheid om in gezamenlijkheid de veiligheid op het terrein Chemelot te beheersen, nu en in de toekomst. De Onderzoeksraad verwacht dat de partijen op Chemelot vanwege de stedelijke bebouwing in de omgeving, de groeiambitie en de aanwezige risico's voortdurend streven naar meer veiligheid. Door de ambities op veiligheidsgebied uit te spreken, wordt de inzet van Chemelot navolgbaar en transparant.

De partijen op Chemelot hebben met de *Visie Chemelot 2025* ambities voor de toekomst uitgesproken, zowel voor Chemelot als geheel als voor de Chemelot Campus (zie paragraaf 2.5). De groei moet leiden tot meer activiteiten, waarbij zowel Brzo-bedrijven als niet Brzo-bedrijven welkom zijn en het aantal aanwezigen op de Chemelot Campus zal toenemen. Daarmee worden de diversiteit aan bedrijven en de complexiteit op het Chemelot-terrein vergroot, waarmee de noodzaak toeneemt om de beheersing van de risico's van de Brzo-bedrijven goed te positioneren in de samenwerking op Chemelot.

Chemelot spreekt de ambitie uit om de gewenste groei te realiseren zonder in te boeten op veiligheid. De gehanteerde lijn voor nieuwe activiteiten is dat deze inpasbaar moeten zijn binnen de huidige omgevingsvergunning en dat deze moeten passen bij de bedrijvigheid die nu plaatsvindt. Met de benoemde inpasbaarheid richt het systeem Chemelot zich (mogelijk onbedoeld) alleen op *compliance* en laat geen ambitie zien om een proactief veiligheidsbeleid te voeren.

De realisatie van de visie is neergelegd bij de stichting Chemelot. Deze stichting heeft als speerpunten voor de komende jaren: communicatie met de omgeving, acquisitie van nieuwe partijen en de duurzaamheidstransitie. Veiligheid heeft daarin geen prioriteit. Tegelijkertijd constateren partijen dat de duurzaamheidstransitie en toetreding van nieuwe bedrijven gevolgen kunnen hebben voor de bestaande samenwerking en daaraan verbonden afspraken. Dit zal dus ook effect hebben op de beheersing van de risico's van het systeem Chemelot als geheel.

Conclusies

De combinatie van de formele macht van CSP en de informele kracht van de samenwerking op Chemelot heeft een functionele waarde voor de beheersing van de veiligheid. De Onderzoeksraad mist daarin echter zowel een gezamenlijke veiligheidsaanpak als een kritische reflectie van de partijen om de procesveiligheid op Chemelot systematisch te verbeteren.

De plannen voor de groei en de ontwikkeling van Chemelot voorzien niet in een ambitieus strategisch veiligheidsbeleid voor de toekomst van het systeem Chemelot. De Onderzoeksraad vindt dit een voorwaarde om de huidige en toekomstige ambities te kunnen realiseren.

6 ROL VAN DE OVERHEID BIJ DE RISICOBEBEERSING OP CHEMELOT

De partijen op Chemelot hebben grote ambities voor de toekomst, zowel voor het industrieterrein Chemelot als voor het campusterrein (zie paragraaf 2.5). Deze ambities worden ondersteund door de overheidspartijen. Het economische belang van Chemelot voor de regio is groot. De partijen op Chemelot hebben, onder andere vanwege de ligging van het industrieterrein nabij de woonbebouwing, een gezamenlijke verantwoordelijkheid om de veiligheid op het terrein te beheersen, zowel nu als in de toekomst. Daarbij hebben de overheden een verantwoordelijkheid om in hun besluitvorming over Chemelot veiligheid een prominente plaats te geven. In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de rol van de overheid bij de beheersing van de onderscheiden risico's van het systeem Chemelot.

6.1 Beheersing van de risico's van het systeem Chemelot

6.1.1 Gedeelde risico's

Gedeelde risico's zijn de veiligheidsrisico's bij verschillende bedrijven op Chemelot met overeenkomsten in de oorzaak van het risico. In de omgevingsvergunning van Chemelot en in de Brzo-regelgeving staan voor de vergunninghouders geen verplichtingen opgenomen om gedeelde risico's te identificeren en beheersen. Dat wil echter niet zeggen dat er bij de overheid geen aandacht is voor gedeelde risico's op het industrieterrein. Zowel bij vergunningverlening als bij toezicht en handhaving signaleert de RUD ZL ontwikkelingen die van toepassing zijn op meerdere bedrijven op Chemelot. Deze ontwikkelingen worden met CSP besproken, zodat CSP hierop actie kan ondernemen richting de bedrijven.

In de vergunningverlening wordt bijvoorbeeld bij de implementatie van nieuwe wet- of regelgeving (zoals de implementatie van de PGS 29) die van toepassing is op meerdere installaties of fabrieken, op verzoek van het bevoegd gezag door CSP een gap-analyse gemaakt voor het gehele industrieterrein Chemelot. Daarbij kijkt CSP op welke installaties/deelvergunningen de nieuwe regelgeving van toepassing is en of er mogelijk Chemelot-generieke effecten zijn. Daarnaast zorgt CSP ervoor dat alle bedrijven op Chemelot een gap-analyse uitvoeren op hun installatie. Op basis van deze analyses worden de (deel)vergunningen door de RUD aangepast. De bedrijven zijn vervolgens zelf verantwoordelijk voor de aanpassing van hun eigen installaties, zodat deze voldoen aan de eigen deelvergunning.

Vanuit het overheidstoezicht wordt de beheersing van de procesveiligheid primair gezien als de verantwoordelijkheid van de bedrijven op Chemelot, niet van CSP. Zo wordt de toezichtlast berekend aan de hand van de landelijke richtlijnen door op bedrijfsniveau te kijken naar clusters van (vergelijkbare) deelrichtingen en installaties. Bij een inspectie

neemt de inspectieleider van het Brzo-inspectieteam van de overheid direct contact op met het bedrijf en tijdens een inspectie zijn de individuele plantmanagers aanwezig. CSP heeft hierin geen rol. Als tijdens een inspectie een overtreding wordt geconstateerd, schrijft de RUD het betreffende bedrijf daarover direct aan, omdat deze primair in staat is om de overtreding te beëindigen. CSP, als mededrijver van de inrichting, ontvangt wel een afschrift van de handhavingsbrief, omdat CSP door de volmacht de mogelijkheid heeft om de overtreding ongedaan te maken indien het betreffende bedrijf onvoldoende actie onderneemt.

Als de inspecteurs bij inspecties constateren dat zaken bij meerdere bedrijven spelen, wordt CSP door de RUD ZL gewezen op deze zaken, met het verzoek hier actief mee aan de slag te gaan richting de bedrijven op Chemelot. Het gaat hier bijvoorbeeld om de implementatie van de keuringssystematiek van aardgasleidingen, de monitoring van de emissie van gevaarlijke stoffen of de alarmering van personen binnen het industrieterrein bij calamiteiten. Het overheidstoezicht is daarbij gericht op het voldoen aan de geldende regels en normen. Er is vanuit het bevoegd gezag geen sturing om te innoveren met behulp van de actuele stand der techniek, zolang de bestaande installaties voldoen aan de geldende regels en normen.

Veroudering van installaties en corrosie zijn als nieuw aandachtspunt in het Brzo 2015 opgenomen. Daarom is veroudering vanuit het landelijke programma Brzo+¹¹¹ benoemd als inspectieprioriteit bij de Brzo-inspecties. In 2017 is specifiek gekeken naar de inventarisatie en het bewaken van de conditie van apparatuur, corrosie onder isolatie en koel- en bluswaterleidingen. Op basis van de opgedane kennis en ervaring zal veroudering uitgebreider worden opgenomen in de Brzo-inspecties. Evaluatie van de inspectieresultaten van 2017 zal uitwijzen welke onderdelen in de komende jaren zullen worden geïnspecteerd.¹¹² Het Brzo+ wordt daarin ondersteund door het RIVM.¹¹³ Bij Chemelot is veroudering vooral een aandachtspunt bij de inspecties bij de individuele bedrijven, maar dit onderwerp wordt ook besproken tussen de RUD ZL en CSP als gedeeld risico voor de gehele site.

De RUD ZL geeft aan dat CSP over het algemeen actief aan de slag gaat met hun aanwijzingen om zaken Chemelot-breed op te pakken, maar vindt ook dat CSP meer proactief zou moeten omgaan met het identificeren en bijsturen bij zaken die Chemelot-breed spelen. Uit de inspectierapporten - die in afschrift aan CSP gestuurd worden - kunnen bijvoorbeeld Chemelot-brede trends en ontwikkelingen worden geïdentificeerd, waar CSP en de bedrijven proactief op kunnen handelen, voordat het bevoegd gezag hierop wijst.

¹¹¹ Brzo+ is het landelijke samenwerkingsprogramma van de overheidspartijen om te komen tot een uniforme en integrale aanpak van vergunningverlening, toezicht en handhaving bij Brzo bedrijven om zware ongevallen te voorkomen. Zie <https://brzoplus.nl/> (laatst geraadpleegd op 22 januari 2018).

¹¹² <https://brzoplus.nl/actueel-0/nieuwsberichten/nieuwsberichten/nieuwsberichten-2016/december-2016-brzo/> (laatst geraadpleegd op 29 november 2017)

¹¹³ <https://magazines.rivm.nl/2017/10/omgevingsveiligheid/veroudering-van-installaties> (laatst geraadpleegd op 25 januari 2018)

Conclusie

Op basis van wet- en regelgeving kan het bevoegd gezag geen verplichtingen opleggen aan vergunninghouders om gedeelde risico's te identificeren en beheersen. Het bevoegd gezag is zich wel bewust van de gedeelde risico's op het industrieterrein Chemelot en onderneemt daarop zowel bij vergunningverlening als bij toezicht en handhaving gericht actie richting de partijen op Chemelot.

6.1.2 Onderlinge risico's

De onderlinge veiligheidsrisico's bij bedrijven op Chemelot zijn de risico's als gevolg van de directe en indirecte effecten van ontwikkelingen of incidenten (bijvoorbeeld veranderingen in het proces, stroomuitval of productieproblemen) bij andere bedrijven op Chemelot.

Brzo

De overheid heeft een rol bij het in kaart brengen van risico's als gevolg van domino-effecten¹¹⁴ van incidenten bij een Brzo-bedrijf.¹¹⁵ Conform het Brzo wijst het bevoegd gezag inrichtingen of groepen inrichtingen aan als domino-inrichtingen. Bij die inrichtingen is het risico op een zwaar ongeval of de gevolgen daarvan, ten gevolge van de ligging ten opzichte van elkaar en de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen in die inrichtingen, groter dan in de inrichtingen afzonderlijk. Om die grotere risico's in kaart te brengen en te beheersen worden aan de exploitanten van de betrokken inrichtingen verplichtingen opgelegd over het uitwisselen van informatie.

Het bevoegd gezag kan echter op basis van het Brzo de bedrijven op Chemelot, als gevolg van de onderlinge risico's op Chemelot zelf, niet aanwijzen als domino-inrichting, omdat Chemelot één inrichting is. Dit betekent dat er voor de onderlinge risico's tussen de bedrijven op Chemelot geen verplichte informatie-uitwisseling bestaat over domino-effecten.

Bevi

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) gaat (onder meer) over de risico's van Brzo-bedrijven voor de omgeving. Zo is in het Bevi opgenomen welke veiligheidsafstanden moeten worden aangehouden tussen risicovolle inrichtingen en kwetsbare objecten op basis van te berekenen risicocontouren. Het Bevi maakt een uitzondering voor kwetsbare objecten die behoren tot de inrichting die de risico's veroorzaakt. Deze kwetsbare objecten worden in dat geval niet beschouwd als een kwetsbaar object, waardoor deze binnen de risicocontouren van de inrichting gelegen mogen zijn. Deze uitzondering is

¹¹⁴ Een domino-effect is de mogelijkheid dat een ongeval in een chemische installatie leidt tot het falen van een andere installatie (bij het eigen of buurbedrijven) waardoor de gevolgen groter worden.

¹¹⁵ In artikel 13, lid 5, onder e, van het Brzo 2015 vermeldt dat toezichthouders domino-effecten moeten identificeren als deze aanwezig zijn. Artikel 6 lid 1 onder h Brzo 2015 schrijft voor dat Brzo-bedrijven informatie aanleveren over de onmiddellijke omgeving van de inrichting en de factoren die een zwaar ongeval kunnen veroorzaken of de gevolgen ervan ernstiger kunnen maken. Als het milieubevoegd gezag informatie heeft die van belang is voor mogelijke domino-effecten en de exploitant beschikt daar niet over, dan rust ook een actieve informatieplicht op het bevoegd gezag (artikel 8 lid 2 Brzo 2015).

dus van toepassing op alle activiteiten die vallen binnen de overkoepelende omgevingsvergunning van Chemelot. Dit betekent dat het Bevi geen aanknopingspunten biedt voor de overheid om de risico's voor kwetsbare objecten op Chemelot te beoordelen. Een voorbeeld van een dergelijk kwetsbaar object is de Chemelot Campus, zie hieronder.

Invulling rol overheid

Door de beperkingen van de wet- en regelgeving is het instrumentarium van de overheid voor de beheersing van de onderlinge risico's bij Chemelot beperkt. Het bepalen en beperken van onderlinge risico's wordt vooral overgelaten aan de partijen op Chemelot zelf. Bij de vergunningverlening worden wel mitigerende maatregelen opgenomen die samenhangen met de effecten van de risico's, maar het bevoegd gezag heeft geen gerichte voorschriften in de vergunning opgenomen ten aanzien van het beheersen van onderlinge risico's.

Conclusie

De constructie van één overkoepelende omgevingsvergunning voor heel Chemelot heeft tot gevolg dat het wettelijk instrumentarium van Brzo met betrekking tot onderlinge domino-effecten tussen bedrijven en het Bevi met betrekking tot veilige afstanden tot kwetsbare objecten niet van toepassing zijn. Het bevoegd gezag heeft deze wettelijke omissie niet gerepareerd door hierover aanvullende voorschriften op te nemen in de vergunning.

Onderlinge risico's en de Chemelot Campus

Het beheersen van onderlinge risico's is van belang bij de ontwikkeling van de Chemelot Campus omdat deze campus binnen het effectgebied ligt van fabrieken op het industrieterrein zoals de ammoniakfabrieken, de melamine-fabriek, de caprolactam-fabriek en een tankenpark. Het bestuur van de Campusorganisatie is verantwoordelijk voor de inhoudelijke invulling van de Campus (huurders, activiteiten, faciliteiten etc.). De Campus geeft aan dat wordt nagedacht over welke activiteiten worden toegelaten en waar deze activiteiten worden gepositioneerd op de Campus, zodat de risico's zo laag mogelijk zijn. De provincie heeft als bevoegd gezag geen zeggenschap over het toelatingsbeleid van huurders en werknemers op de Campus. Ook de andere bedrijven op het Industrial Park en de samenwerkingsorganisaties op Chemelot (CSP, Policy Board en Operational Board) hebben geen formele zeggenschap of invloed op de activiteiten van de Campus, mits de Campus binnen de normen van de vergunning blijft.

De provincie heeft via de deelvergunning uit 2007 de activiteiten van de Campus vergund. Het gaat hierbij om *Research en Development* activiteiten (R&D), R&D gedreven kleinschalige producties, ondersteunende diensten en algemene en infrastructurele voorzieningen. Deze activiteiten moeten daarbij gerelateerd zijn aan: materialen, chemicaliën, farmaceutische producten, (dier)voeding of industriële biotechnologie.¹¹⁶

¹¹⁶ Gedeputeerde Staten van Limburg: *Deelvergunning Chemelot Research & Business Campus*, besluit van 28 juni 2005; onderdeel 1.

De deelvergunning van de Campus is een brede en flexibele vergunning, waarbij overkoepelende normen voor geluid, externe veiligheid en emissies zijn opgenomen die niet direct gerelateerd zijn aan activiteiten. Hierdoor kan de Chemelot Campus nieuwe activiteiten relatief snel mogelijk maken op de campus, mits deze activiteiten binnen overkoepelende normen blijven. Onder deze vergunning is de Campus de laatste jaren sterk gegroeid in activiteiten, mensen en gebouwen.

Bij de vergunningverlening voor de bouw en ingebruikname van het Center Court¹¹⁷ is in 2014 een groot aantal activiteiten, die kunnen plaatsvinden in het Center Court, aangevraagd en vergund.¹¹⁸ Het gaat hierbij onder andere om aan R&D gerelateerd onderwijs, restauratieve voorzieningen, een auditorium voor 300 personen, een experience center en een multifunctionele gymzaal. Het bevoegd gezag heeft geen mogelijkheden om in de vergunning grenzen te stellen aan het aantal mensen dat tegelijkertijd op het Campusterrein aanwezig mag zijn.¹¹⁹ Wel heeft het bevoegd gezag in de afgegeven vergunning voor het Center Court aangegeven dat de voorzieningen van het Center Court alleen gebruikt mogen worden voor activiteiten die direct gerelateerd zijn aan hetgeen is toegestaan in de deelvergunning van de Campus uit 2007.¹²⁰ Uit de vergunning blijkt echter niet hoe deze directe relatie moet worden uitgelegd. De Onderzoeksraad acht het vanuit veiligheidsperspectief vanzelfsprekend dat dit kader restrictief moet worden uitgelegd, zodat alleen activiteiten op de Campus plaatsvinden die door, voor of met de Campusbewoners worden uitgevoerd en onvermijdelijk ook daar moeten plaatsvinden.

De Onderzoeksraad heeft niet kunnen achterhalen of de Campusorganisatie en het bevoegd gezag afspraken hebben gemaakt over de interpretatie van bovengenoemd kader. Wel heeft de Onderzoeksraad geconstateerd dat er op de Campus activiteiten plaatsvinden die niet noodzakelijkerwijs op de Campus plaats hoeven te vinden. Volgens de Campusorganisatie passen ze echter wel binnen de vergunning.¹²¹

Vanwege de functies die de Chemelot Campus heeft en de grote aantallen personen die dagelijks op de Chemelot Campus aanwezig zijn, is de Campus een kwetsbaar object conform het Bevi.¹²² De activiteiten op de Chemelot Campus die op basis van de vergunning van 2014 zijn toegestaan, zijn alleen mogelijk omdat de Chemelot Campus binnen de inrichting Chemelot valt en daarmee het Bevi niet van toepassing is. De veiligheidscontouren van de omliggende fabrieken zijn daarom niet van invloed op de toelaatbaarheid van voorzieningen en activiteiten op de Chemelot Campus binnen de inrichting Chemelot.

¹¹⁷ Het Center Court is het centrale gebouw van de Chemelot Campus. Hierin zijn naast laboratoria, cleanrooms en kantoren ook vele ondersteunende diensten gevestigd, zoals restaurants, een auditorium en sportfaciliteiten.

¹¹⁸ Gedeputeerde Staten van Limburg: *Chemelot Research & Business Campus: Omgevingsvergunning fase 1 (ruimtelijke ordening en milieu)*; besluit van 16 september 2014 en *Omgevingsvergunning fase 2 (bouwen)*; besluit van 18 september 2014.

¹¹⁹ Volgens de wetgeving mag de omgevingsvergunning alleen gebruikt worden voor het doel dat door de wet wordt beoogd. In dit geval is dit het beschermen van het milieu en het gebruik van een gebouw conform de bouw- en gebruiksregels. Het beschermen van mensen is geen doel van de omgevingsvergunning.

¹²⁰ Gedeputeerde Staten van Limburg: *Omgevingsvergunning fase 1*; besluit van 16 september 2014; voorschrift 6.1.6.

¹²¹ Het gaat hier bijvoorbeeld over een bijeenkomst van de G32-wethouders sociaal domein, die met elkaar spraken over economie en werk en over duurzaamheid. Het bevoegd gezag heeft achteraf kennisgenomen van dit evenement, maar heeft dit niet beoordeeld als een overtreding van de vergunning.

¹²² Onder kwetsbaar object wordt onder ander verstaan een gebouw waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn (artikel 1 onder b Bevi)

Deze situatie levert volgens de Onderzoekraad een verantwoordelijkheid op voor zowel de Campusorganisatie als het bevoegd gezag. Zij moeten de veiligheid van de Campus en zijn bewoners expliciet betrekken bij de vraag naar de noodzakelijkheid en wenselijkheid van groei en ontwikkeling op deze plek. Pas nadat deze vraag positief is beantwoord - waarbij alle belangen zorgvuldig en navolgbaar zijn afgewogen - kunnen de inpasbaarheid van de ontwikkelingen en de daarbij behorende mitigerende maatregelen worden beoordeeld. Daarbij vindt de Onderzoekraad het van belang dat er voor alle partijen duidelijkheid is over de kaders waarbinnen de activiteiten zijn toegestaan en dat deze kaders restrictief worden uitgelegd en gehandhaafd.

Conclusies

Het bestuur van de Campus beslist binnen de fysieke grenzen van de Campus autonoom over ontwikkeling en groei. De provincie bepaalt via de deelvergunning van de Chemelot Campus welke voorzieningen en activiteiten op de Campus zijn toegestaan en welke kaders daarop van toepassing zijn. De afgegeven vergunning voor de nieuwe activiteiten in het Center Court geeft echter geen eenduidig kader over welke activiteiten een directe relatie hebben met de toegestane activiteiten in de deelvergunning van de Campus uit 2007 en daarmee passen binnen de vergunde activiteiten op de Campus.

De Chemelot Campus maakt deel uit van de inrichting Chemelot en daarmee is het Bevi niet van toepassing. Dit zorgt ervoor dat de overheid geen expliciete afweging maakt over de aanwezige risico's voor de Chemelot Campus als gevolg van incidenten op het Industrial Park. Zowel de Campusorganisatie als het bevoegd gezag heeft echter een verantwoordelijkheid om een expliciete afweging te maken over de wenselijkheid van de ontwikkelingen in relatie tot de veiligheidsrisico's op deze plek op Chemelot.

6.1.3 Gezamenlijke risico's

Gezamenlijke risico's zijn het totaal aan veiligheidsrisico's voor de omgeving als gevolg van alle activiteiten binnen een risicovolle inrichting. Het beschermen van de veiligheid van de omgeving van een dergelijke inrichting is een belangrijke publieke taak van de overheid. Dit kan zij op verschillende manieren doen.

Ten eerste beheerst het bevoegd gezag de gezamenlijke risico's, door het verlenen van een omgevingsvergunning waarin voorschriften zijn opgenomen om de risico's van de inrichting zoveel mogelijk te beheersen. De externe veiligheidsrisico's van een inrichting worden beoordeeld bij de aanvraag van een omgevingsvergunning door de berekende risicokengetallen van de inrichting te toetsen aan de wettelijke normen.¹²³

¹²³ In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) zijn de risiconormen voor externe veiligheid vastgelegd die onder andere van toepassing zijn op Brzo-bedrijven.

Daarnaast heeft een gemeente de mogelijkheid om met het bestemmingsplan de omgeving van de inrichting zoveel mogelijk te beschermen tegen de risico's van de inrichting. In een bestemmingsplan bepaalt de gemeente wat met een bepaalde ruimte mag gebeuren en welke type activiteiten daar mogen plaatsvinden.

Ten slotte kunnen lokale overheden een beleidsvisie formuleren voor het omgaan met risico's en externe veiligheid. Voor de overheden is zo'n visie een handvat om de afstemming en sturing van ontwikkelingen op en rond risicovolle activiteiten in goede banen te leiden.

Vergunningverlening

De provincie is het bevoegd gezag voor het verlenen van de omgevingsvergunning aan Chemelot; de RUD ZL voert dit namens de provincie uit. De RUD ZL heeft hiermee een belangrijke rol in het toetsen van nieuwe en gewijzigde activiteiten op het industrieterrein Chemelot aan de geldende wet- en regelgeving. Dit betekent voor externe veiligheid dat bij de verlening van vergunningen de RUD ZL toetst of de externe veiligheidsrisico's passen binnen de wettelijke normen. Het bevoegd gezag heeft weinig tot geen wettelijke mogelijkheden om op het gebied van veiligheid binnen de inrichting meer te eisen dan de landelijk geldende normen in wet- en regelgeving. Het is voor het bevoegd gezag wel mogelijk op basis van vrijwilligheid strengere normen af te spreken met het bedrijf en deze vast te leggen in de vergunning. Tot op heden is bij Chemelot op het gebied van veiligheid hiervan geen gebruik gemaakt.

Het berekende groepsrisico¹²⁴ voor de hele inrichting overschrijdt de oriënterende normwaarden, maar de Provincie Limburg en de omliggende gemeenten achten het bestaande veiligheidsniveau aanvaardbaar vanwege:¹²⁵

- Het grote economische belang dat het industrieterrein Chemelot heeft voor Zuid-Limburg;
- De speciale en voor de externe veiligheid extra veiligheidsvoorzieningen die zijn getroffen op het industrieterrein Chemelot om de kans en gevolgen klein te houden;
- De aanwezigheid van een hoogwaardig geoutilleerde Chemelot-brede brandweer en rampbestrijdingsorganisatie;
- Nieuwe inzichten in bewezen veiligheidsmaatregelen, toe te passen waar dit bedrijfseconomisch verantwoord is.

Om ervoor te zorgen dat de inrichting de voorschriften uit de vergunning en andere wet- en regelgeving naleeft, houdt het bevoegd gezag bij de inrichting toezicht op die naleving. Uit het onderzoek blijkt dat het bevoegd gezag en de andere Brzo-toezichthouders zich daarbij concentreren op de individuele bedrijven en de specifieke verantwoordelijkheden die bij CSP als houder van de overkoepelende vergunning zijn belegd.

¹²⁴ Artikel 1, eerste lid onder j Bevi: Het groepsrisico houdt in de cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is.

¹²⁵ AVIV, *Beleidsvisie externe veiligheid Chemelot site/Westelijke Mijnstreek*, 31 maart 2010, p.9.

Bestemmingsplan

De gemeente Sittard-Geleen is beheerder van het vigerende bestemmingsplan 'bedrijventerrein DSM' uit 2001.¹²⁶ In dit bestemmingsplan heeft de gemeente onder andere vastgelegd welke categorieën bedrijven en functies zijn toegestaan op het terrein en welke randvoorwaarden worden gesteld aan ontwikkelingen op de locatie (zoals bouwhoogte, afstand tot de weg en welstand). Het bestemmingsplan voor het Chemelot-terrein biedt de gemeente Sittard-Geleen geen andere sturingsmogelijkheden voor de invulling van het terrein Chemelot.

Beleidsvisie voor externe veiligheid

In 2010 hebben de gemeenten in de Westelijke Mijnstreek (Sittard-Geleen, Stein en Beek) samen met Chemelot een intergemeentelijke beleidsvisie voor externe veiligheid opgesteld. De provincie Limburg heeft deze beleidsvisie onderschreven. In deze beleidsvisie externe veiligheid zijn onder andere de volgende uitgangspunten vastgelegd^{127, 128}:

- Ontwikkelingen met de hoogste veiligheidsrisico's zullen centraal op het industrieterrein Chemelot plaatsvinden en ontwikkelingen met het laagste veiligheidsrisico aan de rand (inwaartse zonering);
- Ruimtelijke ontwikkeling buiten het industrieterrein Chemelot gebeurt met behoud van de gewenste veiligheid. Dit houdt onder andere in dat voor de wijken Krawinkel en Lindenheuvel, die direct grenzen aan het industrieterrein Chemelot, het 'stand-still beginsel'¹²⁹ voor de toename van het aantal personen wordt gehanteerd. Daarnaast worden, waar mogelijk, bedrijven en woningen in de nabijheid van het industrieterrein gesaneerd of verplaatst.

De rol van de Veiligheidsregio Zuid-Limburg

De Veiligheidsregio Zuid-Limburg heeft een adviserende rol bij vergunningverlening en het bestemmingsplan. Deze rol houdt onder andere in dat de Veiligheidsregio adviseert over de bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten, de mogelijkheden voor personen op het industrieterrein om zich in veiligheid te brengen (zelfredzaamheid), de bouwkundige maatregelen en de bluswatervoorzieningen. De Veiligheidsregio kan daarbij geen eisen stellen aan het type activiteiten of de aantallen mensen die aanwezig mogen zijn. Daarnaast adviseert de Veiligheidsregio de burgemeesters over het omgaan met calamiteiten en de crisisbeheersing.

¹²⁶ Gemeente Geleen: *Bestemmingsplan bedrijventerrein DSM*, 14 december 2000, mr. 134.

¹²⁷ Beleidsvisie externe veiligheid Chemelot site/Westelijke Mijnstreek, 31 maart 2010

¹²⁸ De Onderzoeksraad heeft niet onderzocht op welke wijze deze externe veiligheidsvisie in de praktijk wordt toegepast.

¹²⁹ Stand-still beginsel houdt hier in dat het aantal aanwezige personen in de betreffende wijken niet mag toenemen.

Conclusie

Met het vergunningverleningsproces en de toetsing van externe veiligheidsrisico's maken de bij Chemelot betrokken overheden gebruik van hun wettelijke mogelijkheden om invloed uit te oefenen op de beheersing van de gezamenlijke risico's. Daarnaast hebben de omliggende gemeenten een beleidsvisie ten aanzien van externe veiligheid geformuleerd gericht op het beperken van de risico's voor de omgeving. Hiermee hebben de bij Chemelot betrokken overheden hun wettelijke mogelijkheden benut om te sturen op de beheersing van de gezamenlijke risico's van Chemelot.

6.2 Analyse rol van de overheid

De overheid heeft op basis van de wet- en regelgeving een divers, maar beperkt instrumentarium om de verschillende risico's bij Chemelot te beheersen. De Onderzoeksraad concludeert dat het wettelijk instrumentarium op de juiste wijze wordt toegepast, zowel bij VTH als in de ruimtelijke ordening. De Raad constateert echter ook dat de toepassing van het instrumentarium, waaronder het toetsen van de inpasbaarheid en het opleggen van normen, zich beperkt tot hetgeen de verschillende wetten voorschrijven. Ook constateert de Onderzoeksraad dat verschillende wettelijke instrumenten door de constructie van een overkoepelende omgevingsvergunning op Chemelot niet van toepassing zijn. Hierdoor is het vanuit de wet- en regelgeving niet mogelijk te sturen op het beperken van met name de onderlinge risico's van activiteiten op het terrein. De Onderzoeksraad mist een expliciete visie bij de overheden om deze omissie op het gebied van de beheersing van veiligheid op Chemelot te repareren en daarbij een hoge ambitie op het gebied van veiligheid te stimuleren.

Een belangrijk voorbeeld hiervan is de sturing op het aantal mensen dat op de Chemelot Campus aanwezig mag zijn. Geen van de overheden heeft het instrumentarium om hier direct op te sturen. Het wettelijk instrumentarium beperkt zich tot het kunnen stellen van kaders aan functies, activiteiten en voorzieningen, die slechts indirect invloed kunnen hebben op het aantal aanwezige mensen op de Campus. Hierdoor bestaat volgens de Onderzoeksraad het risico dat, mede als gevolg van de groeiambitie van de Campus, sluipenderwijs steeds meer mensen aanwezig zullen zijn op de Campus. Dit brengt, ook als adequate mitigerende maatregelen zijn getroffen, extra risico's met zich mee. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het risico dat evacuatie langer duurt, omdat grote aantallen mensen zich langzamer verplaatsen, dat deuren van RDR-en langer openstaan en dat door kuddegedrag binnen groepen aanwijzingen langzamer worden opgevolgd.

Het is volgens de Onderzoeksraad noodzakelijk dat bij elke stap in de groei en ontwikkeling van Chemelot, inclusief de Campus, de veiligheid centraal staat. Een belangrijke rol is daarbij weggelegd voor het bevoegd gezag, die de belangrijkste bewaker is van de publieke belangen met betrekking tot de veiligheid bij de ontwikkeling van Chemelot.

Borging veiligheid in provinciaal beleid

De wettelijke normen voor veiligheid geven een minimum niveau aan. Het streven naar een zo hoog mogelijk veiligheidsniveau moet het uitgangspunt zijn. Ook de provincie Limburg vindt dat van ondernemers op het gebied van veiligheid meer mag worden verwacht dan alleen naleving van wettelijke normen. De provincie heeft weliswaar geen zelfstandige beleidsvisie externe veiligheid waarin dit uitgangspunt is neergelegd, maar zij laat externe veiligheid doorwerken in onder andere het Provinciaal omgevingsplan 2014 (POL 2014).¹³⁰ In deze visie staat over de Limburgse ambitie met betrekking tot milieukwaliteit (waaronder externe veiligheid)¹³¹: *“Bedrijven, landbouw en verkeer hebben impact op de kwaliteit van lucht, bodem en water en kunnen geluidsoverlast en externe veiligheidsrisico’s met zich meebrengen. Wij beschouwen de wettelijke normen voor de milieukwaliteit als minimum waaraan moet worden voldaan. Maar ‘kwaliteitsbewust ontwikkelen’ staat bij ons voorop en dat betekent niet het ‘opvullen van normen’ maar het streven naar het verbeteren van de kwaliteit bij een ontwikkeling. Daarbij vragen wij zo nodig meer inspanning van de ondernemers.”*

Ook als aandeelhouder van de Campus heeft de provincie een belangrijke rol in het behartigen van de betrokken publieke belangen, zoals veiligheid. Dat staat verwoord in de nota *Sturing in samenwerking 2.0*, die in februari 2017 door Provinciale Staten van Limburg is vastgesteld. In deze nota is vastgelegd op welke wijze de provincie omgaat met de borging van publieke belangen in de samenwerking met anderen.¹³² In hoofdstuk 7 staat beschreven hoe de provincie haar rol invult als aandeelhouder in vennootschappen, zoals een B.V. of C.V.. Een belangrijk uitgangspunt hierbij is dat het college van Gedeputeerde Staten streeft naar het voeren van een actief aandeelhouderschap, dat gedefinieerd wordt als *“de wijze waarop aandeelhouders, door gebruik te maken van hun rechten als aandeelhouder, de handelswijze van een onderneming actief trachten te beïnvloeden”*. Ook wordt in de nota aangegeven dat het aandeelhouderschap van de provincie meer is dan het nastreven van louter zakelijke of financiële belangen: *“De provincie heeft als publieke aandeelhouder een bijzondere positie en rol vanwege haar taak om de betrokken publieke belangen te behartigen. Om die reden streeft de provincie ook maatschappelijke belangen na die eveneens via actief aandeelhouderschap gevolgd kunnen worden.”*¹³³

De provincie - vertegenwoordigd door de Gedeputeerde Economische Zaken - neemt als aandeelhouder¹³⁴ deel aan de aandeelhoudersvergadering van Chemelot Campus B.V. die twee maal per jaar plaatsvindt.¹³⁵ De provincie heeft de mogelijkheid om naast financiële en zakelijke belangen ook andere maatschappelijke belangen te behartigen in de aandeelhoudersvergadering, zoals veiligheid. Voor iedere aandeelhoudersvergadering van de Chemelot Campus B.V. wordt in Gedeputeerde Staten een omljnd mandaat

¹³⁰ Provincie Limburg: *Provinciaal Uitvoeringsprogramma Omgevingsveiligheid 2015-2018*. Blz.14.

¹³¹ Provinciale Staten van Limburg: *Provinciaal omgevingsplan Limburg 2014: Voor de kwaliteit van Limburg*; 12 december 2014, p.117.

¹³² Provincie Limburg: *Nota Sturing in samenwerking 2.0; Het strategisch investeringsbeleid en uitvoeringskader*. Vastgesteld door Provinciale Staten d.d. 10-02-2017. Deze nota vervangt de nota ‘Uitvoeringskader sturing in samenwerking: beschrijving financiële instrumenten en verbonden partijen’ van 21 juni 2013. Het beleid voor de provincie als publiek aandeelhouder in vennootschappen is in de nieuwe nota ongewijzigd.

¹³³ Provincie Limburg: *Nota Sturing in samenwerking 2.0*, p. 79-82.

¹³⁴ De Provincie Limburg is houder van 33,3% van de aandelen van de Chemelot Campus.

¹³⁵ Zuidelijke Rekenkamer: *Governance verbonden partijen provincie Limburg*. 29 september 2015, p.34.

vastgesteld voor de provinciale vertegenwoordiger. Daarbij worden volgens de provincie door de betrokken Gedeputeerden de verschillende belangen ingebracht en zorgvuldig tegen elkaar afgewogen. Op deze manier spelen de diverse maatschappelijke belangen een belangrijke rol in de aandeelhoudersvergadering van de Campus.

Tegenover de Onderzoeksraad stelt de provincie dat binnen Gedeputeerde Staten het belang van veiligheid een belangrijk aandachtspunt is bij de besluitvorming over Chemelot en de Campus. Dit geldt voor zowel de vraagstukken van VTH, als bij het bepalen van mandaat van de provinciaal vertegenwoordiger in de aandeelhoudersvergadering van de Campus. Er is echter geen provinciaal veiligheidsbeleid vastgesteld dat uitwerking geeft aan de in het POL 2014 gestelde ambitie van 'kwaliteitsbewust ontwikkelen'. Ook worden hierin geen kaders en uitgangspunten gegeven voor de provincie als aandeelhouder bij het behartigen van de publieke belangen. De provincie heeft dan ook niet vastgelegd naar welk niveau van veiligheid wordt gestreefd, op welke wijze dit door ondernemers en provincie bereikt kan worden en welk instrumentarium daarvoor beschikbaar is.

Deze benadering waarbij geen uitgangspunten op het gebied van veiligheid zijn geformuleerd, is ook terug te zien in de wijze waarop de provincie betrokken is bij de toekomstplannen van Chemelot. De provincie Limburg onderschrijft de groeiambities van Chemelot zoals beschreven in Visie Chemelot 2025 en is ook op een aantal manieren betrokken bij de ontwikkelingen op Chemelot. De Gedeputeerde Economische Zaken is voorzitter van de Stuurgroep Chemelot 2025. Ook neemt de provincie deel aan enkele projecten uit de Chemelot Visie 2025. Hierbij gaat het onder andere over subsidieverlening voor duurzaamheidsprojecten of bijdragen aan het realiseren van de Zuidelijke Spoor aansluiting voor Chemelot. Het is echter niet duidelijk waar de provincie op het gebied van veiligheid op Chemelot naar streeft en wat daarbij de uitgangspunten zijn.

Borging veiligheid in de praktijk

De Gedeputeerden maken afspraken met ondernemers, directeurs van fabrieken en CSP, om meer te doen dan het wettelijk minimum, ook op het gebied van veiligheid.¹³⁶ Veel van deze afspraken worden gemaakt in gesprekken, die zich kenmerken door de informele cultuur waarin tussen partijen (bedrijven en overheden) wordt gewerkt. Deze informele cultuur zorgt ervoor dat overwegingen en afspraken niet formeel worden vastgelegd. De betrokken partijen vertrouwen sterk op elkaar dat afspraken worden nagekomen en de prestaties op het gebied van veiligheid worden geleverd. De provincie geeft hierbij aan dat het expliciet vastleggen van deze afspraken geen extra bijdrage levert aan de veiligheid, maar dat juist een vertrouwensband tussen bedrijf en overheid aan het bedrijf de ruimte en mogelijkheden geeft om op een hoger niveau van veiligheid te komen. Hierbij wordt geaccepteerd dat de werkwijze voor de buitenwereld minder transparant is en de controle op de resultaten lastiger.

¹³⁶ Naast veiligheid worden bijvoorbeeld ook afspraken gemaakt over milieunormen, duurzaamheid en innovatie.

De Onderzoeksraad constateert op grond van bovenstaande niet dat de provincie haar taken op het gebied van veiligheid minder goed uitvoert of dat dit een negatief effect heeft op de veiligheid op Chemelot. Wel verwacht de Onderzoeksraad dat in de interactie tussen de overheidspartijen en Chemelot de verwachtingen ten opzichte van elkaar op het gebied van risicobeheersing helder zijn. Voor het bedrijf, de overheid en de omgeving moet duidelijk zijn wie waar verantwoordelijk voor is en welke afspraken zijn gemaakt over veiligheidsprestaties. Het uitspreken van hoge ambities op het gebied van veiligheidsprestaties en het elkaar er publiekelijk op aanspreken, kan bijdragen aan het bevorderen van de veiligheid. Het expliciet maken van afspraken en ambities schept immers verwachtingen in de buitenwereld en het houdt partijen scherp naar elkaar. Het maakt duidelijk dat veiligheid een belangrijke waarde is en dat dit altijd een belangrijk aandachtspunt is, ook voor de overheid.

De Onderzoeksraad constateert verder dat door het ontbreken van een uitgewerkt provinciaal veiligheidsbeleid in combinatie met de heersende informele cultuur (waarbij overwegingen en afspraken niet worden vastgelegd) het voor anderen dan betrokken partijen niet navolgbaar is wat de afspraken en ambities op het gebied van veiligheid zijn, welke belangen daarbij zijn afgewogen en welke overwegingen hebben geleid tot deze ambities. Dit maakt het voor zowel de burger als de Provinciale Staten niet mogelijk om goed geïnformeerd het college van Gedeputeerde Staten aan te spreken op zijn taak als hoeder van veiligheid als publieke belang.

Conclusies

De overheid heeft een divers, maar beperkt wettelijk instrumentarium om te sturen op de beheersing van de risico's op Chemelot. Door de constructie van een overkoepelende omgevingsvergunning op Chemelot is het op dit moment niet mogelijk te sturen op het beperken van met name de onderlinge risico's van activiteiten op het terrein. De Onderzoeksraad mist een expliciete visie bij de overheden om deze wettelijke omissie op het gebied van de beheersing van veiligheid op Chemelot te repareren.

De provincie heeft geen uitgewerkt veiligheidsbeleid om de veiligheid op Chemelot te stimuleren. In combinatie met de heersende informele cultuur leidt dit ertoe dat voor anderen dan betrokken partijen niet navolgbaar is wat de afspraken en ambities op het gebied van veiligheid zijn. De provincie heeft ten opzichte van Chemelot als bevoegd gezag, publiek aandeelhouder en subsidieverlener meerdere instrumenten ter beschikking om het publieke belang van veiligheid te behartigen, die zij dwingend, sturend of in samenwerking kan inzetten. Naar de mening van de Onderzoeksraad is de provincie daarmee wel in positie om op verschillende manieren Chemelot te stimuleren om een ambitieus strategisch veiligheidsbeleid te voeren.

7 CONCLUSIES

Procesveiligheid

In 2016 vonden vier ernstige voorvallen plaats op Chemelot waarbij de procesveiligheidsrisico's niet werden beheerst, drie bij SABIC en één Fibrant. Bij één van de voorvallen bij SABIC was een dodelijk slachtoffer te betreuren. Ook in 2015 vonden zes voorvallen plaats waarbij de procesveiligheid in het geding was. Dit betrof ongevallen bij SABIC (twee), OCI Nitrogen (drie) en AnQore (één). De Onderzoeksraad heeft de ongevallen geanalyseerd en ziet dat zes ongevalsfactoren een rol hebben gespeeld:

1. Inadequate inspectie en onderhoud;
2. Inadequaat (gebruik van) werk-instructies;
3. Onvoldoende leren van incidenten;
4. Gebrekkige risico-identificatie;
5. Gebrekkige risico-waardering;
6. Onvoldoende zicht op procesparameters.

Deze factoren betreffen zwakke plekken in de beheersing van procesveiligheid en wijzen op het ontbreken van stelselmatig onderzoek naar mogelijke verbeteringen in de beheersing van procesveiligheid van de chemische installaties als geheel. Tegelijkertijd zijn de geïdentificeerde ongevalsfactoren niet nieuw, maar zijn aspecten van de procesveiligheid die moeten worden beheerst door het veiligheidsbeheerssysteem zoals vereist in het Brzo. Op Chemelot ligt de verantwoordelijkheid voor de beheersing van de procesveiligheid van de chemische installaties volledig bij de individuele Brzo-bedrijven. De Onderzoeksraad ziet het ook als een gezamenlijke verantwoordelijkheid en taak van de partijen op Chemelot om de procesveiligheidsrisico's te beheersen. Het gaat hier immers om gedeelde risico's van alle Brzo-bedrijven op Chemelot en het falen van de beheersing kan leiden tot effecten bij buurbedrijven en op de omgeving van Chemelot.

Fabrieken op leeftijd

De meerderheid van de fabrieken op Chemelot is in de jaren '60 en '70 ontworpen en gebouwd en is daarmee ouder dan 40 jaar. De Onderzoeksraad ziet in het oudere ontwerp van de fabrieken een achterliggende factor waardoor de vier voorvallen in 2016 hebben kunnen plaatsvinden. Bedrijven moeten ervoor zorgen dat ouder wordende installaties nog steeds veilig worden gebruikt, rekening houdend met nieuwe inzichten op het gebied van techniek en risico-acceptatie. Uit het onderzoek blijkt dat de bedrijven op Chemelot beschikken over inspectie- en onderhoudsprogramma's om de veroudering van materialen tijdig te signaleren en te herstellen voordat gevaarlijke stoffen vrijkomen. Ook is er aandacht voor veroudering van de organisatie, zoals de kennisoverdracht van ervaren *operators* naar nieuwe *operators* via een uitgebreid trainingsprogramma. De partijen op Chemelot evalueren het ontwerp van hun ouder wordende installaties echter niet als geheel en hebben daarmee te weinig aandacht voor het systematisch verbeteren en innoveren van hun fabrieken naar de nieuwe inzichten.

Ook vanuit overheidstoezicht is er geen sturing om bestaande installaties te innoveren op het gebied van veiligheid, zolang deze voldoen aan de geldende voorschriften vanuit wet- en regelgeving. Het beheersen van de risico's van verouderende apparatuur is weliswaar in Brzo opgenomen, maar dit is toegespitst op het borgen van de integriteit van de bestaande apparatuur. Gezien de bijdrage van het oudere ontwerp van de installaties aan het ontstaan van de ongevallen, maakt de Onderzoeksraad zich zorgen over het gebrek aan urgentie bij de bedrijven én de overheid om het (oudere) ontwerp van chemische installaties te verbeteren.

Organisatie van risicobeheersing op Chemelot

Op Chemelot heeft zich in de loop van de jaren onder de paraplu van de overkoepelende omgevingsvergunning een systeem van samenwerking ontwikkeld, waarmee een bijdrage wordt geleverd aan de veiligheid op Chemelot en de omgeving van Chemelot. Het instrument van de overkoepelende omgevingsvergunning is daarbij juridisch noodzakelijk, maar deze schrijft niet voor op welke wijze het systeem van samenwerking wordt vormgegeven.

De partijen op Chemelot werken intensief met elkaar samen om te voldoen aan wet- en regelgeving, het zorgen voor *efficiency*, het delen van voorzieningen en het verbeteren van de veiligheidsprestaties. CSP heeft hierbij een formele rol (inclusief een doorzettingsmacht bij de bedrijven op Chemelot) als verantwoordelijk orgaan voor het beheer en de naleving van deze overkoepelende vergunning en de verplichtingen voortkomend uit het Brzo. Daarnaast is er een informele kracht op Chemelot aanwezig die gestalte krijgt in de aanwezige overlegstructuur waarbij de partijen elkaar ontmoeten in verschillende gremia met verschillende rollen. De samenwerking door middel van de overlegstructuur is gebaseerd op vertrouwen, openheid en het gebruik maken van de aanwezige kennis en competenties en draagt bij aan veilige bedrijfsvoering. De Onderzoeksraad ziet dat terug in het snel oplossen van geconstateerde overtredingen en de praktijk om elkaar aan te spreken op achterblijvende veiligheidsprestaties. Met het delen van best practices en het delen van informatie over mogelijke incidenten laten de partijen zien dat zij willen leren van en met elkaar. Ook zijn zij bewust van de noodzaak om goed voorbereid te zijn op incidenten, zoals terug te zien is in de organisatie voor noodsituaties waar onderlinge afhankelijkheid en de veiligheid op en buiten het terrein een rol spelen. Daarbij hebben zij veel aandacht voor de communicatie met de omgeving. De aanwezige combinatie van de formele macht van CSP en de informele kracht in de samenwerking heeft een meerwaarde voor de beheersing van veiligheid op Chemelot.

In de samenwerking respecteren de partijen op Chemelot de eigen verantwoordelijkheid en autonomie van de individuele bedrijven en zijn de partijen terughoudend om naar meer gezamenlijk (bovenwettelijk) beleid of gezamenlijke regels te gaan. Dit in combinatie met het ontbreken van een navolgbaar kader waarmee de individuele bedrijven worden aangesproken, maakt dat het gevaar blijft bestaan dat niet of niet tijdig actie wordt ondernomen om achterblijvende veiligheidsprestaties aan te pakken.

De gezamenlijke verantwoordelijkheid van de partijen op Chemelot om de procesveiligheid in de chemische fabrieken op Chemelot te beheersen wordt gedeeltelijk ingevuld. De partijen op Chemelot benutten de aanwezige samenwerking op Chemelot om de procesveiligheid bij Brzo-bedrijven op Chemelot te verbeteren door het leren van

incidenten en het aansporen tot naleving van wet- en regelgeving, maar deze aanpak is daarmee reactief. Daarnaast is het Chemelot-breed leren van incidenten vrijblijvend georganiseerd omdat het geen systematische benadering van ongevalsanalyse, ongevalsrapportage en opvolging van aanbevelingen kent. De veiligheidswinst is vooral dat de achterblijvers worden aangespoord en meegenomen om in de beheersing van veiligheidsrisico's beter te presteren. Op Chemelot is geen gezamenlijke vastgelegde en navolgbare veiligheidsaanpak aanwezig om de procesveiligheid op Chemelot proactief en systematisch te verbeteren en waar alle bedrijven van profiteren. Dit beschouwt de Onderzoeksraad als een gemiste kans aangezien Chemelot met de aanwezige kennis en infrastructuur (met de formele macht van CSP en de informele kracht in de samenwerking) de mogelijkheden heeft om de samenwerking op het gebied van de gedeelde risico's van procesveiligheid te versterken.

De rol van de overheid bij de risicobeheersing op Chemelot

De overheden beschikken over een divers maar beperkt wettelijk instrumentarium, waarmee zij kunnen sturen op de beheersing van de veiligheidsrisico's van een multi-user industriecomplex als Chemelot. Het gaat hierbij onder andere om het instrumentarium van vergunningverlening, toezicht en handhaving en de toewijzing van functies en industriële zones in het bestemmingsplan. De Onderzoeksraad constateert dat de overheden dit instrumentarium benutten. Andere wettelijke instrumenten zijn door de constructie van een overkoepelende omgevingsvergunning niet van toepassing waardoor het bevoegd gezag niet over een wettelijk sturingsmiddel beschikt om onderlinge risico's van activiteiten binnen het multi-user industriecomplex te beperken. Dit betreft een omissie in het toezicht op een multi-user site als Chemelot, zeker omdat het bevoegd gezag zelf geen beleid heeft om te kunnen sturen op de beheersing van deze onderlinge risico's op Chemelot.

De provincie Limburg heeft ten opzichte van Chemelot verschillende rollen, namelijk als bevoegd gezag, publiek aandeelhouder en subsidieverlener. Hiermee heeft de provincie meerdere instrumenten ter beschikking om het publieke belang van veiligheid op Chemelot te behartigen, die zij dwingend, sturend of in samenwerking kan inzetten. De provincie geeft aan dat met de bedrijven op Chemelot afspraken worden gemaakt over veiligheidsprestaties. Door het informele karakter van deze afspraken zijn deze echter niet navolgbaar voor anderen zoals Provinciale Staten en de betrokken burgers. De provincie heeft niet concreet vastgelegd naar welk niveau van veiligheid wordt gestreefd, op welke wijze dit door Chemelot moet worden bereikt en welk instrumentarium de provincie inzet om dit te bevorderen.

Het ontbreken van een dergelijke beleidsvisie is ook terug te zien in hoe de provincie omgaat met de ontwikkeling van de Chemelot Campus in relatie tot de risico's van de nabij gelegen Brzo-bedrijven op het industriecomplex Chemelot. De Onderzoeksraad ziet dat veiligheidsonderwerpen worden meegenomen in de recente ontwikkeling op de Campus, maar constateert ook dat bij de provincie een navolgbare belangenafweging over de veiligheid van het grote aantal mensen op de campus in relatie tot de wenselijkheid van groei en ontwikkeling op deze plek ontbreekt. Dit is des te meer een gemis omdat de onderlinge risico's tussen de risicovolle bedrijven op Chemelot en de Chemelot Campus niet wettelijk gereguleerd zijn en de bestaande vergunning van de Campus geen eenduidig kader geeft over welke activiteiten passen binnen de vergunde activiteiten op de Campus.

De toekomst van Chemelot

Met de *Visie Chemelot 2025* hebben de partijen op Chemelot de ambitie uitgesproken om de meest competitieve en duurzame chemie- en materialensite van West-Europa te worden en om de Chemelot Campus verder te ontwikkelen. De gehanteerde lijn voor nieuwe activiteiten is dat deze inpasbaar moeten zijn binnen de huidige omgevingsvergunning en dat deze moeten passen bij de bedrijvigheid die nu plaatsvindt. In de plannen voor de groei en de ontwikkeling van Chemelot ontbreekt een ambitieus strategisch veiligheidsbeleid voor de toekomst van Chemelot als geheel. Zowel de partijen op Chemelot als de provincie Limburg (het bevoegd gezag) hebben geen concrete veiligheidsambities voor Chemelot als geheel geformuleerd waarmee een continue impuls wordt gegeven voor verbetering van de veiligheid op Chemelot. Dit acht de Onderzoeksraad wel noodzakelijk gezien de aard en omvang van de risico's op Chemelot en de ligging te midden van bebouwd gebied.

8 AANBEVELINGEN

Ambitieuze visie op de veiligheid van Chemelot en zijn omgeving

Het collectief van bedrijven op Chemelot heeft grote ambities voor groei en duurzaamheid van het industriecomplex. Daarbij past een hoge veiligheidsambitie. Ook heeft het bevoegd gezag (de provincie Limburg) een ambitieuze en uitgewerkte visie nodig om de veiligheid op en in de omgeving van Chemelot te borgen en te bevorderen.

De op Chemelot aanwezige aanpak om procesveiligheidsrisico's te beheersen is nu vooral reactief en gericht op naleving van regels. Hierin is winst te boeken door de aanwezige samenwerking van partijen op Chemelot ook in te zetten om de beheersing van procesveiligheid van de chemische installaties te verbeteren. De vier zware ongevallen in 2016 en de voorvallen in 2015 op Chemelot onderstrepen de noodzaak van een proactieve en ambitieuze veiligheidsaanpak.

De Onderzoeksraad komt hiermee tot de volgende aanbevelingen:

Aan de Brzo-bedrijven op Chemelot, Chemelot Site Permit B.V en de Stichting Chemelot

1. Formuleer ambitieuze veiligheidsdoelstellingen voor het industriecomplex Chemelot en maak deze integraal onderdeel van de *Visie Chemelot 2025*. Die doelstellingen gaan verder dan het streven naar naleving van wet- en regelgeving op het gebied van veiligheid en moeten in lijn zijn met de ambitie om de meest duurzame chemiesite van West-Europa te worden.
2. Implementeer een veiligheidsaanpak om invulling te geven aan de veiligheidsambities van Chemelot als geheel. Deze aanpak moet leiden tot een praktische uitwerking om proactief de gedeelde, onderlinge en gezamenlijke veiligheidsrisico's op Chemelot te identificeren, te evalueren en zoveel mogelijk te verkleinen. Het resultaat van deze veiligheidsaanpak dient in ieder geval te zijn dat:
 - De risico's die samenhangen met verouderde ontwerpen van chemische installaties worden beoordeeld en dat wordt nagegaan hoe de procesveiligheid kan worden verbeterd door de installaties aan te passen aan de actuele stand van de techniek en met behulp van de nieuwste kennis te innoveren.
 - Het lerend vermogen op het gebied van procesveiligheid wordt verbeterd door een Chemelot-brede, systematische benadering van ongevalsanalyse, ongevalsrapportage en opvolging van aanbevelingen, en door evaluatie van het lerend vermogen op het gebied van procesveiligheid op Chemelot.
3. Versterk de aansturing van Chemelot door het toevoegen van een kritische en onafhankelijke vorm van *checks and balances* aan het bestuur van Chemelot, met als doel om de samenwerkende partijen op Chemelot scherp houden op het daadwerkelijk realiseren van de ambitieuze veiligheidsdoelstellingen.

Aan de directie en aandeelhouders van Brightlands Chemelot Campus en Chemelot Site Permit B.V.

4. Implementeer een expliciet en navolgbaar proces voor de afweging tussen het belang van uitbreiding of aanpassing van niet-industriële activiteiten op Chemelot (met name op de Chemelot Campus) en de veiligheidsrisico's voor de mensen die er aanwezig zijn. Zorg hierbij ook voor dat de synergie met de activiteiten op het Industrial Park wordt versterkt zodat de gekozen locatie van de Campus op het industriecomplex functioneel is en vanuit veiligheidsperspectief verantwoord kan worden.

Aan Gedeputeerde Staten van de provincie Limburg

5. Formuleer in samenwerking met de omliggende gemeenten een ambitieuze en uitgewerkte visie om de veiligheid op Chemelot en voor de omgeving te bevorderen. Deze visie moet ook als leidraad dienen voor de uitvoering van de ruimtelijke ordening door de omliggende gemeenten. Als uitgangspunt hierbij geldt het streven naar een zo hoog mogelijk veiligheidsniveau dat verder gaat dan de wettelijke normen voor veiligheid. Zorg ervoor dat de geformuleerde veiligheidsambities leidend zijn in alle rollen die de provincie vervult ten aanzien van Chemelot. Besteed in de visie in ieder geval specifiek aandacht aan:

- Het aantoonbaar maken door de Brzo-bedrijven dat zij de gezamenlijke veiligheidsrisico's van de chemische procesinstallaties beheersen. Zowel de individuele bedrijven op Chemelot als CSP moeten hierop kunnen worden aangesproken.
- De criteria voor veiligheid die worden gehanteerd om te toetsen welke (niet-industriële) activiteiten worden toegestaan zowel op Chemelot (met name op de Chemelot Campus) als in de directe omgeving. Streef hierbij naar om de aanwezigheid van mensen zoveel mogelijk te beperken en maak de verdere ontwikkeling van Chemelot afhankelijk van de mate waarin aan de verhoogde veiligheidsambities inhoud wordt gegeven.

Algemene lessen voor het Brzo-toezicht

Het onderzoek naar de veiligheid op Chemelot levert ook algemene lessen op voor het Brzo-toezicht. Zo is geconstateerd dat in het stelsel van vergunningverlening, toezicht en handhaving voor industriecomplexen met meerdere (Brzo-)bedrijven onder één omgevingsvergunning niet is voorzien in expliciete toezicht op de beheersing van onderlinge risico's, in het bijzonder die van procesinstallaties bij Brzo-bedrijven richting niet-industriële activiteiten. Verder moet de bestaande aandacht voor de risico's van veroudering (ageing) van installaties in de chemische industrie worden uitgebreid met extra aandacht voor implementatie van actuele stand van de techniek.

Dit resulteert in de volgende aanbevelingen

Aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat

6. Zorg voor instrumentarium om via vergunningverlening, toezicht en handhaving te sturen op het beperken van onderlinge risico's bij activiteiten binnen multi-user industriecomplexen zoals Chemelot. Het gaat daarbij in ieder geval om:
 - De beheersing van risico's op domino-effecten tussen bedrijven op een vergelijkbare wijze als tussen individuele Brzo-bedrijven.
 - Het beperken van activiteiten binnen multi-user industriecomplexen, die niet noodzakelijkerwijs daar hoeven plaats te vinden.

Aan de deelnemers van het samenwerkingsprogramma Brzo+

7. Bevorder dat toezichthouders in de Brzo-inspecties binnen het thema *ageing* expliciet aandacht geven aan de risico's van verouderde ontwerpen van installaties. Denk hierbij aan het laten identificeren door Brzo-bedrijven van deze risico's en een stappenplan om bestaande installaties te innoveren op het gebied van procesveiligheid met behulp van de laatste stand van de techniek.

ONDERZOEKSVERANTWOORDING

Deze bijlage beschrijft het onderzoeksproces op hoofdlijnen, de belangrijkste kwaliteitstoetsen en de projectorganisatie.

Aanleiding voor het onderzoek

In 2015 vonden diverse voorvallen bij bedrijven op Chemelot plaats, waarbij sommige hiervan overlast voor de omgeving veroorzaakten. Dit kreeg de aandacht van de regionale en landelijke politiek en media. Voor de Onderzoeksraad was dit ook aanleiding om informatie in te winnen over de gebeurtenissen. In 2016 vonden vier voorvallen plaats op het terrein van Chemelot, die volgens de criteria uit de Seveso III-richtlijn een zwaar ongeval betroffen, waaronder het voorval op 28 december 2016 waarbij een werknemer om het leven is gekomen. Deze voorvallen moeten worden onderzocht door de Onderzoeksraad. Artikel 8 van het Besluit Onderzoeksraad voor Veiligheid schrijft voor dat de Onderzoeksraad een onderzoek instelt naar een zwaar ongeval als bedoeld in de genoemde richtlijn.

De reeks aan voorvallen vormden voor de Onderzoeksraad de directe aanleiding om een onderzoek te starten naar de beheersing van procesveiligheid op het industriecomplex. De complexe organisatiestructuur op Chemelot gebaseerd op één omgevingsvergunning en de ambities van Chemelot om verder door te groeien zijn aanleiding om dit onderzoek breed in te steken en de georganiseerde samenwerking op Chemelot en de rol van overheidspartijen te beschouwen.

Doelstelling, onderzoeksvragen en afbakening

Doel van dit onderzoek is de veiligheid op en rond Chemelot te helpen vergroten. Het onderzoek is gericht op de beheersing van de grootste interne en externe veiligheidsrisico's van de activiteiten op het industrieterrein Chemelot. Dit betreffen de risico's van de activiteiten met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen bij de chemische fabrieken (de procesinstallaties van de Brzo-bedrijven). Dit onderzoek is er niet op gericht een uitspraak te doen over het niveau van veiligheid van Chemelot, maar gericht op het identificeren van verbeterpunten in het systeem van partijen dat de veiligheidsrisico's op Chemelot moet beheersen.

Dit heeft geleid tot de volgende hoofdvragen:

- Hoe beheersen de betrokken partijen op het multi-user industriecomplex Chemelot de veiligheidsrisico's van de chemische procesinstallaties bij Brzo-bedrijven?
- Hoe vullen de overheidspartijen hierbij hun rol en verantwoordelijkheid in?
- Op welke zwakke plekken in de beheersing van procesveiligheid wijzen de voorvallen in 2015 en 2016?
- Welke verbeteringen zijn mogelijk in de (gezamenlijke) beheersing van procesveiligheid op Chemelot en de (hiervan afhankelijke) risico's voor de omgeving?

De hoofdvraag is uitgewerkt naar onderzoeksvragen voor drie onderwerpen uit het onderzoek:

- I. Deelvragen in het kader van onderzoek naar vier MARS-meldingen:
 - Hoe heeft het voorval kunnen gebeuren en welke achterliggende factoren verklaren dat dit voorval heeft kunnen gebeuren?
 - Welke gemeenschappelijke achterliggende factoren komen naar voren in deze vier MARS-meldingen en andere voorvallen in 2015 en 2016?
 - Waar en hoe worden deze risicofactoren beheerst? Wat is de rol van het bedrijf en van de overkoepelende organisaties op Chemelot hierin?
 - Op welke zwakke plekken in de risicobeheersing wijzen de voorvallen?
 - Wat kan beter?
- II. Deelvragen in relatie tot de rol van de partijen in de organisatiestructuur op Chemelot:
 - Op welke wijze vindt besluitvorming en beleid rondom Chemelot-brede veiligheidsonderwerpen op Chemelot plaats?
 - Hoe vindt de aansturing en toezicht vanuit de overkoepelende organisatie op Chemelot richting een individuele bedrijf plaats?
 - Hoe is de verdeling van verantwoordelijkheden tussen de overkoepelende organisatie en individuele bedrijven en hoe functioneert dit in de praktijk?
 - Wat is de invloed van de bestuurslaag in de organisatiestructuur op het Chemelot-brede en bedrijfsspecifieke veiligheidsbeleid en veiligheidsmanagementsysteem?
 - Wat kan beter?
- III. Deelvragen omtrent de rol van de overheidspartijen richting Chemelot:
 - Wat is de invloed van de constructie van de vergunning en de bijbehorende organisatie van Chemelot op de uitvoering van VTH-activiteiten door overheidspartijen?
 - Hoe verloopt de besluitvorming rondom de ontwikkelingen op Chemelot bij de overheidspartijen?
 - Wat kan beter?

De focus ligt op de risico's van het werken met gevaarlijke stoffen waarbij de impact op werknemers en/of omgeving groot is. Dit betreffen de activiteiten die vallen onder het Brzo. De beheersing van risico's van activiteiten op Chemelot die niet onder het Brzo vallen, behoren niet tot de scope van dit onderzoek. Ook de werking van het Brzo-stelsel valt buiten de scope. Het Brzo-stelsel is recent onderwerp geweest van onderzoek, zie het rapport 'Veiligheid Brzo-bedrijven – Lessen na Odfjell' (Onderzoeksraad, maart 2017).

Het onderzoek richt zich op de beheersing van de procesveiligheid van de chemische installatie om zware ongevallen met gevaarlijke stoffen te voorkomen. Hiermee is gekozen om het functioneren van de noodorganisatie op Chemelot en de voorbereiding op de rampenbestrijding niet expliciet te onderzoeken. Ook het beleid en uitvoering met betrekking tot de ruimtelijke ordening buiten de inrichting Chemelot, het toezicht op arbeidsveiligheid¹³⁷ door de Inspectie SZW en het toezicht op de waterkwaliteit door Rijkswaterstaat en de waterschappen vallen buiten de scope van het onderzoek. Het bestemmingsplan specifiek met betrekking van het industrieterrein Chemelot is wel beschouwd in dit onderzoek in het kader van eventuele invloed op de beheersing van veiligheid op Chemelot door de gemeente Sittard-Geleen.

Onderzoeksaanpak

Het onderzoek is gestart met de feitenverzameling, opgesplitst in drie onderwerpen:

1. De reconstructie van de toedracht van het voorval op 28 december 2016 bij SABIC en een analyse van de gebeurtenissen.¹³⁸
2. Het in kaart brengen van de taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden met betrekking tot veiligheid voor de verschillende partijen binnen de organisatiestructuur van Chemelot.
3. Het in kaart brengen van de organisatie en uitvoering van het overheidstoezicht (inclusief vergunningverlening) op Chemelot.

Hiervoor is een groot aantal documenten bij de betrokken partijen opgevraagd en bestudeerd. Daarnaast zijn interviews afgenomen met SHE managers van individuele bedrijven, afgevaardigden van CSP en de policy board, vertegenwoordigers van verschillende overheden en experts op het gebied van beheersing van procesveiligheid, veiligheidsmanagement en governance.

In 2016 waren reeds onderzoeken gestart naar de toedracht van de drie andere zware ongevallen (MARS-meldingen) die plaatsvonden in 2016: de methaanemissie op 2 februari 2016 bij Fibrant, de isobutaanemissie in de periode 18-22 februari 2016 bij SABIC en de etheenemissie in de periode 22-23 februari 2016 bij SABIC. Deze onderzoeken zijn verder afgerond en vervolgens gebruikt in een cross-case analyse om gemeenschappelijke ongevalsfactoren van de vier MARS-meldingen te identificeren.

¹³⁷ Arbeidsveiligheid beschouwt de persoonlijke veiligheid van werknemers tijdens het uitvoeren van werkzaamheden. Procesveiligheid richt zich op het technisch proces van een chemische procesinstallatie en gaat over het beheersen van de risico's die samenhangen met de energie en producten die zich in een procesinstallatie bevinden.

¹³⁸ In Bijlage D zijn de verschillende onderzoeksactiviteiten en gebruikte informatie gegeven.

Daarnaast heeft de Onderzoeksraad informatie verzameld over een zestal voorvallen in 2015 waar procesveiligheid in het geding was op basis van informatie van toezichthouders, lopende strafrechtelijke onderzoeken onder leiding van het Openbaar Ministerie en een onderzoek door Crisislab¹³⁹ naar voorvallen die hebben plaatsgevonden in 2015. Deze zes voorvallen zijn geselecteerd op basis van het feit dat er gevaarlijke stoffen zijn vrijgekomen. Aan de hand van de beschikbare ongevalsbeschrijvingen is geanalyseerd in hoeverre de eerder geïdentificeerde ongevalsfactoren ook bij deze voorvallen een rol hebben gespeeld.

In de vervolgfase is onderzocht hoe het stelsel van partijen op Chemelot de veiligheidsrisico's beheerst en waar verbetermogelijkheden liggen. De documentatie van het VBS van SABIC is bestudeerd, inclusief de Hazard Reviews en incidentmeldingen van de ovens van Olefins-3, om te bepalen hoe SABIC de geïdentificeerde ongevalsfactoren beheerst. Interviews zijn gehouden met SHE-managers van SABIC om de bevindingen uit de documentatie te verifiëren en met SHE-managers van Vynova, Fibrant en OCI Nitrogen om te bepalen in hoeverre de bevindingen algemeen zijn voor andere Brzo-bedrijven op het Chemelot-terrein.

Naast de rol van de individuele bedrijven op Chemelot heeft de Onderzoeksraad gekeken naar:

1. De rol van de Chemelot-brede samenwerkingsverbanden bij beheersing van veiligheidsrisico's op Chemelot, en
2. De rol van de overheidspartijen ten aanzien van de beheersing van veiligheidsrisico's op Chemelot.

In het onderzoek naar de rol van de betrokken overheidspartijen bij de beheersing van de veiligheidsrisico's op Chemelot is gekeken naar de besluitvormingsprocessen rondom Chemelot en naar het overheidstoezicht. Omdat uit het verkennend onderzoek naar de uitvoering van het overheidstoezicht geen bijzonderheden kwamen die wezen op structurele veiligheidstekorten, is dit onderwerp in het rapport verder buiten beschouwing gelaten en heeft het onderzoek zich met name gericht op de besluitvorming.

Om de analyse te kunnen uitvoeren, heeft de Onderzoeksraad een referentiekader opgesteld voor de beheersing van veiligheidsrisico's op een chemiecluster als Chemelot.

Voor deze stappen is een groot aantal documenten bij de betrokken partijen opgevraagd en bestudeerd. Daarnaast zijn interviews afgenomen met SHE managers van individuele bedrijven, afgevaardigden van CSP en de policy board, vertegenwoordigers van verschillende overheden en experts op het gebied van beheersing van procesveiligheid, veiligheidsmanagement en *governance*. Naar aanleiding van de bevindingen op gebied van 'ageing' is in de gesprekken speciale aandacht geweest voor de beheersing van veiligheidsrisico's gerelateerd aan de leeftijd van installaties. Hiervoor zijn ook deskundigen op het gebied van fabrieksontwerp en procesbeveiliging bevraagd over de

¹³⁹ Crisislab, *Toeval of structureel incidentisme? Negen incidenten uit 2015 bij Chemelot nader beschouwd*, juni 2016

stand der techniek van procesinstallaties in het algemeen en naftakrakers in het bijzonder om te bepalen wat verwacht mag worden van een fabriek die aan het begin van de '70-er jaren is gebouwd en hoe dat door kan werken in techniek, procedures en werkwijzen.

In de eindfase van het onderzoek is een groepsinterview gehouden met werknemers op Chemelot die een zwaarwegende verantwoordelijkheid voor veiligheid op Chemelot hebben (directeuren, plantmanagers, vertegenwoordigers van samenwerkingsverbanden op Chemelot). Door middel van deze bijeenkomst op Chemelot heeft de Raad verkend wat de meerwaarde van de samenwerkingsverbanden op Chemelot is en kan zijn voor de beheersing van de procesveiligheidsrisico's.

Kwaliteitsborging

Om de kwaliteit van het onderzoek te borgen zijn de volgende stappen doorlopen:

- Plan van aanpak van het onderzoek en een conceptversie van het rapport is beoordeeld door 'vreemde ogen' (niet projectteamleden) en de uitkomsten hiervan zijn gebruikt om het rapport te verbeteren.
- Het onderzoek wordt besproken met een begeleidingscommissie. Zie paragraaf Begeleidingscommissie voor de concrete invulling hiervan.
- Een conceptversie van dit rapport is, conform de Rijkswet Onderzoeksraad voor Veiligheid, voorgelegd aan de betrokken organisaties en personen met het verzoek het rapport te controleren op fouten, omissies en onjuistheden en het eventueel te voorzien van commentaar. Zie bijlage B.

Begeleidingscommissie

De Onderzoeksraad heeft voor dit onderzoek een begeleidingscommissie samengesteld. Deze commissie bestaat uit externe leden met voor het onderzoek relevante deskundigheid onder voorzitterschap van een lid van de Onderzoeksraad. De externe leden hebben op persoonlijke titel zitting in de begeleidingscommissie. Gedurende het onderzoek is de commissie vier keer bijeengekomen om met het raadslid en het projectteam van gedachten te wisselen over de opzet en de resultaten van het onderzoek. De commissie vervult een adviserende rol binnen het onderzoek. De eindverantwoordelijkheid voor het rapport en de aanbevelingen ligt bij de Onderzoeksraad. De commissie is als volgt samengesteld:

prof. dr. ir. M.B.A. van Asselt	Voorzitter begeleidingscommissie, Raadslid Onderzoeksraad voor Veiligheid
Ir. H. Noy	Buitengewoon raadslid bij de Onderzoeksraad voor Veiligheid, voormalig CEO bij Arcadis
Ir. G. van Harten	Voormalig Bestuursvoorzitter van Dow Benelux, 'Boegbeeld' van de Topsector Chemie,
Ir. J.F. de Leeuw	Voormalig: Inspecteur-generaal Inspectie Verkeer en Waterstaat, voorzitter van de Inspectieraad, secretaris-generaal Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, consultant bij ABDTOPConsult
Prof. mr. dr. J.A. de Bruijn	Hoogleraar bestuurskunde bij de TU Delft, faculteit Techniek, Bestuur en Management
Ir. P.F.C. Jansen	Wethouder Wonen, Ruimtelijke Ordening, Vastgoed, Sport en Dierenwelzijn in de gemeente Utrecht. Voormalig: lid van de Tweede Kamer, lid van de Utrechtse Provinciale Staten
Prof. dr. J. Groeneweg	Hoogleraar <i>Safety and Security Science</i> bij de TU Delft, faculteit Techniek, Bestuur en Management en Universitair docent cognitieve psychologie aan de Universiteit van Leiden, faculteit der Sociale Wetenschappen, Instituut Psychologie, Cognitieve Psychologie.

Projectorganisatie

Namens de Onderzoeksraad is voor dit onderzoek mevrouw prof. dr. ir. Marjolein B.A. van Asselt opgetreden als portefeuillehouder. Het onderzoek is uitgevoerd door het projectteam, dat als volgt was samengesteld:

ir. G.W. Medendorp	Onderzoeksmanager
ir. L.P. Sluijs	Projectleider
mr. drs. S. Bartel	Onderzoeker
drs. A.H. de Ruijter	Onderzoeker
dr. P.A.M. Uijt de Haag	Externe onderzoeker
A. Ockhorst, MA	Externe onderzoeker (periode 20-2 t/m 31-10-2017)
ir. E. van der Reijden, MCDm	Externe onderzoeker (vanaf 27-9-2017)
drs. S.H. Akbar	Onderzoeker (periode van 1-7 t/m 2-10-2017)
drs. R.D. de Wit	Secretaris
dr. E.M. de Croon	Adviseur onderzoek en ontwikkeling (tot 1-1-2018)
Drs. E.J. Willeboordse	Adviseur onderzoek en ontwikkeling (vanaf 1-1-2018)
ir. J. Pranger, MSHE	Externe onderzoeker ¹⁴⁰
W.J. Dekker, MA	Junior onderzoeker ¹⁴¹

¹⁴⁰ De heer Pranger is ingezet bij het voorvalonderzoek naar de naar methaanemissie op 2 februari 2016 bij Fibrant, de isobutaanemissie in de periode 18-22 februari 2016 bij SABIC en de etheenemissie in de periode 22-23 februari 2016 bij SABIC

¹⁴¹ De heer Dekker heeft het onderzoek ondersteund met een korte studie naar het beeld van en over Limburg vanuit een historisch perspectief.

REACTIES OP CONCEPTRAPPORT

Een conceptversie van dit rapport is, conform de Rijkswet Onderzoeksraad voor veiligheid, voorgelegd aan de betrokken partijen met het verzoek het rapport te controleren op feitelijke onjuistheden en onduidelijkheden.

Het conceptrapport is ter inzage voorgelegd aan:

- Chemelot Site Permit B.V.
- Chemelot (stichting)
- SABIC
- Sitech & Plants
- Vereniging Overige Sitebewoners
- DSM Nederland BV
- Fibrant
- Chemelot Campus B.V.
- Gemeente Beek
- Gemeente Echt-Susteren
- Gemeente Sittard-Geleen
- Gemeente Stein
- Inspectie SZW
- Provincie Limburg
- RUD Zuid-Limburg
- Veiligheidsregio Zuid-Limburg
- Slachtoffer ongeval 28 december 2016
- Nabestaanden ongeval 28 december 2016.

Alle partijen hebben op het verzoek van de Onderzoeksraad een inzagereactie gegeven. De partijen op Chemelot (CSP, Chemelot, SABIC, Sitech & Plants, VOS, DSM, Fibrant en de Chemelot Campus) hebben een gezamenlijke reactie verstuurd.

De binnengekomen reactie zijn in de volgende twee categorieën te verdelen:

- Correcties van feitelijke onjuistheden, aanvullingen op detailniveau en redactioneel commentaar heeft de Raad, voor zover relevant, overgenomen. De betreffende tekstdelen zijn in het eindrapport aangepast. Deze reacties zijn niet afzonderlijk vermeld.
- Als de Onderzoeksraad reacties niet heeft overgenomen, is toegelicht waarom de Raad daartoe heeft besloten. Deze reacties en de toelichting daarop zijn gepubliceerd op www.onderzoeksraad.nl.

UITGANGSPUNTEN REFERENTIEKADER

In deze bijlage worden de uitgangspunten van de Onderzoeksraad ten aanzien van de beheersing van veiligheid gegeven.

Algemene uitgangspunten

De Onderzoeksraad onderkent dat een risicoloze maatschappij niet bestaat. De Raad neemt dan ook als uitgangspunt dat in elk proces zaken kunnen misgaan die direct of indirect kunnen leiden tot blootstelling aan gevaar of schade. Zulke gebeurtenissen zijn zelden het gevolg van de kwaadwillendheid van de betrokken functionaris, die doorgaans handelt met de beste intenties. Het doel van de Onderzoeksraad is dan ook niet zozeer om te achterhalen welke 'overtreding van een regel' heeft bijgedragen aan het voorval, maar vooral welke factoren tot dit handelen aanleiding gaven, ondanks de goede intenties. Door deze achterliggende factoren te kennen en aan te pakken, wordt de kans op toekomstige ongevallen kleiner.

Om te voorkomen dat gevaren zich openbaren, en om personen en goederen te beschermen tegen de gevolgen van gevaren die zich al voordoen, moeten partijen hun processen beheersen. Partijen hebben hierin niet alleen een individuele verantwoordelijkheid, maar ook een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor het systeem als geheel. De partijen moeten bijvoorbeeld gezamenlijk de risico's beheersen, als er bij één partij een gevaar ontstaat dat gevolgen kan hebben voor een andere partij, of als die andere partij juist kan helpen om het risico van de veroorzakende partij te beheersen.

De Onderzoeksraad hanteert als uitgangspunt dat de verantwoordelijke partijen het risico zo ver moeten beperken als redelijkerwijs mogelijk is. Dat wil zeggen dat ze steeds de beschikbare maatregelen moeten nemen om het risico te verminderen, tenzij daaraan aantoonbaar onredelijke kosten of andere negatieve gevolgen zijn verbonden. Deze maatregelen kunnen zich richten op het voorkomen van ongewenste gebeurtenissen, of op het beperken van de gevolgen daarvan.

Aandachtspunten voor veiligheidsmanagement

De Onderzoeksraad heeft in zijn referentiekader een aantal aandachtspunten voor Veiligheidsmanagement gedefinieerd. Bij ieder onderzoek kijkt de Raad in hoeverre de bij het onderzochte voorval betrokken organisaties invulling geven aan deze aandachtspunten. Het referentiekader van de Raad bevat de volgende aandachtspunten:

Inzicht in risico's als basis voor veiligheidsaanpak

Om de vereiste veiligheid te bereiken, moet in de eerste plaats het systeem worden verkend. Daarna volgt een inventarisatie van de bijbehorende risico's. Op basis hiervan wordt vastgesteld welke gevaren beheerst moeten worden en welke preventieve en repressieve maatregelen daarvoor noodzakelijk zijn.

Aantoonbare en realistische veiligheidsaanpak

Om ongewenste gebeurtenissen te voorkomen en te beheersen, moet een realistische en praktisch toepasbare veiligheidsaanpak opgesteld worden. Deze veiligheidsaanpak moet op managementniveau vastgesteld en aangestuurd worden. Deze veiligheidsaanpak is gebaseerd op:

- Relevante wet- en regelgeving;
- Beschikbare normen, richtlijnen en best practices uit de branche, en eigen inzichten en ervaringen van de organisatie en de voor de organisatie specifiek opgestelde veiligheidsdoelstellingen.

Uitvoering en handhaving veiligheidsaanpak

De volgende elementen zijn van belang om de veiligheidsaanpak uit te voeren en te Handhaven en om de geïdentificeerde risico's te beheersen:

- Een beschrijving van hoe de veiligheidsaanpak tot uitvoering moet worden gebracht, met aandacht voor de concrete doelstellingen en plannen, inclusief de daaruit voortvloeiende preventieve en repressieve maatregelen;
- Een inzichtelijke, eenduidige en voor iedereen toegankelijke verdeling van verantwoordelijkheden op de werkvloer om de veiligheidsplannen en maatregelen uit te voeren en te handhaven;
- Duidelijk vastgelegde afspraken over de vereiste personele inzet en deskundigheid voor de verschillende taken;
- Een duidelijk en actieve centrale coördinatie van veiligheidsactiviteiten.

Aanscherping veiligheidsaanpak

De veiligheidsaanpak moet continu aangescherpt worden op basis van:

- Het uitvoeren van (risico)analyses, observaties, inspecties en audits (proactieve aanpak). Deze vinden periodiek plaats, en/of bij iedere wijziging van uitgangspunten;
- Een systeem van monitoring en onderzoek van incidenten, bijna-ongevallen en ongevallen, en een deskundige analyse daarvan (reactieve aanpak). Op basis hiervan worden evaluaties uitgevoerd en stelt het management de veiligheidsaanpak bij.

Managementsturing, betrokkenheid en communicatie

Het management van de betrokken partijen/organisaties moet:

- Intern zorg dragen voor duidelijke en realistische verwachtingen ten aanzien van de veiligheidsambitie;
- Zorg dragen voor een klimaat van continu verbetering van de veiligheid op de werkvloer door in ieder geval het goede voorbeeld te geven;
- Voldoende mensen en middelen beschikbaar stellen;
- Extern duidelijk communiceren over de algemene werkwijze, wijze van toetsing daarvan, procedures bij afwijkingen etc. op basis van heldere en vastgelegde afspraken met de omgeving.

De Raad onderkent dat rekening moet worden gehouden met de aard en omvang van de organisatie als beoordeeld wordt hoe partijen invulling geven aan veiligheidsmanagement. Daarom kan de oordeelsvorming per voorval verschillen. De manier van denken blijft echter wel identiek en de bovengenoemde verwachtingen blijven van kracht (net als uiteraard de van toepassing zijnde wettelijke verplichtingen).

Vergelijkbare uitgangspunten vormen de basis van talrijke normen en standaarden die organisaties in alle geledingen van de maatschappij hanteren om hun veiligheidsmanagement in te richten.

Soms kunnen activiteiten van een bepaalde partij risico's met zich meebrengen voor een andere partij, of kan een andere partij juist iets doen om dat risico te beheersen. In dat geval hebben partijen een gezamenlijke verantwoordelijkheid om de risico's te beheersen.

BIJLAGE D

ONDERZOEKSRAPPORTAGES MARS-MELDINGEN UIT 2016

A.1 Inleiding

In 2016 hebben zich vier voorvallen op Chemelot voorgedaan, die vallen onder de definitie van een zwaar ongeval als bedoeld in richtlijn nr. 2012/18/EU van de Raad van de Europese Unie (Seveso III richtlijn), te weten:

- Een methaanemissie bij Fibrant B.V.;
- Een isobutaanemissie bij SABIC;
- Een etheenemissie bij SABIC;
- Dodelijk ongeval als gevolg van brand bij SABIC.

In de onderstaande tabel zijn de algemene gegevens van deze voorvallen gegeven.

	methaanemissie bij Fibrant B.V.	isobutaanemissie bij SABIC	etheenemissie bij SABIC	Dodelijk ongeval bij SABIC
Korte omschrijving voorval	Bij de opstart van een Hydranon-fabriek heeft een emissie van koolwaterstoffen plaatsgevonden. De emissie vond plaats via een naar de buitenlucht openstaand afblaaspunt (spui) en heeft ongeveer 20 uur geduurd.	In een Lage Druk Polyetheenfabriek vond een lekkage plaats in een warmtewisselaar. Isobutaan werd hierdoor met het koelwater afgevoerd naar de koeltoren en geëmitteerd gedurende ongeveer 4 dagen.	In een Hoge Druk Polyetheenfabriek vond een emissie van etheen plaats gedurende ongeveer 10 uur. Dit was het gevolg van het open laten staan van afsluiters bij het opstarten van een compressor.	Bij een naftakraker kwam tijdens het uit bedrijf nemen van een oven een mengsel van brandbare gas en vloeistof vrij via een uitlaat naar buitenlucht. Het mengsel ontstak en leidde tot een volkbrand en brandhaarden op het onderliggende bordes. Bij dit ongeval raakten de twee operators die op dit bordes waren om afsluiters te bedienen zwaar verbrand. Eén van deze operators is kort na dit ongeval overleden.

	methaanemissie bij Fibrant B.V.	isobutaanemissie bij SABIC	etheenemissie bij SABIC	Dodelijk ongeval bij SABIC
Datum voorval:	2 februari 2016	18 t/m 22 februari 2016	22-23 februari 2016	28 december 2016
Plaats voorval:	De spuileiding naar atmosfeer van de Hydranon-2 fabriek	Koeltoren van de LDPEF-3 fabriek	De afblaasleiding naar atmosfeer van de primaire etheencompressor van de HDPEF-systeem 17	De kraaksectie van de Olefins-3 fabriek
Hoeveelheid vrijgekomen stof: ¹⁴²	5.565 kg methaan 301 kg cyclohexanon 63 kg waterstof	33.400 kg isobutaan	8.660 kg etheen	Onbekend
Gevarenindefining conform 1272/2008/EU:	Methaan: Ontvlambaar gas, cat. 1 Cyclohexanon: Ontvlambare vloeistof, cat. 3 Waterstof: Ontvlambaar gas, cat. 1	Ontvlambaar gas, cat. 1	Ontvlambaar gas, cat. 1	Ontvlambare (vloeistof)stoffen
Reden voor kennisgeving ongeval conform richtlijn 2012/18/EU, bijlage VI: ¹⁴³	De drempelwaarde van methaan (2.500 kg) is overschreden.	De drempelwaarde van isobutaan (2.500 kg) is overschreden.	De drempelwaarde van etheen (2.500 kg) is overschreden.	een dodelijk slachtoffer
Directe gevaren voorval:	Brand- en explosiegevaar door gaswolk	Brand- en explosiegevaar	Brand- en explosiegevaar	Brand- en explosiegevaar
Gevolgen voorval:	Luchtverontreiniging (geen ontsteking)	Luchtverontreiniging (geen ontsteking)	Luchtverontreiniging (geen ontsteking)	Wolkbrand, één zwaar gewond slachtoffer en één dodelijk slachtoffer

Tabel 1: Algemene gegevens van de vier zware ongevallen uit 2016

¹⁴² De hoeveelheden zijn bepaald door Fibrant of SABIC.

¹⁴³ In de richtlijn zijn criteria opgenomen over welke voorvallen door de lidstaten moeten worden gemeld als zwaar ongeval aan de aan de Europese Commissie. Voor emissie van gevaarlijke stoffen geldt dat voor elke brand, explosie of emissie van gevaarlijke stoffen waarbij een hoeveelheid is betrokken van ten minste 5 % van de in kolom 3 van deel 1 of van deel 2 van bijlage I vermelde drempelwaarde zijn aangewezen. Daarnaast gelden criteria ten aanzien van letsel en schade als gevolg van een incident met gevaarlijke stoffen.

Conform artikel 8 van het Besluit Onderzoeksraad voor veiligheid heeft de Onderzoeksraad een onderzoek ingesteld naar dit zware ongeval. Het doel van de onderzoeken is te achterhalen welke factoren een rol hebben gespeeld bij het ontstaan van deze emissie en wat hiervan geleerd kan worden. In deze bijlage worden de onderzoeksrapportages van de vier zware ongevallen (MARS-meldingen) uit 2016 gegeven.

Voor de onderzoeken heeft de Onderzoeksraad gebruik gemaakt van informatie over het voorval bij het desbetreffende bedrijf (Fibrant en SABIC) en bij de Politie Eenheid Limburg (Team Milieu) die ook onderzoek doet naar de voorvallen. Tevens zijn interviews gehouden met medewerkers van Fibrant en SABIC.

Specifiek voor uitvoeren van het onderzoek naar het dodelijk ongeval op 28 december 2016 zijn de volgende stappen ondernomen:

- De betrokken operators zijn geïnterviewd en documenten (werkinstructies, logs) zijn bestudeerd om het ongeval te reconstrueren.
- De betrokken installatie is bezocht, procestechnologen en operators van SABIC zijn geïnterviewd en documenten zijn bestudeerd om het technische systeem te analyseren.
- Er is een Tripod-analyse uitgevoerd om de gebeurtenissen en de falende barrières te analyseren.
- TNO heeft in opdracht van SABIC, de Onderzoeksraad en Inspectie SZW (betrokken bij het strafrechtelijk onderzoek door Openbaar Ministerie) lektesten uitgevoerd van vier bij het ongeval betrokken afsluiters. Deze informatie is geanalyseerd ten behoeve van de reconstructie van het voorval.
- In opdracht van het Openbaar Ministerie zijn door het NFI brandmonsters (kleding, gevonden druppels) geanalyseerd. Deze resultaten zijn opgevraagd en gebruikt in de analyse van de Onderzoeksraad.
- Het rapport van het ongevalsonderzoek (Root Cause Analysis) opgesteld door SABIC is bestudeerd en de resultaten besproken met leden van het onderzoeksteam.

Leeswijzer

Deze bijlage bestaat uit vier delen waarin voor elk voorval volgens hetzelfde stramien verslag wordt gedaan van de onderzoeksbevindingen:

- Hoofdstuk 1: de feitelijke informatie, te weten een beschrijving van de betrokken installatie en toelichting op voor het voorval relevante aspecten (bijvoorbeeld gebruikte werkinstructies, inspectie- en onderhoudsregime, etc.), een beschrijving van het voorval en (indien van toepassing) de uitkomsten van onderliggende onderzoeken.
- Hoofdstuk 2: de analyse van de achterliggende oorzaken van het voorval.
- Hoofdstuk 3: de conclusies.

A.2 De methaanemissie bij Fibrant B.V.

A.2.1 Feitelijke informatie

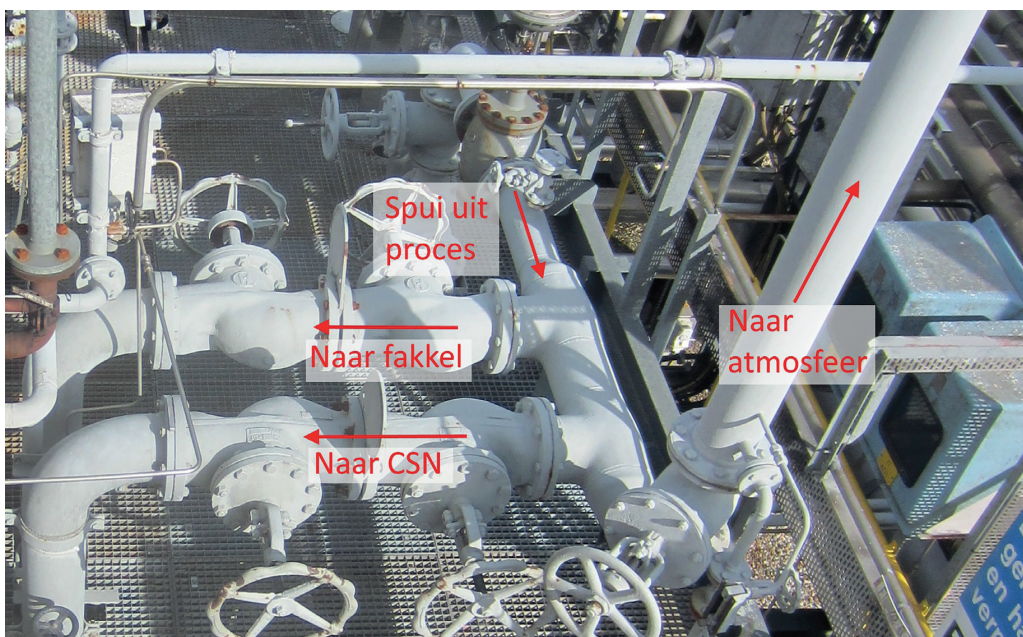
De Hydranonfabrieken

Beschrijving van het proces en betrokken installatie

Fibrant maakt caprolactam, een grondstof voor nylon. Dit wordt gemaakt door eerst fenol met waterstofgas te laten reageren tot cyclohexanon. Cyclohexanon wordt verder verwerkt tot caprolactam. De emissie vond plaats in het gedeelte van de fabriek waar cyclohexanon wordt gemaakt.

De reactie van fenol tot cyclohexanon vindt plaats in drie cyclohexanonfabrieken, genoemd Hydranon-2, -3 en -4. Bij dit proces komt een spuigas vrij, dat hoofdzakelijk uit methaan bestaat, een kleinere hoeveelheid waterstof en sporen cyclohexanon. Dit spuigas wordt afgevoerd naar het Centraal Stookgasnet (CSN) waar het wordt gebruikt voor het maken van stoom elders op het Chemelot-terrein. Als het spuigas niet aan de specificaties voor het Centraal Stookgasnet voldoet, bijvoorbeeld als gevolg van een gedeeltelijke of kortdurende stilstand van de fabriek, wordt het naar de noodfakkel gestuurd. Tijdens een langdurige stilstand wordt de fabriek gespoeld met stikstof en bevat de spui geen gevaarlijke stoffen. De spui wordt dan direct naar atmosfeer geschakeld.

De bestemming van het spuigas wordt ingesteld door het omzetten van handafsluiters in de afvoerleiding, zoals te zien is in figuur 1. De stand van de afsluiters is alleen in het veld te zien; er is geen stand detectie in de controlekamer. Het emissiepunt is niet voorzien van gasdetectie.



Figuur 1: Foto van de afsluiters voor de spui in de Hydranon-2 fabriek (Bron: Fibrant)

De noodfakkel van Fibrant

De noodfakkel van Fibrant verbrandt gassen van de fabrieken van Fibrant, waaronder de Hydranonfabrieken, als deze hun afgassen niet naar het Centraal Stookgasnet kunnen afvoeren. Dat kan voorkomen bij het starten, stoppen of tijdelijk stilstaan van fabrieken. In dergelijke situaties kan ook inert gas (stikstof) naar de fakkel worden gevoerd en het is mogelijk dat hij daardoor wordt uitgeblazen. Operators geven aan dat zij om deze reden het onwenselijk vinden om gedurende langere tijd stikstof naar de fakkel te sturen. Fibrant heeft geen criteria voor de gasstroom naar de fakkel, zoals samenstelling, debiet en duur, geformuleerd. De fakkeltip is overigens voorzien van temperatuursensors die een alarm genereren als de vlam uit is. De fakkel kan dan opnieuw worden aangestoken.

Eigenschappen van het spuigas

Spuigas bestaat tijdens normaal bedrijf uit een mengsel van circa 85% methaan, 15% waterstof en sporen cyclohexanon. Methaan en waterstof zijn geurloze, brandbare en niet-toxische gassen, die lichter dan lucht zijn. Cyclohexanon¹⁴⁴ is een kleurloze, brandbare vloeistof met een kookpunt van 156°C. Inademen van de damp kan tot versuffing leiden. De damp is zwaarder dan lucht. De belangrijkste gevaarseigenschappen¹⁴⁵ staan in de volgende tabel:

Omschrijving	Methaan	Waterstof	Cyclohexanon
Voorlichtingsgrenswaarde (VGW)	niet gedefinieerd	n.v.t.	20 mg/m ³
Alarmeringsgrenswaarde (AGW)	niet gedefinieerd	330 mg/m ³	200 mg/m ³
Levensbedreigende waarde (LBW)	niet gedefinieerd	3300 mg/m ³	2000 mg/m ³
Onderste explosiegrens (LEL)¹⁴⁶	5% vol.	4% vol.	1,3% vol.

Tabel 2: Belangrijkste gevaarseigenschappen vrijgekomen stoffen

Deze waarden gelden voor een blootstellingsduur van één uur. De AGW en LBW voor waterstof zijn niet gebaseerd op toxiciteit maar op het brandgevaar, en gedefinieerd als 10% respectievelijk 100% van de LEL.

¹⁴⁴ <https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/3044>, geraadpleegd op 12 december 2016.

¹⁴⁵ Zie http://www.rivm.nl/rvs/Normen/Rampen_en_incidenten/Interventiewaarden, (geraadpleegd op 15 februari 2017). Methaan wordt niet genoemd in dit document.

¹⁴⁶ De onderste explosiegrens (LEL – Lower Explosion Limit) is de laagste concentratie van brandbare dampen in lucht waarbij een ontsteking kan plaatsvinden. Waarden zijn overgenomen van <https://cameochemicals.noaa.gov/>, geraadpleegd op 15 februari 2017.

Gebruik van werkinstructies

Type werkinstructies

De werkzaamheden voor onder andere het starten en stoppen van de fabrieken zijn beschreven in de vorm van een serie werkinstructies. Deze beschrijven in detail de operationele stappen alsmede de begin- en eindsituatie. Er zijn verschillende typen werkinstructies:

- Veiligheidskritische werkinstructies bevatten stappen die, indien verkeerd of onvolledig uitgevoerd, tot een scenario met een gevolg C2 (zie hieronder) of hoger kunnen leiden, en waarvoor geen passende instrumentele of mechanische beveiligingen aanwezig zijn. De gevolgen van scenario's met classificatie C2 zijn:
 - o Voor veiligheid: *"Zware verwonding van 1 of meer personen of de dood van één persoon"*
 - o Voor milieu: *"Kleine waarneembare en herstelbare schade aan het milieu"*
- Niet-frequente werkinstructies worden minder dan eens per maand uitgevoerd door de organisatie. Niet-frequente werkinstructies dienen bij de hand te zijn en de uitgevoerde stappen moeten worden afgetekend. In de praktijk betekent dit dat de werkinstructie zich bij de meetkameroperator bevindt en hij de stappen via portofoon met de buitenoperator doorloopt.
- Frequentie werkinstructies worden vaker dan eens per maand uitgevoerd in de organisatie. De juiste uitvoering is gebaseerd op vakmanschap. De operator hoeft bij uitvoering de werkinstructie niet bij zich te hebben en hoeft de afzonderlijke stappen niet af te tekenen.

Afwijken van frequente en niet-frequente werkinstructies, alsmede van de niet-veiligheidskritische stappen in veiligheidskritische werkinstructies is toegestaan met toestemming van de Chef van Dienst. Afwijken van een veiligheidskritische stap is pas toegestaan na toestemming van de productiemanager.

Procedure voor het stoppen en starten van de Hydranon-2 fabriek

Het volledig stilzetten en weer opstarten van de fabrieken wordt beschreven in een PERT¹⁴⁷ -plan. Dit is een serie werkinstructies die na elkaar worden uitgevoerd. Stoppen van de Hydranon-2 fabriek gebeurt volgens het betreffende PERT-plan door eerst de fenoltoevoer te stoppen. Het restant fenol in de installatie reageert dan in enkele uren weg met waterstof. Dit wordt beschreven in werkinstructie "Hydranon 2, 3 of 4 fenolvrij draaien"¹⁴⁸. Vervolgens bestaan er twee mogelijkheden voor het 'wegzetten' van de fabriek:

- Bij een verwachte stop van minder dan 12 uur blijven de procescondities, dus de waterstofdruk en temperatuur, gehandhaafd. Het spuigas gaat in deze situatie nog steeds naar het centraal stookgasnet. Dit is de eindsituatie uit de werkinstructie "Hydranon 2, 3 of 4 fenolvrij draaien" en wordt door operators aangeduid met "warm wegzetten" van de fabriek.

¹⁴⁷ Program Evaluation and Review Technique

¹⁴⁸ DSM, ANO-4-WI-4x63.00 'Hydranon 2, 3 of 4 fenolvrij draaien', (versie 3) 12-05-2015

- Bij een verwachte stop van meer dan 12 uur wordt de fabriek weggezet volgens de werkinstructie "Hydranon 2 afkoelen onder H_2 -druk"¹⁴⁹ afgekoeld en wordt stikstof gedoseerd. Daardoor zakt het waterstofgehalte van de spuistroom. Tijdens vorstperiodes blijven eventueel enkele onderdelen verwarmd met stoom. Als deze werkinstructie volledig is uitgevoerd staat de spui, bestaande uit 60% stikstof en 40% waterstof, naar de fakkel. Ook dit wordt door de operators "warm wegzetten" genoemd.

Er bestaat ook een andere werkinstructie om de Hydranon-2 stil te zetten na het fenolvrij maken.¹⁵⁰ Het doel van deze instructie is om met behulp van stikstof waterstof uit een Hydranonfabriek te verdrijven. Deze instructie staat niet in het PERT-plan voor stoppen, maar is bedoeld om de fabriek schoon op te leveren voor onderhoud. In deze werkinstructie wordt de waterstof afgesloten en wordt de fabriek meerdere keren op druk gebracht met stikstof en weer van druk afgelaten, en het spugas wordt meerdere keren geanalyseerd. Als deze werkinstructie volledig is uitgevoerd is het waterstofgehalte in de spui minder dan 10% van LEL, dus minder dan 0,4%, en staat deze naar de atmosfeer. Dit wordt door operators aangeduid met "koud wegzetten" van de fabriek.

Opstarten van de Hydranon-2 fabriek gebeurt globaal met de volgende stappen:

- Openen van waterstoftoevoer en op druk brengen met waterstof.
- Activering van de katalysator met waterstof. Onderdeel van de bijbehorende werkinstructie¹⁵¹ is het controleren op lekkages en het schakelen van de spui van de buitenlucht naar de fakkel en vervolgens naar het centraal stookgasnet. Activering van de katalysator is echter niet altijd nodig. Dat is afhankelijk van hoe lang en onder welke condities de fabriek heeft stilgestaan.
- Inbedrijfname van de fenoldosering en van de afvoer van het product cyclohexanon.

In alle werkinstructies is benoemd dat de voorgaande instructies in het PERT-plan voor stoppen respectievelijk starten zijn uitgevoerd. Ook worden globaal de begin- en eindsituaties beschreven. De hier beschreven werkinstructies met betrekking tot het stoppen en opstarten van de fabriek zijn (ten tijde van het voorval) niet veiligheidskritisch geclassificeerd en zijn grotendeels 'niet-frequent'. Dat betekent dat er met toestemming van de dienstdoende Chef van Dienst van mag worden afgeweken.

In de praktijk worden de PERT-plannen bij de dagelijkse operatie van de fabrieken niet gebruikt. Ze worden alleen toegepast bij grote onderhoudsstops, waarbij de fabriek volledig productvrij wordt gemaakt en vanuit die configuratie weer wordt opgestart. Als de fabriek tijdens een productieperiode, zoals bij het onderhavige voorval, korte tijd wordt stilgezet, kiest de dienstdoende Chef van Dienst een werkinstructie die het beste past om de gewenste situatie te bereiken. De uitvoering van een dergelijke werkinstructie (indien deze ten minste niet veiligheidskritisch is) kan afhankelijk van de specifieke eisen worden aangepast.

¹⁴⁹ DSM, ANO-4-WI-4264.00 'Hydranon-2 afkoelen onder H_2 -druk', (versie 3) 12-05-2015. H_2 staat voor waterstof.

¹⁵⁰ DSM, ANO-4-WI-4x65.00 'Hydranon inertiseren tot waterstofvrij', (versie 3) 12-05-2015

¹⁵¹ DSM, ANO-1-WI-4208.00 'Activeren van nieuwe of verouderde Pd-katalysator van Hydranon 2', (versie 4) 20-05-2015

Het voorval

Beschrijving gebeurtenissen

Het stoppen van de Hydranon-2 fabriek op zaterdag 30 januari 2016

Op zaterdagmorgen 30 januari 2016 viel de fenol voedingspomp van de drie Hydranonfabrieken uit. Als gevolg hiervan moesten deze fabrieken worden gestopt. Om toch verder te produceren werd een andere aanvoerroute met een andere pomp opgelijnd. Deze pomp had echter onvoldoende capaciteit voor alle drie fabrieken. Daarom werd de Hydranon-2 fabriek stilgelegd terwijl de andere twee weer werden opgestart. Dat gebeurde in de nachtdienst van zaterdag op zondag.

Omdat de reparatie van de fenol voedingspomp pas op maandag zou gebeuren, en vorst werd verwacht, werd door de dienstdoende ploeg van Fibrant besloten om de Hydranon-2 fabriek vrij te maken van fenol en waterstof, maar wel warm te houden. De fabriek werd hiervoor gespoeld met stikstof met de stikstofspui naar de atmosfeer. De redenen voor deze aanpak waren volgens Fibrant de volgende:

- Fenol moest worden verwijderd omdat dit bij afkoeling op de katalysator zou neerslaan en deze zou deactiveren.
- Waterstof moest worden verwijderd door spoelen met stikstof om lekkages door afkoeling van flenzen bij stilstand te voorkomen.
- Het systeem moest warm worden gehouden om thermische spanningen door afkoelen en opwarmen, en daardoor waterstoflekkage, te voorkomen. Ook was men bezorgd voor mogelijke bevriezing van watervoerende installatiedelen en koudebrosheid van metaal, wat zou kunnen leiden tot breuk en vrijkomen van (brand) gevaarlijke stoffen.
- De stikstofspui moest naar atmosfeer omdat de spui vanwege zijn samenstelling¹⁵² niet naar het centraal stookgasnet kon worden gestuurd. Operators sturen het gas liever niet naar de fakkels omdat de stikstofspui de fakkels zou kunnen uitblazen.

Om aan deze eisen te voldoen werd voor het waterstofvrij maken gekozen om werkinstructie uit te voeren waarmee de Hydranon-2 fabriek normaliter gereed gemaakt wordt voor onderhoud, de werkinstructie voor het zogenoemde "koud wegzetten". Bij de uitvoering werd stikstof op de fabriek gezet en werd de spui geschakeld naar de atmosfeer. De stappen waarmee de fabriek meermaals met stikstof onder druk wordt gezet en van druk afgelaten, waarmee dus nagenoeg alle waterstof werd verwijderd, alsmede de monsternamen en analyse om dit te verifiëren, werden overgeslagen. Deze stappen werden niet nodig geacht omdat de apparatuur niet geopend zou worden. Na uitvoering van deze werkinstructie was er volgens de online waterstofmeting in de fabriek dus nog een minimale concentratie waterstof aanwezig¹⁵³, dat geleidelijk werd weggespoeld door stikstof naar de atmosfeer.

De Chef van Dienst was bevoegd om deze werkinstructie te kiezen en om deze afwijkend uit te laten voeren.

¹⁵² De samenstelling heeft een te lage calorische waarde voor verbranding.

¹⁵³ Bron: Fibrant.

Vermelding van de configuratie in het wachtboek

In het elektronische wachtboek aan het einde van de nachtdienst werd vermeld dat het Hydranon-2 systeem *stop* stond en *warm* was weggezet *onder stikstof (N₂)*. Er werd niet vermeld hoe dat gebeurd was, en wat de bestemming van de spui was. In het wachtboek van de daarop volgende diensten, tot aan de middagdienst van maandag 1 februari 2016, werd de configuratie van de Hydranon-2 fabriek in het elektronische wachtboek omschreven als: "(Systeem staat) *stop* onder N₂". De bestemming van de spui werd hier ook niet vermeld, evenmin als het feit dat de fabriek warm werd gehouden.

Het starten van de Hydranon-2 fabriek op maandag 1 februari 2016

Op maandagmiddag 1 februari 2016 was de fenolpomp gerepareerd. Rond middernacht werd de Hydranon-2 fabriek opgestart. Het personeel dat betrokken was bij de opstart ging ervan uit dat de fabriek "warm" stond en hiermee dat de fabriek onder waterstof stond en met de spui naar de fakkel.¹⁵⁴ Bij het opstarten van de Hydranon-2 fabriek is vervolgens de bestemming van de spui niet gecontroleerd en ook niet omgezet van atmosfeer naar de fakkel of het Centraal Stookgasnet. Bij het in bedrijf nemen van de fabriek kon de inhoud van de installatie via de uitlaat van de spui naar de buitenlucht stromen.

Ontdekking en beëindiging van de emissie

Op dinsdag 2 februari 2016, om circa 20:00 uur, rook een buitenoperator van de naastgelegen Fibrant-fabriek (NGS-fabriek) een cyclohexanon geur. Hij meldde dit aan Fibrant, waarop een buitenoperator poolshoogte nam en ontdekte dat de spui nog naar atmosfeer stond. Om 20:22 zette deze de bestemming van de spui om naar de fakkel, waardoor de emissie stopte.

Gevolgen van het voorval

In opdracht van Fibrant is door Sitech B.V.¹⁵⁵ berekend wat de mogelijke gevolgen van de emissie waren, zowel voor toxische als brandbare effecten. Hieruit bleek dat zich door de emissie na de opstart op grondniveau geen gevaarlijke concentraties hebben voorgedaan. De wolk breidde zich vanuit het emissiepunt uit tot een afstand van 16 meter (10% LEL) respectievelijk 30 meter (VGW van cyclohexanon) in horizontale richting. Op basis van de uitgevoerde berekeningen gaat Fibrant ervan uit dat de emissie niet heeft geleid tot een gevaar voor de veiligheid of gezondheid van werknemers of omwonenden.

¹⁵⁴ Bron: Fibrant, RCA 1 Emissie naar buitenlucht (Aria 9280), 11-4-2016

¹⁵⁵ Sitech B.V. levert ondersteunende diensten aan bedrijven op het Chemelot-complex

Maatregelen na het voorval

In opdracht van Fibrant is door Sitech B.V. een onderzoek uitgevoerd naar de oorzaken van het voorval. Op grond van zijn onderzoek heeft Fibrant aanbevelingen gedaan voor het verbeteren van werkinstructies en de interne communicatie, met name met betrekking tot een afwijkende configuratie van een fabriek. De opstartinstructies van de Hydranonfabrieken, waarin de spuigasafsluiters in de juiste stand worden gezet, zijn veiligheidskritisch gemaakt.¹⁵⁶

Verder is het handwiel van de spuigasafsluiter naar de atmosfeer nu met een slot geblokkeerd, zodat deze niet door onbevoegden of per vergissing geopend kan worden.

A.2.2 Analyse

Directe oorzaak

De emissie ontstond doordat de Hydranon-2 fabriek op een ongebruikelijke manier was weggezet, te weten met een stand van afsluiters waarbij de spui direct naar de buitenlucht werd afgevoerd. Deze informatie was niet terecht gekomen bij het personeel die de fabriek tweeënhalve dag later opstartte. De fabriek is vervolgens opgestart zonder de richting van de spuistroom te veranderen. Hierdoor kon bij het opstarten van de fabriek de inhoud (deels) ontsnappen via deze spuiroute naar de buitenlucht.

De achterliggende oorzaak dat dit heeft kunnen gebeuren, is te verklaren in de omgang met de relevante werkinstructies.

Omgang met werkinstructies

De keuze van de werkinstructie voor het stoppen van de fabriek

Voor het tijdelijk wegzetten van de Hydranon-2 fabriek op zaterdag 30 januari 2016, werd door het personeel van Fibrant gekozen om deze warm, vrij van fenol en waterstof, en met de spui naar atmosfeer, weg te zetten. Dit betrof geen gangbare configuratie van de fabriek en hiervoor bestond geen specifieke werkinstructie. Fibrant besloot na het fenolvrij draaien aan de hand van de werkinstructie 4-ANO-4x63.00, de werkinstructie 4-ANO-WI-4x65.00 ("Hydranon inertiseren tot waterstofvrij") uit te voeren. Deze sloot het dichtst bij de gewenste eindsituatie aan. Deze werkinstructie wordt normaal gebruikt als de fabriek geopend moet worden. Voor de veiligheid moet dan de waterstof grondig uit de fabriek gespoeld worden met stikstof. De inhoud van de fabriek wordt in dit geval bemonsterd, afgekoeld en er worden steekschijven geplaatst. Dat werd in deze situatie niet nodig geacht. Daarom werden een aantal stappen, die voor deze situatie niet relevant waren, overgeslagen. Dit resulteerde in de eindsituatie dat de spui, bestaande uit stikstof met een waterstofgehalte van minder dan 10% LEL (dus 0,4 vol%), naar de atmosfeer stond. In aanloop naar deze eindsituatie was er nog een beperkte hoeveelheid waterstof aanwezig in de installatie die in de initiële fase naar de buitenlucht werd geëmitteerd.

¹⁵⁶ Het gaat om de instructies ANO-1-WI-4206, -4306 en -4406.

Deze handelwijze wijkt af van de werkvolgorde zoals beschreven in de werkinstructie voor fenolvrij draaien (4-ANO-4x63.00): bij een stopstand van meer dan 12 uur moet ANO-4-4264.00 ("Hydranon 2 afkoelen onder H_2 druk") worden uitgevoerd. De eindsituatie hiervan is dat de spui met een stikstof-waterstofmengsel naar de fakkel staat. Sommige onderdelen van de fabriek kunnen volgens deze werkinstructie warm worden gehouden bij koud weer. In principe had ook werkinstructie ANO-4-WI-4264.00 met aanpassingen kunnen worden uitgevoerd. Dit is door het personeel van Fibrant niet overwogen.

Fibrant heeft echter een ongebruikelijke configuratie voor het tijdelijk stilzetten gekozen (warm, onder stikstof, met spui naar atmosfeer), en heeft een werkinstructie gekozen die daar het dichtste bij in de buurt kwam en deze in gewijzigde vorm uitgevoerd. Het personeel was bevoegd om dit op deze wijze uit te voeren, aangezien Fibrant het werk als niet veiligheidskritisch aanmerkte.

Het afwijken van werkinstructies

Fibrant beschouwt de werkinstructies als ondersteunend aan het vakmanschap van zijn operationeel personeel. De Chef van Dienst mag zelf kiezen welke instructie van toepassing is in een gegeven situatie en hij kan van de niet-veiligheidskritische stappen afwijken. Dit maakt dat het opstartplan van de fabriek ruimte bevat om in voorkomende gevallen irrelevante instructies over te slaan. Dat is bij het stoppen en het starten van de fabriek gebeurd. In dit voorval is dit geen afdoende borging voor een goede werkwijze gebleken aangezien bij de opstart van de fabriek de spui niet werd omgezet naar het centraal stookgasnet en er een langdurige emissie van gevaarlijke stoffen mogelijk was.

De stap om het spui gas om te zetten naar het centraal stookgasnet is wel beschreven in werkinstructie (ANO-1-WI-4208.00) "Activeren van de nieuwe of verouderde Pd-katalysator van Hydranon-2". Deze werkinstructie is echter niet uitgevoerd omdat activering van de katalysator, door de korte stilstand van de fabriek, niet nodig werd geacht. Ook werd bij het stoppen gekozen voor het deels uitvoeren van een werkinstructie (de spoelstappen werden overgeslagen) waarbij het systeem niet waterstofvrij naar de atmosfeer werd gezet. Dit betekende een ongewenste emissie van waterstof.

De Onderzoeksraad constateert dat de fabriek stop werd gezet in een ongebruikelijke configuratie, waarvoor geen werkinstructie bestond. De vrijheid die Fibrant toestaat bij het kiezen van werkinstructies heeft ertoe geleid dat een instructie gekozen werd die bedoeld was voor andere omstandigheden. Hierdoor konden niet-veiligheidskritische werkinstructies tot een situatie leiden met risico's waar Fibrant niet op bedacht was, in dit geval het open laten staan van de spui richting de atmosfeer.

Overdracht

De mogelijkheid om af te wijken van werkinstructies en de fabriek te stoppen in een ongebruikelijke configuratie maakt de overdracht tussen werkploegen van informatie over de toestand van de fabriek cruciaal. In dit voorval was de informatie over de wijze waarop de Hydranon-2 fabriek was weggezet, niet duidelijk gecommuniceerd aan de ploeg die de fabriek enkele dagen later opstartte. In het wachtboek van de diensten voorafgaand aan de opstart stond slechts "Stop onder N_2 " en hierbij werd niet vermeld dat de spui naar atmosfeer stond.

De ploeg die de fabriek op maandag 2 februari opstartte, ging ervan uit dat de fabriek "warm" stond, door hen geïnterpreteerd als *"onder waterstof en met de spui naar de fakkel"*.¹⁵⁷ 'Koud' betekende immers: onder stikstof met de spui naar de buitenlucht. Dit is echter moeilijk te rijmen met de vermelding in het wachtboek *"Stop onder N₂"*. Bovendien kan de term *"warm wegzetten"* voor operators twee betekenissen hebben: *"onder waterstof met de spui naar het centraal stookgasnet"* of *"onder waterstof/stikstof mengsel met de spui naar de fakkel"*.

De Onderzoeksraad constateert dat de beschrijving van de configuratie waarin het systeem voor de stop werd weggezet, onduidelijk was, waardoor een verkeerd beeld ontstond van de feitelijke situatie. Bovendien is de gebruikte terminologie voor het wegzetten van de fabriek niet eenduidig aangezien de fabriek op meerdere manieren 'warm' weggezet kan worden. Hierdoor voerden opeenvolgende ploegen hun werk op basis van een onjuist beeld uit.

Een goede overdracht met betrekking tot de toestand van de weggezette fabriek was des te belangrijker omdat het zicht op de omstandigheden van de spui beperkt is. Zo is de stand van de afsluiters die de afloop van de spui bepalen niet te zien in de controle kamer. Ook is er geen gasdetectie in het emissiepunt aanwezig om een eventuele emissie van gevaarlijke stoffen snel te detecteren.

Classificatie van werkinstructies

Fibrant classificeert zijn werkinstructies als frequent, niet-frequent of veiligheidskritisch, waarbij een oplopend niveau hoort van controle op de uitvoering. Een werkinstructie is voor Fibrant pas veiligheidskritisch als er bij verkeerde uitvoering sprake is van waarneembare milieuschade. Bij een emissie van spuigas is daarvan geen sprake. Dit maakte dat de werkinstructies die betrekking hadden op het stoppen en opstarten van de fabriek niet veiligheidskritisch waren. Tegelijkertijd wordt een emissie van de vrijgekomen brandgevaarlijke gassen met deze omvang als een zwaar ongeval geclassificeerd conform de criteria uit de Europese Seveso-III richtlijn.

De vrijheid die Fibrant zijn medewerkers toestaat om te kiezen voor een aangepaste uitvoering van niet-veiligheidskritische instructies en de fabriek te stoppen in een ongebruikelijke configuratie leidde tot een niet goed beheerst proces van stoppen en opstarten van de installatie met de emissie tot gevolg.

Daarnaast is er bij de indeling van de werkinstructies nog de volgende kanttekeningen te plaatsen: er is geen borging dat elke operator elke frequente werkinstructie regelmatig uitvoert en daarmee zijn vakkennis op peil houdt. Hoewel een frequente werkinstructie in de organisatie minimaal eens per maand wordt uitgevoerd, kan er voor individuele werknemers veel langere tijd tussen zitten vanwege het ploegensysteem en de uitvoering van diensten in meerdere fabrieken.

¹⁵⁷ Fibrant kon niet verklaren hoe deze personen tot deze overtuiging kwamen, terwijl deze inconsistent is met de vermelding van de status van de Hydranon-2 fabriek in het wachtboek.

A.2.3 Conclusies

Directe oorzaak en gevolgen

De directe oorzaak van de emissie van ongeveer 5.900 kg spuigas, voornamelijk methaan, is een verkeerde stand van afsluiters. Tijdens het stilzetten van de fabriek was de spui, bestaande uit voornamelijk stikstof, naar atmosfeer geschakeld. Bij het opstarten, enkele dagen later, is deze situatie niet onderkend en is het spuigas niet teruggeschakeld naar de fakkel of het centraal stookgasnet. Hierdoor vond na het opstarten van de productie onopgemerkt emissie van de spui plaats via de aflaat richting de atmosfeer. Na een geurmelding van een buitenoperator van een naastgelegen fabriek aan Fibrant werd de spui omgezet naar de fakkel en stopte de emissie na ongeveer 20 uur. Op basis van de uitgevoerde berekeningen gaat Fibrant ervan uit dat de emissie niet heeft geleid tot een gevaar voor de veiligheid of gezondheid van werknemers of omwonenden.

Zicht op de actuele configuratie

De Onderzoeksraad concludeert dat deze emissie kon optreden doordat Fibrant in het proces van stilleggen en opstarten van de installatie geen zicht had op de actuele configuratie die de stroomrichting van de spui bepaalde. De verklaring hiervoor ziet de Onderzoeksraad in een combinatie van de volgende aspecten:

- De fabriek werd weggezet in een ongebruikelijke configuratie waarvoor geen specifieke werkinstructie bestond.
- De configuratie van de fabriek werd met beperkte informatie gedocumenteerd en was daardoor niet navolgbaar voor de volgende ploegen. Bovendien was de gebruikte terminologie voor de status van de fabriek niet eenduidig.
- In de controlekamer was geen zicht op de werkelijke situatie doordat de stand van de afsluiters alleen in de fabriek te zien was en er geen gasdetectie aanwezig was bij het emissiepunt.

De werkinstructies die betrekking hebben op het stoppen en opstarten van de fabriek waren niet als veiligheidskritisch aangemerkt waardoor het operationeel personeel vrijheid had in de keuze en uitvoeringswijze van deze werkinstructies. In dit geval leidde dat ertoe dat de operators kozen voor een bijzondere configuratie voor het tijdelijk stilzetten van de Hydranon-2 fabriek, een werkinstructie toepaste die daar het meest geschikt voor leek en deze uitvoerde in gewijzigde vorm. De Onderzoeksraad constateert dat de vrijheid die Fibrant zijn medewerkers toestaat bij de keuze en uitvoering van de niet-veiligheidskritische instructies in combinatie met het niet borgen van inzicht in de werkelijke situatie ertoe heeft geleid dat de emissie plaatsvond.

De risico-acceptatiecriteria van Fibrant leiden ertoe dat een emissie van een gevaarlijke stof met niet-waarneembare schade aan het milieu, zoals in het onderhavige voorval de emissie van spuigas, als laag risico wordt ingeschat. Deze risicobeoordeling is echter niet in overeenstemming met de grote emissie van koolwaterstoffen, die wordt gezien als een zwaar ongeval volgens de definitie van de Seveso III-richtlijn.

A.3 De isobutaanemissie bij SABIC

A.3.1 Feitelijke informatie

Dit hoofdstuk bevat een beknopte beschrijving van de installatie waar de emissie plaats vond, de maatregelen die er zijn om een dergelijke emissie te detecteren en de eigenschappen van de geëmitteerde stof, isobutaan. Daarna volgt een beschrijving van de emissie: het voorval, de gevolgen, de door SABIC getroffen maatregelen na het voorval.

Beschrijving van de installatie

De isobutaankoeler

In de lage druk polyetheenfabriek-3 fabriek (LDPEF-3) van SABIC wordt polyetheen gefabriceerd door polymerisatie van etheen. Het isobutaan, dat hierbij als hulpstof wordt gebruikt, raakt tijdens het productieproces verontreinigd en moet voor hergebruik worden gezuiverd. Onderdeel van deze zuivering is de condensatie van de isobutaandamp in een warmtewisselaar¹⁵⁸ met koelwater als koelmedium.

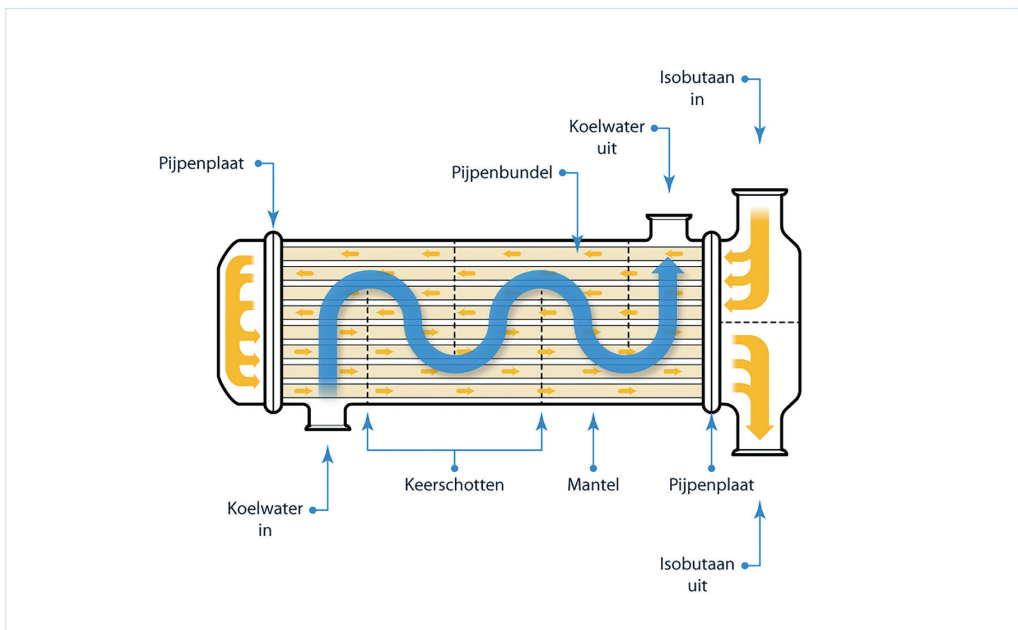


Figuur 2: Foto van de isobutaankoeler in de LDPEF-3 (Bron: SABIC)

In de isobutaankoeler stroomt de condenserende isobutaan dóór de pijpen en het koelwater om de pijpen heen. Hierdoor koelt het condensaat af en warmt het koelmedium op.

¹⁵⁸ Warmtewisselaar is de generieke term voor een apparaat waarin het ene medium wordt opgewarmd of afgekoeld tegen een ander medium. In dit rapport is sprake van warmtewisselaars die fungeren als koelers.

Onderstaande schets toont de interne opbouw van dit type warmtewisselaar.



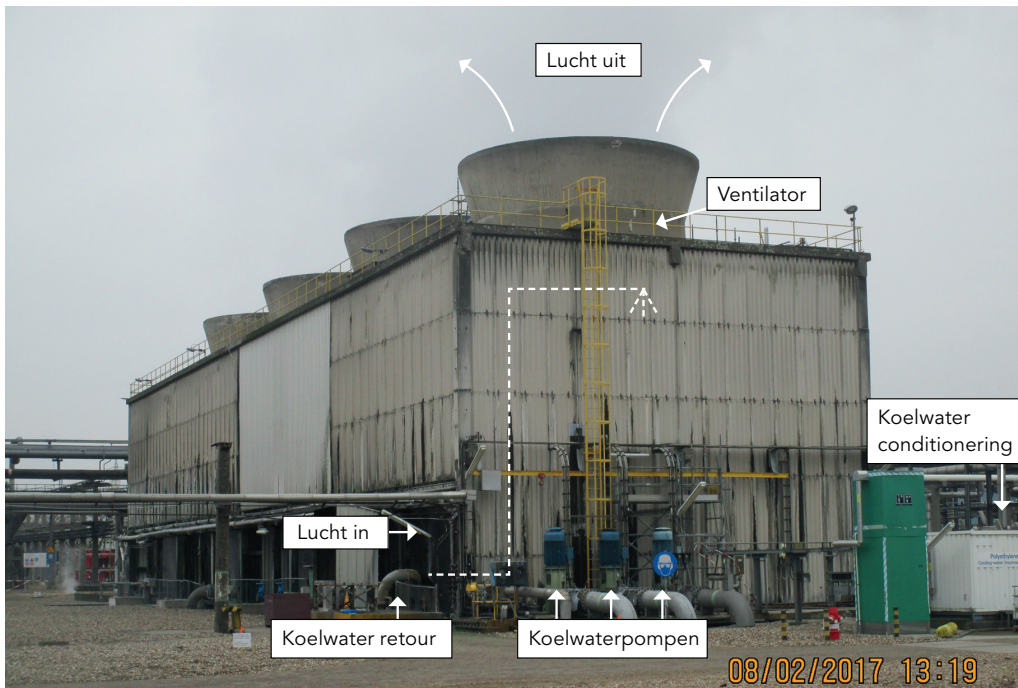
Figuur 3: Schematische weergave van de isobutaankoeler. (Bron: Jan Pranger)

Het koelwatersysteem

De isobutaankoeler is één van de dertien koelers in de LDPEF-3. Het opgewarmde water dat afkomstig is uit deze koelers wordt gekoeld in twee secties ("cellen") van een koeltoren. Bovenin de koeltoren wordt het water versproeid en koelt het af tegen omgevingslucht die door de toren gezogen wordt. Dat laatste gebeurt met twee ventilatoren die zijn gepositioneerd bovenin de koeltoren. De ventilatoren kunnen worden stilgezet. De lucht stroomt dan met een veel lager debiet door de koeltoren op basis van natuurlijke convectie.¹⁵⁹ Het afgekoelde water wordt in een bak onderin de toren verzameld en vandaaruit met behulp van drie pompen weer naar de koelers gepompt.

Voor elke koeler is een minimaal vereist koelwaterdebiet (doorstromingsvolume) vastgesteld. Deze wordt handmatig ingesteld. Om ongewenste verontreinigingen tegen te gaan wordt het koelwater behandeld met chemicaliën.

¹⁵⁹ Bij natuurlijke convectie stroomt de lucht door de koeltoren als gevolg van temperatuurverschillen. Doordat de lucht in de koeltoren wordt opgewarmd door het koelwater, en doordat warme, vochtige lucht lichter is dan koude, droge lucht, stroomt de lucht van beneden naar boven door de koeltoren. Dit kan worden toegepast wanneer de buitenluchttemperatuur laag is. Het tegenovergestelde is gedwongen convectie: daarbij stroomt de lucht naar boven als gevolg van de werking van de ventilatoren bovenin. Bij gedwongen convectie is de luchtstroom veel groter dan bij natuurlijke convectie, en wordt het koelwater dus meer gekoeld.



Figuur 4: Foto van de koeltoren - de voorste twee secties horen bij de LDPEF-3 (Bron: SABIC)

Detectie van potentiële emissies naar het koelwatersysteem

Als er koolwaterstoffen in het koelwater aanwezig zijn, bijvoorbeeld door een interne lekkage, kan een brandbare atmosfeer ontstaan in de koeltoren. Dit is vooral aan de orde bij een lage luchtstroom door de koeltoren, als de ventilatoren van de koeltoren uitgeschakeld zijn. Om die reden is in de retourleiding van het koelwater uit de koelers naar de koeltoren een instrument aangebracht dat de concentratie koolwaterstoffen meet. Bij een concentratie boven een bepaalde waarde (overeenkomend met 25% van de onderste explosiegrens¹⁶⁰) gaat er een alarm af in de regelkamer.

Detectie van emissies naar de atmosfeer

Om de jaarlijkse uitstoot van de fabrieken op het Chemelot-terrein te bepalen is op het terrein een zogenoemd LUMIS-systeem aanwezig. Het betreft hier een meetpaal die is gesitueerd ten noordoosten van de LDPEF-3. Soms worden ook incidentele emissies (concentraties van stoffen) gedetecteerd met de meetpaal, afhankelijk van de locatie van de bron, de windrichting en -snelheid en de grootte van de emissie.

Als er een hoge concentratie van een stof wordt gedetecteerd, wordt na interne verificatie van de meting door de LUMIS-beheerder, contact opgenomen met de fabriek die deze uitstoot veroorzaakt kan hebben. In het geval van detectie van isobutaan zijn alleen de polyetheenfabrieken van SABIC de mogelijke bron van de stof. Tussen SABIC en de LUMIS-beheerder is contractueel afgesproken dat deze melding binnen twee werkdagen plaatsvindt.

¹⁶⁰ De onderste explosiegrens (LEL – Lower Explosion Limit) is de laagste concentratie van brandbare dampen in lucht waarbij een ontsteking kan plaatsvinden.

Eigenschappen van isobutaan

Isobutaan is een kleurloos, licht ontvlambaar, niet-toxisch gas met een vage petroleumachtige geur. Het onverdunde gas is ruim twee keer zo zwaar als lucht. De belangrijkste gevaarseigenschappen¹⁶¹ staan in de volgende tabel:

Voorlichtingsrichtwaarde (VRW)	de luchtconcentratie die met grote waarschijnlijkheid door de blootgestelde bevolking als hinderlijk wordt waargenomen, of waarboven lichte gezondheids-effecten mogelijk zijn	500 mg/m ³
Alarmeringsgrenswaarde (AGW)	de luchtconcentratie waarboven onherstelbare of andere ernstige gezondheidseffecten kunnen optreden, of waarbij door blootstelling aan de stof personen minder goed in staat zijn zichzelf in veiligheid te brengen	3.850 mg/m ³
Levensbedreigende waarde (LBW)	de luchtconcentratie waarboven mogelijk sterfte of levens-bedreigende aandoeningen kunnen ontstaan	38.500 mg/m ³

Tabel 3: gevaarseigenschappen van isobutaan

Deze waarden gelden voor een blootstellingsduur van 1 uur. De AGW en LBW voor isobutaan zijn niet gebaseerd op toxiciteit maar op het brandgevaar, en gedefinieerd als 10% respectievelijk 100% van de LEL.

De gebeurtenissen

De emissie

Na een korte, geplande stop werd de LDPEF-3 donderdagavond 18 februari 2016 om 17:25 weer in bedrijf genomen. De productie van polyetheen begon op vrijdag 19 februari om 20:10. In de daaropvolgende dagen bleek dat het verbruik van isobutaan hoger was dan gebruikelijk. Er werd gezocht naar mogelijke oorzaken hiervan, zoals openstaande of lekkende afsluiters of afwijkingen in procescondities, maar in eerste instantie werd niets gevonden.

Het meetinstrument om lekkage van koolwaterstoffen in het koelwater te detecteren, was sinds december 2015 buiten werking gesteld omdat de aansluiting met de koelwaterleiding defect was.

Op maandag 22 februari nam SABIC contact op met de beheerder van het LUMIS meetsysteem om te vragen of er misschien een verhoogde concentratie van isobutaan in de atmosfeer gedetecteerd was. Dat bleek inderdaad het geval te zijn: de emissie was al op vrijdag 19 februari gemeten en nog diezelfde middag geverifieerd door de LUMIS-beheerder. De LUMIS-beheerder heeft dit op dat moment niet doorgegeven aan SABIC.

¹⁶¹ Zie http://www.rivm.nl/rvs/Normen/Rampen_en_incidenten/Interventiewaarden (geraadpleegd op 1 februari 2017).

Toen duidelijk was dat de ontbrekende isobutaan in de atmosfeer verdween, werd door SABIC het verband gelegd met een mogelijk lekkende koeler. Daardoor kon gericht worden gezocht naar de oorzaak en werd deze snel gevonden: een interne lekkage in de isobutaankoeler. Na de ontdekking van de oorzaak van de emissie werd de LDPE-3 fabriek stilgelegd. Enkele uren later was de koeler vrij van isobutaan gemaakt, waarmee de emissie op maandagavond 22 februari 2016 om circa 19:00 stopte.

Gevolgen van de emissie

SABIC heeft bepaald dat de interne lekkage van de koeler leidde tot een emissie van in totaal ongeveer 33,4 ton isobutaan in 97,5 uur (circa 343 kg per uur). SABIC heeft berekend dat de maximale concentratie bovenin de koeltoren, waar de isobutaan verdampte, ongeveer 1.350 ppm is geweest, overeenkomend met 7,5% van LEL¹⁶² of circa 3.200 mg/m³. De levensbedreigende en alarmeringsgrenswaarden zijn buiten de koeltoren niet bereikt. De voorlichtingsrichtwaarde (VRW) werd bereikt tot op 4 meter horizontaal van de bovenzijde van de koeltoren, en tussen 15 en 20 m hoogte. Op grondniveau werd de VRW niet gehaald. Hieruit volgt dat de emissie niet heeft geleid tot gevaar voor personen.

Onderzoek door SABIC

Na het voorval en uitbedrijfname van de fabriek liet SABIC de isobutaankoeler demonteren en inspecteren. Hierbij bleek dat er sprake was van ernstige vervuiling rond de pijpen en corrosie van meerdere pijpen. Twee pijpen in de pijpenbundel vertoonden lekkage waardoor de isobutaan naar het koelwater kon lekken¹⁶³. Een uitspraak doen over de algehele toestand van de koeler bleek niet mogelijk en daarom heeft SABIC besloten deze geheel te vervangen.

Uit een nader onderzoek bleek dat de lekkage is ontstaan door een combinatie van corrosie onder afzettingen en biologische corrosie. Volgens het onderzoeksrapport van SABIC kan onder de afzettingen de zuurgraad oplopen, waardoor de normale corrosie versnelt. Biologische corrosie ontstaat als bacteriële activiteit leidt tot omzetting van in koelwater aanwezige verbindingen, waardoor lokaal een corrosieve omgeving wordt gecreëerd, al dan niet met afzettingen. Beide corrosievormen leiden tot putvormige aantasting van het materiaal en kunnen snel tot lekkage leiden. Volgens het onderzoek van SABIC kan dit type corrosie worden veroorzaakt door de volgende factoren:

- Een lage stroomsnelheid van het koelwater;
- Een hoge concentratie van zuurstof;
- Een hoge concentraties van agressieve ionen zoals chloride en sulfaat.

In het onderzoek van SABIC wordt geen conclusie getrokken of en in hoeverre deze factoren de corrosie daadwerkelijk hebben veroorzaakt. Wel constateert SABIC dat het onvoldoende kennis heeft over de kwaliteit van het koelwater en de mate van chemische

¹⁶² SABIC hanteert voor de LEL van isobutaan een waarde van 1,8 vol%, overeenkomend met circa 43.000 mg/m³. Deze is 11% hoger dan de waarde genoemd in 0.

¹⁶³ De druk aan de isobutaanzijde is hoger dan die aan de koelwaterzijde

toevoegingen, en dat de aanwezige kennis over zowel het inregelen van het koelwatersysteem als de koelwaterbeheersing niet zijn omgezet in werkinstructies. Operators kregen daardoor onvoldoende ondersteuning om het koelwatersysteem goed te bedienen.

Inspectie van de conditie van de overige koelers

Naar aanleiding van de isobutaanlekkage liet SABIC de andere twaalf koelers in de LDPEF-3 inspecteren die bij pijplekkage een emissie van koolwaterstoffen naar het koelwater en dus naar de atmosfeer zouden kunnen veroorzaken. Bij al deze koelers werden vergelijkbare gebreken gevonden en waren herstelmaatregelen nodig, hetzij nog voor de opstart, hetzij binnen een termijn van één tot enkele jaren. De vereiste maatregelen varieerden van het afpluggen van pijpen¹⁶⁴, het vervangen van de pijpenbundel of vervangen van de gehele koeler. Eén koeler werd permanent uit bedrijf genomen.

Aanbevelingen uit het interne onderzoek van SABIC

Naar aanleiding van het voorval heeft SABIC in zijn onderzoeksrapport de volgende aanbevelingen geformuleerd:

- Versnelling van de invoering van het "Heat Exchanger Criticality Tool" in de LDPEF-3;¹⁶⁵
- Verbetering van de koelwaterdistributie over de koelers om vervuiling en corrosie te voorkomen;
- Verkorting van de responstijd van de LUMIS-beheerder naar SABIC na detectie van emissies;
- Verbetering van de koolwaterstofmeting in de koelwaterretourleiding;
- Verbetering van het vergader- en besluitvormingsproces in het geval van noodsituaties door middel van een specifieke training.

A.3.2 Analyse

Beheersing van de werking van het koelwatersysteem

De koelwaterkwaliteit en het koelwaterdebiet naar de individuele koelers zijn belangrijke factoren om degradatie door vervuiling en corrosie te voorkomen. Voor elke koeler is een minimaal vereist koelwaterdebiet (doorstromingsvolume) vastgesteld. Deze wordt handmatig ingesteld. Als het koelwatersysteem niet correct is ingeregeld, is het mogelijk dat koelers minder koelwater krijgen dan het vastgestelde minimum.

Het inregelen van de hoeveelheden koelwater naar de afzonderlijke koelers is gecompliceerd, omdat het veranderen van de hoeveelheid naar één koeler de verdeling over het hele systeem beïnvloedt. Bij sommige koelers wordt de koelwaterstroom tussentijds aangepast. Dit heeft invloed op de koelwaterstroom van de andere koelers,

¹⁶⁴ Hierbij wordt een verdachte pijp aan beide zijden dichtgemaakt, zodat er geen procesmedium meer in komt en deze ook niet kan gaan lekken.

¹⁶⁵ In paragraaf 3.5 met betrekking tot leren van incidenten wordt verder ingegaan op de genoemde tool.

die dan mogelijk ook weer moeten worden bijgesteld. De Onderzoeksraad stelt echter vast dat de werkwijze om de koelers in te regelen niet was geborgd.

Uit het ongevalsonderzoek van SABIC volgt dat SABIC beschikte over “onvoldoende kennis” over koelwaterbeheersing en dat de wel aanwezige kennis over zowel het inregelen van het koelwatersysteem als de koelwaterconditionering niet zijn omgezet in werkinstructies. De Onderzoeksraad acht het aannemelijk dat deze factoren een rol hebben gespeeld in de degradatie van de isobutaankoeler.

Inspectie en onderhoud

Faalmechanismes

Alle koelers worden elke zes jaar inwendig geïnspecteerd als onderdeel van een onderhoudsstop. De periodieke inspectie van apparaten gebeurt aan de hand van een herbeoordelingsplan¹⁶⁶, dat specifiek voor elk apparaat is gemaakt. Dit herbeoordelingsplan is gebaseerd op een meer algemene faalmechanisme-studie¹⁶⁷, in dit geval voor het hele koelwatersysteem van de LDPEF-3. Voor het koelwatersysteem zijn de volgende faalmechanismes door SABIC vastgesteld:

- Erosie en corrosie als gevolg van hoge instroomsnelheden;
- Putcorrosie¹⁶⁸ aan de buitenzijde van de pijpenbundel als gevolg van slechte koelwaterconditionering.

Corrosie onder afzettingen in combinatie met biologische corrosie¹⁶⁹ wordt in deze studie niet als faalmechanisme genoemd, hoewel dit een in de industrie bekend verschijnsel is.

Inspectie

Inspectie van de isobutaankoeler gebeurt op basis van het herbeoordelingsplan. De inspectie van de apparatuur wordt uitgevoerd door de afdeling, die ook het herbeoordelingsplan toetst en eventueel aanpast aan wettelijke eisen. Eventuele reparaties worden uitgevoerd door de afdeling onderhoud.

De inspectie omvat globaal het volgende:

- Demontage van de koeler waaronder uit de omhulling halen van de pijpenbundel;
- Visuele inspectie van de buitenkant van de pijpen en andere onderdelen;
- Visuele inspectie van de binnenkant van de pijpen, voor zover mogelijk, de mantel en de andere componenten.

¹⁶⁶ SABIC EuroPetroChemicals/SABIC Polyethylenes B.V./HDPE, Herbeoordelingsplan, Feed Condenser, H201 LDPEF 3, opgemaakt 2/12/2004.

¹⁶⁷ SABIC, Tweede update inventarisatie faalmechanismen LD3, 2007, 10 juli 2008

¹⁶⁸ Putcorrosie treedt op bij metalen die zich tegen corrosie beschermen met een oxidelaag en ontstaat voornamelijk op de plek waar de oxidelaag is beschadigd. Er ontstaat hierbij een put in het aangetaste metaal. Ongewenste metaaldeeltjes in het oppervlak en penetratie van chlorideionen door de beschermende laag kunnen ook putcorrosie veroorzaken.

¹⁶⁹ Wanneer vuil/verontreiniging verzamelt op een metaal, kan daaronder corrosie optreden. Het mechanisme van die corrosie kan verschillend zijn. Op roestvast staal is vooral de aanwezigheid van organische stoffen, die reducerend werken en daardoor de beschermende oxidefilm verstoren, die kan leiden dat het roestvaste staal gaat corroderen.

De koelers van deze fabriek bestaan uit (honderden) pijpen van de bundel die dicht op elkaar liggen. Volgens SABIC bestaan er geen betrouwbare inspectiemethoden om alle pijpen, ook die in het midden van de bundel, uitwendig te inspecteren.

Uit de inspectiehistorie¹⁷⁰ blijkt dat de pijpenbundel van de isobutaankoeler in 1993 (14 jaar na de bouw in 1979) is vervangen omdat deze uitwendig was aangetast (verdere details zijn niet bewaard gebleven). In 2005 werd geconstateerd dat de pijpenbundel uitwendig licht, maar acceptabel vervuild was. Bij andere inspecties zijn er geen grote gebreken geconstateerd. De laatste inspectie voorafgaand aan het onderhavige voorval was in november 2010.

Uit het onderzoek dat SABIC na het ongeval uitvoerde, blijkt dat er twee pijpen van de isobutaankoeler lekten. Bij de andere 12 koelers werden vergelijkbare problemen aangetroffen en waren herstelmaatregelen nodig, hetzij nog voor de opstart, hetzij op een termijn van één tot enkele jaren. Eén koeler werd permanent uit bedrijf genomen.

De Onderzoeksraad stelt vast dat bij SABIC de wijze en de frequentie van de inspectie ongeschikt was om de integriteit van de koelers, inclusief de isobutaankoeler, adequaat te borgen.

Risicobeoordeling van het scenario “koolwaterstoffen in koelwater”

SABIC voert voor de installaties eens per vijf jaar risicoanalyses uit. Hierbij worden ongewenste scenario's geïdentificeerd en worden eventueel noodzakelijke instrumentele of procedurele maatregelen vastgesteld.

De van toepassing zijnde risicoanalyse van SABIC¹⁷¹ bevat een scenario voor koolwaterstoffen in koelwater als gevolg van een lekkage van een koeler. De geïdentificeerde gevolgen zijn vervuiling van het koelwater (met vervolgstoringen in het proces) en - bij stilstand van de ventilatoren - de mogelijkheid van een explosie in de koeltoren. Er worden geen mogelijke gevolgen voor het milieu genoemd.

SABIC kende aan dit scenario de laagst mogelijke risicoclassificatie toe, zowel ten aanzien van personen als het milieu. De classificatie ten aanzien van milieu was zo laag omdat voor SABIC alleen de *waarneembare* schade van belang is. In het geval van een emissie naar de atmosfeer is dit van toepassing op schade aan flora en fauna. Volgens de risicoanalyse is de koolwaterstofmeting in koelwaterretourleiding de beveiliging om het scenario van koolwaterstoflekkage tegen te gaan. Vanwege de lage risicoclassificatie werden aan deze meting geen betrouwbaarheidseisen ten aanzien van het functioneren gesteld.

¹⁷⁰ SABIC EuroPetroChemicals, Inspectierapport Inspections Center, Feed Condenser H201, kenmerk DSM 78-58, 14/12/2010

¹⁷¹ SABIC, Bedrijfs StoringsAnalyse LD3, Installatie: Koelwerk LD3, tekening + versienr.: 237418, sessiedatum 5-5-2008

Uiteindelijk heeft dit voorziene scenario geleid tot een zwaar ongeval volgens de definitie van de Seveso III-richtlijn. Dit wijst op een discrepantie tussen de beoordeling vooraf van de mogelijke emissie van koolwaterstoffen, en achteraf, nadat de emissie van isobutaan heeft plaatsgevonden. In de risicoanalyse kreeg dit scenario de laagste classificatie terwijl het voorval zelf zowel door SABIC, als door het bevoegd gezag, waaraan het voorval is gemeld, als door de Onderzoeksraad voor Veiligheid als een zwaar ongeval gezien wordt.

Detectie van de lekkage

Koolwaterstofmeting

Het meetinstrument om lekkage van koolwaterstoffen in het koelwater te detecteren, was sinds december 2015 buiten werking gesteld omdat de aansluiting met de koelwaterleiding defect was. Volgens SABIC had deze meter de lekkage echter niet kunnen constateren. Achteraf is niet met zekerheid vast te stellen of de emissie gedetecteerd zou zijn. Feit is wel dat bij een goed functionerende detectie van de lekkage door de koolwaterstofmeting in de koelwaterretourleiding de emissie eerder gestopt had kunnen worden.

Gebruik van een draagbare explosiemeter

Als vervanging voor de koolwaterstofmeting werd door SABIC een draagbare explosiemeter gebruikt. Deze gasmeter was geïnstalleerd onderin de koeltoren. Drie keer per wach van 8 uur werd met deze meter gemeten of het percentage koolwaterstoffen in de lucht onder de LEL bleef. SABIC kon geen gegevens overleggen waaruit blijkt dat de periodieke meting met een draagbare explosiemeter gelijkwaardig was aan de continue koolwaterstofmeting in de koelwaterleiding, en dat de risico's van deze wijziging geëvalueerd en acceptabel bevonden waren.

In de koeltoren stroomt de lucht van beneden naar boven, ook als de ventilator uit staat. Tegelijk verdampen eventueel aanwezige koolwaterstoffen in het koelwater grotendeels *bovenin* de koeltoren. Een gasmeting aan de rand van de bak onderin de koeltoren kan hierdoor niet representatief zijn voor de concentratie bovenin de koeltoren. De Onderzoeksraad stelt vast dat de handmatige gasmeting naast de bak van de koeltoren geen gelijkwaardige vervanging was van de functie van de koolwaterstofmeting in het koelwater.

Bekendheid met scenario's uit de risicoanalyse

In de dagen voor de ontdekking van de emissie deden de verschillende opeenvolgende ploegen onderzoek naar de oorzaken van het verhoogde isobutaanverbruik. Er werd echter niet gedacht aan een mogelijke lekkage van een koeler. Een dergelijke lekkage is volgens SABIC een zeldzaam verschijnsel in de polyetheenfabrieken. De ploegen waren daar volgens SABIC daarom niet op bedacht. Achteraf is vastgesteld dat meerdere warmtewisselaars vergelijkbare gebreken vertoonden. Dit betekent dat het scenario van een lekkage in de warmtewisselaar een reëel risico is waar SABIC op bedacht hoort te zijn.

Mogelijke lekkage van koolwaterstoffen uit warmtewisselaars naar het koelwater was een scenario dat was geïdentificeerd in de risicoanalyse van de koeltoren. Als dit scenario bij de probleemanalyse van het verlies van isobutaan uit het proces was onderkend, had de bron van de emissie, de lekkende isobutaankoeler, eerder kunnen worden gevonden.

LUMIS-systeem

De LUMIS-meetpaal kan incidentele emissies van individuele fabrieken detecteren als de bronsterkte en de atmosferische omstandigheden (zoals windrichting en -snelheid) hiervoor 'gunstig' zijn. Bij het onderhavige voorval werd de emissie van isobutaan binnen een etmaal na de opstart van de fabriek gemeten door de LUMIS-meetpaal. Aangezien de polyetheenfabrieken van SABIC de enige op het Chemelotterrein zijn die isobutaan gebruiken, had, bij een directe doormelding naar SABIC, de emissie snel kunnen worden ontdekt. Dat gebeurde niet.

Contractueel gezien moet de beheerder van het LUMIS-systeem een gemeten emissie uiterlijk binnen twee werkdagen melden. Omdat de detectie van isobutaan in het LUMIS-systeem op vrijdag 19 februari 2016 plaats vond, zou dit uiterlijk dinsdag 23 februari 2016 aan SABIC gemeld hoeven te worden. De Onderzoeksraad is van mening dat een duidelijk signaal van een significante emissie van een gevaarlijke stof zo snel mogelijk dient te worden doorgegeven, los van de contractuele verplichtingen.

Leren van incidenten

In de Olefins-3 en -4 fabrieken (de naftakrakers¹⁷²) van SABIC, aanwezig op het zelfde terrein, zijn in 2012 en 2013 twee voorvallen geweest met een interne lekkage bij een warmtewisselaar. Een van deze voorvallen is onderzocht door de Onderzoeksraad¹⁷³. Deze voorvallen waren aanleiding voor SABIC om een "Heat Exchanger Criticality Tool" (Hx-tool) te ontwikkelen. Hiermee kan bepaald worden welke warmtewisselaars een verhoogd risico hebben op falen, met gevolgen voor bijvoorbeeld de veiligheid of het milieu. Met de resultaten kan het preventief onderhoud efficiënter en effectiever worden uitgevoerd. De Hx-tool is in Olefins-4 in 2014-2015 geïmplementeerd.

Deze eerdere incidenten met koelers in de Olefins-fabrieken van SABIC vertonen grote parallellen met het voorval met de isobutaankoeler bij LDPEF-3. Ten tijde van het onderhavige voorval bestonden er geen plannen om de Hx-tool in andere fabrieken in te voeren. Dit was dan ook niet gebeurd in de polyetheenfabrieken (waaronder de LDPEF-3). Het management van deze fabrieken had naar eigen zeggen geen kennis van het bestaan van de Hx-tool. Toepassing van de Hx-tool had mogelijk tot een adequater onderhoud van de isobutaankoeler kunnen leiden en zo de isobutaanemissie kunnen voorkomen. Binnen SABIC zijn de lessen uit de incidenten met koelers niet breed opgepakt.

¹⁷² De naftakrakers zetten nafta, een aardolieproduct, om in onder andere etheen, wat een grondstof is voor de polyetheenfabrieken.

¹⁷³ Onderzoeksraad voor Veiligheid, Twee emissies van gevaarlijke stoffen in 2012 bij SABIC te Geleen, 2015

A.3.3 Conclusies

Tussen 18 februari en 22 februari 2016 is er uit de SABIC LDPEF-3 naar schatting 33,4 ton isobutaan geëmitteerd. De emissie was het gevolg van een lekkage in de pijpen van een isobutaankoeler. Hierdoor kwam isobutaan in het koelwater terecht en dampte het, via de koeltoren, uit naar de atmosfeer.

Op basis van het beschikbare feitenmateriaal en de analyse daarvan concludeert de Onderzoeksraad dat het voorval kon optreden omdat SABIC de integriteit van de koelers en de beheersing van het koelwatersysteem onvoldoende borgde, zowel in het dagelijkse beheer van de fabriek als bij het plannen en uitvoeren van inspecties. Daarnaast werden de inzichten uit eerdere incidenten bij andere fabrieken van SABIC in 2012 en 2013 niet toegepast.

De emissie en de oorzaak daarvan werden door SABIC pas na enkele dagen ontdekt. De emissie had mogelijk eerder ontdekt kunnen worden wanneer SABIC voldoende kennis had van de eigen risico-scenario's en/of de risico's van een emissie hoger had ingeschat met bijbehorende eisen aan het detectiesysteem van koolwaterstoffen in het koelwater. Ook verbaast het de Onderzoeksraad dat de beheerder van het LUMIS-systeem, die deze emissie al had gemeten, niet direct doorgaf. Hoewel deze meetpaal geen functie heeft om incidentele emissies te detecteren, had hiermee in dit geval de emissie veel sneller kunnen worden gestopt.

De Onderzoeksraad constateert dat SABIC het risico van een dergelijke emissie laag inschatte. SABIC plaatst incidentele milieu-incidenten, die niet leiden tot zichtbare milieuschade, in de laagste risicocategorie. Deze risicobeoordeling sluit niet aan bij de wettelijke plicht van het bedrijf tot het voorkomen van een dergelijk ongeval. Ook strookt het niet met de prioriteit ("Major") die SABIC aan het onderzoek van het voorval heeft gegeven, en het feit dat dit gemeld moest worden aan het bevoegd gezag en wordt gezien als een zwaar ongeval conform de Seveso III-richtlijn.

A.4 De etheenemissie bij SABIC

A.4.1 Feitelijke informatie

Dit hoofdstuk bevat een beknopte beschrijving van de installatie waar de emissie plaats vond, de maatregelen die er zijn om een dergelijke emissie te detecteren en de eigenschappen van de geëmitteerde stof, etheen. Daarna volgt een beschrijving van het voorval en de maatregelen die SABIC daarna getroffen heeft.

Beschrijving van het proces en betrokken installatie

SABIC beschikt over drie Hoge Druk Polyetheenfabrieken op het industrieterrein Chemelot. In één van deze fabrieken (HDPEF systeem17) heeft het incident voorgedaan. In de fabriek wordt etheen omgezet tot polyetheen, bij een hoge druk (2.500 bar) en temperatuur (300°C). De hoge druk in de reactor wordt gegenereerd door twee compressoren die in serie zijn geplaatst; de (booster-) primaire compressor en de

secundaire compressor. De primaire compressor comprimeert etheengas tot een druk van ongeveer 250 bar. Het incident heeft plaats gevonden in een deel van het systeem rond de primaire compressor (17K102).

Als de fabriek, waarvan de primaire compressor deel uitmaakt, volledig van druk af wordt gelaten (bijvoorbeeld bij een stop), kan lucht de compressor binnendringen. Voor het opstarten moet de lucht weer worden verwijderd omdat dit de productkwaliteit negatief beïnvloedt. Dat gebeurt door de lucht eerst met stikstof te verdringen en af te blazen naar de atmosfeer. Dit afblaaspunt bevindt zich op 17 meter hoogte en wordt gezien als een "safe location"¹⁷⁴. Vervolgens wordt de stikstof in het systeem met etheen verdrongen naar de etheen opslag, de gashouder.

Een klein deel van het systeem kan niet naar de gashouder worden gespoeld. De stikstof in dit deel wordt daarom met behulp van etheen verdreven naar de atmosfeer via hetzelfde afblaaspunt op safe location. Dat gebeurt door het kortstondig openen van twee handafsluiters. Dit resulteert in een kleine emissie van etheen. Deze emissie wordt als regulier beschouwd omdat hij noodzakelijk is bij het opstarten van de compressor.



Figuur 5: Het afblaaspunt van de compressor 17K201 - aangegeven met pijl (bron: SABIC)

¹⁷⁴ Een safe location is een plek waar de geëmitteerde stof niet kan ontsteken en mensen niet in gevaar kan brengen.

Detectie van emissies

De leiding van de compressor naar het afblaaspunt is niet voorzien van een meetinstrument of monsternamepunt om ontsnappende gassen te detecteren.

Voor detectie van de algehele emissie van het Chemelot-terrein is er een meetpaal opgesteld, ruwweg ten noordoosten van de fabriek, het zogenaamde LUMIS (Lucht Metingen Immissie Systeem). Hiermee wordt de concentratie van chemische stoffen, waaronder etheen, in de atmosfeer gemeten. Het systeem is in de eerste plaats bedoeld om de jaarlijkse uitstoot van de fabrieken op het Chemelot-terrein te bepalen, maar er kunnen ook incidentele emissies mee worden gedetecteerd, afhankelijk van de locatie van de bron, de windrichting en –snelheid en de grootte van de emissie. Als de interne meldingsgrens – in het geval van etheen $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – wordt overschreden, wordt door de beheerder van het LUMIS contact opgenomen met de fabriek die deze uitstoot veroorzaakt kan hebben.

Eigenschappen van etheen

Etheen is een zeer licht ontvlambaar gas dat bij blootstelling tot slaperigheid, duizeligheid en bewusteloosheid kan leiden. Het gas is lichter dan lucht, is kleurloos en heeft een zoetige geur.¹⁷⁵ De belangrijkste gevaarseigenschappen¹⁷⁶ staan in de volgende tabel:

Voorlichtingsgrenswaarde (VGW)	1.000 mg/m ³	Concentratie wordt waarschijnlijk door veel mensen als hinderlijk ervaren (0.3% van LEL ¹⁷⁷)
Alarmeringsgrenswaarde (AGW)	3.160 mg/m ³	10% van LEL
Levensbedreigende waarde (LBW)	31.600 mg/m ³	100% van LEL

Tabel 4: Gevaarseigenschappen van etheen

Deze waarden gelden voor een blootstellingsduur van 1 uur. De AGW en LBW voor isobutaan zijn niet gebaseerd op toxiciteit maar op het brandgevaar, en gedefinieerd als 10% respectievelijk 100% van de LEL.

Beschrijving van het voorval

Op maandagmorgen 22 februari 2016 werd de primaire compressor 17K102 gereed gemaakt voor inbedrijfname na een storing. De eerste spoeling – het verdrijven van lucht met stikstof – was al in de nachtdienst, vóór 07:00 uur, gebeurd. Een operator van de ochtenddienst (07:00 tot 15:00 uur) spoelde de compressor stikstofvrij met etheen naar de gashouder. Hij opende ook de twee afsluiters waarbij een klein deel van het systeem afgeblazen werd naar de buitenlucht, maar vergat deze weer te sluiten. Daarmee begon

¹⁷⁵ <https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/8655>, geraadpleegd op 15 februari 2017

¹⁷⁶ Zie http://www.rivm.nl/rvs/Normen/Rampen_en_incidenten/Interventiewaarden, geraadpleegd op 15 februari 2017.

¹⁷⁷ De onderste explosiegrens (LEL – Lower Explosion Limit) is de laagste concentratie van brandbare dampen in lucht waarbij een ontsteking kan plaatsvinden.

de emissie van etheen. Op dat moment was deze nog klein omdat op dat moment de druk voor de afblaasafsluiters nog gering was (30 mbar overdruk).

De operator van de ochtenddienst voerde daarna nog enkele stappen uit om de compressor in de situatie te brengen waarbij de elektromotor kon worden gestart. Dit was voor hem een logische moment om de compressor over te dragen aan de volgende ploeg. Bij zijn werkzaamheden maakte de operator gebruik van een kopie van de betreffende werkinstructie¹⁷⁸, maar hij tekende de uitgevoerde stappen niet per stap af. Wel gaf hij op de kopie aan tot hoe ver hij was gekomen. De operator van de ochtenddienst sprak rond 14:30 uur zijn werkzaamheden door met zijn collega uit de middagdienst (15:00-23:00 uur), zodat deze de uitvoering van de werkinstructie kon afmaken. Ze hadden de kopie van de werkinstructie niet bij de hand omdat deze bij de compressor was blijven liggen.

De operator van de middagdienst ging verder met het opstarten van de compressor. De afblaasafsluiters bleven open staan. Tijdens deze werkzaamheden varieerde de druk voor de afblaasafsluiters en steeg uiteindelijk tot 2,4 bar overdruk om 18:30 uur. Hiermee nam de emissie van etheen toe.

Diezelfde avond (tussen 20:30 en 00:00 uur) waren er kwaliteitsproblemen met het polyetheen product. Dat is op zich niet ongevoen omdat de fabriek tijdens de opstart nog niet stabiel werkt. Bovendien werd er een fout gemaakt in de dosering van een component wat een mogelijke oorzaak van de problemen kon zijn. Op dit moment was het nog onbekend dat etheen ontsnapte via het afblaaspunt.

Later diezelfde avond, om circa 22:20 uur, meldde een nachtdienstoperator dat hij, op de fiets op weg naar zijn werk, maar nog buiten het Chemelot-terrein, etheen had geroken. Een collega van hem, ook een nachtdienstoperator, liep bij aankomst op zijn werk om 22:45-23:00 uur direct een controlerondje. Hierbij vond hij geen afwijkingen die op een lekkage zouden kunnen duiden en ook rook hij geen etheen. Tijdens de direct daarop volgende de wachtoverdracht (om 23:00 uur) hoorde deze buitenoperator dat de fabriek kort daarvoor was opgestart nadat er aan de primaire compressor was gewerkt, en dat er problemen waren met de polyethyleen productkwaliteit. Na overleg met de ploeg controleerde de buitenoperator de stand van alle afsluiters. Hij vond de open afblaasafsluiters bij de primaire compressor en sloot deze. Daarmee stopte de emissie op 23 februari om 00:52 uur.

Rond hetzelfde moment (tussen 00:00 en 01:00 uur) werd de emissie ook gemeten door de LUMIS-meetpaal. Er werd een concentratie van etheen van 220 µg/m³ gemeten, dus boven de interne meldingsgrens van 150 µg/m³

¹⁷⁸ Purgen 17K102 met etheen, LDPE Systeem 17, 122-102-5101, versie 5 april 2011

Maatregelen van SABIC na het voorval

SABIC heeft na het voorval een intern onderzoek¹⁷⁹ uitgevoerd. Naar aanleiding daarvan heeft SABIC de relevante werkinstructies van de LDPE-fabriek verbeterd en de procedure rond de ploegenoverdracht aangepast.

Verder zullen alle afblaaspunten naar safe location in kaart worden gebracht en de stand van de bijbehorende afsluiters wordt vóór elke start-up van de fabriek gecontroleerd aan de hand van een checklist. Ten slotte wordt bekeken waar in de polyetheenfabrieken vergelijkbare scenario's als het onderhavige kunnen optreden en wordt invoering van andere beheersmaatregelen overwogen, zoals continue of periodieke gasmetingen in of bij de afblaaspunten.

A.4.2 Analyse

De emissie is ontstaan doordat een operator bij de inbedrijfname van de primaire compressor vergat om twee afsluiters weer dicht te zetten. Als gevolg daarvan kwam er etheen in de buitenlucht vrij. De emissie begon in de ochtend en bleef tot middernacht onopgemerkt.

Dit hoofdstuk gaat in op hoe het voorval heeft kunnen plaatsvinden door na te gaan hoe het heeft kunnen gebeuren dat de afsluiters langdurig zijn blijven open staan.

Kwaliteit van werkinstructies

De operator die op maandagmorgen 22 februari de primaire compressor 17K102 weer gereed maakte voor inbedrijfname, deed dat aan de hand van de relevante werkinstructies: voor het spoelen van de compressor met stikstof¹⁸⁰, als en voor het spoelen met etheen¹⁸¹. Beide werkinstructies bevatten repeterende stappen. Deze zijn echter niet voor elke herhaling volledig uitgeschreven. In de werkinstructie voor het spoelen met etheen staat bij stap 25: *"Open eenmalig afblaasafsluiters VK7A2195 en VK7A2196 van 17S180"*. Er staat niet bij dat de afsluiters weer gesloten moeten worden en na welke tijd. De Onderzoeksraad constateert dat in de werkinstructies een deel van de noodzakelijke stappen niet expliciet zijn benoemd en uitgeschreven, wat fouten in de hand werkt.

Hiermee voldoet de werkinstructie niet aan de eisen die SABIC zelf aan werkinstructies stelt. In de standaard van SABIC voor het schrijven van werkinstructies¹⁸² staan een aantal eisen waaraan zowel de normale- als de veiligheidskritische werkinstructies moeten voldoen.

¹⁷⁹ SABIC, RCA Onderzoeksrapport – C2 emissie S17 LDPE, (revisie 2) maart 2016

¹⁸⁰ SABIC, Purgen 17K102 met stikstof, LDPE Systeem 17, 122-102-5102, versie 10-5-2012

¹⁸¹ SABIC, Purgen 17K102 met etheen, LDPE Systeem 17, 122-102-5101, versie 5 april 2011

¹⁸² SABIC, OSM-SHEMS 03.01, paragraaf 6.2 Instructie Werkinstructies Productie, rev.6 dd. 1-10-2012

De gebruikte werkinstructies voor het opstarten van de compressor voldoen niet aan de volgende eisen uit de standaard van SABIC:

- Herhaalde handelingen dienen volledig uitgeschreven te worden, zodat ze afzonderlijk afgetekend kunnen worden. Een verwijzing als *"herhaal stap 3 t/m 5 twee maal"* is niet toegestaan.
- Er mogen geen voor meerdere uitleg vatbare of anders interpreteerbare opdrachten in staan. Dus niet *"open de afsluiter iets"*, maar *"open de afsluiter een halve slag"*.

De Onderzoeksraad acht het waarschijnlijk dat de onduidelijkheden in de werkinstructies de emissie in de hand hebben gewerkt. Als het sluiten van de afblaasafsluiters als afzonderlijke stap was geformuleerd, was de kans op een juiste uitvoering en daarmee het vermijden van de emissie, groter geweest.

Uitvoeren en afwijken van werkinstructies

Veiligheidskritische werkinstructies bevatten stappen die bij een verkeerde uitvoering kunnen leiden tot ongewenste scenario's ten aanzien van de veiligheid van personen. Ongewenste scenario's het milieu leiden niet tot een veiligheidskritische werkinstructie. De werkinstructie waarmee de etheencompressor werd opgestart was geclassificeerd als een niet-veiligheidskritische werkinstructie. Dat betekent dat de afzonderlijke stappen niet hoeven te worden afgetekend en dat er bij de uitvoering van mag worden afgeweken.

Bij het spoelen van de compressor met etheen maakte de operator gebruik van een afdruk van de betreffende werkinstructie¹⁸³, maar hij tekende de uitgevoerde stappen niet af. Dat was ook niet vereist aangezien het geen veiligheidskritische werkinstructie betrof. Wel tekende hij aan tot hoe ver hij was gekomen.

Bij de wachtoverdracht naar de middagdienst werd de stand van de afblaasafsluiters niet besproken en werd de afgedrukte werkinstructie niet gebruikt – die lag nog in de fabriek bij de compressor. Beide operators, van de ochtend- en de middagdienst, waren er bij de overdracht van overtuigd dat de compressor klaar stond om de elektromotor te starten en dat alle daarvoor benodigde stappen waren uitgevoerd.

Het afvinken van de uitgevoerde werkzaamheden op de werkinstructie en het bij de overdracht van de werkzaamheden gebruiken van deze instructie, had de kans op ontdekking van de nog openstaande afsluiters vergroot.

SABIC voert vijfjaarlijks risicoanalyses (HAZOP¹⁸⁴ studies) uit voor de bestaande fabrieken met een multidisciplinair team en een onafhankelijke voorzitter. Hierbij worden ongewenste scenario's gedefinieerd met gevolgen voor veiligheid ten aanzien van personen en voor het milieu. Voor SABIC zijn operatorfouten geen onderdeel van de HAZOP, waardoor het scenario van de onderhavige emissie, het open laten staan van de afblaasafsluiters, niet is geïdentificeerd en dus ook niet is geëvalueerd.

¹⁸³ Purgen 17K102 met etheen, LDPE Systeem 17, 122-102-5101, versie 5 april 2011

¹⁸⁴ Hazard & Operability Study of storingsanalyse. Dit is een methode waarbij afwijkingen van de normale procesvoering worden geïdentificeerd en waarin wordt bepaald in hoeverre die tot ongewenste scenario's leiden.

Uiteindelijk heeft de wijze waarop de werkzaamheden voor het in bedrijf nemen van de compressor zijn uitgevoerd, geleid tot een emissie van etheen die als een zwaar ongeval wordt geclassificeerd. Het voorkomen van een dergelijke emissie, door een gecontroleerde manier van het uitvoeren van de stappen, was met de niet-veiligheidskritische werkinstructie niet geborgd.

Opsporen van emissies

De emissie vond plaats tijdens het opstarten van de fabriek. Achteraf waren de op dat moment aanwezige kwaliteitsproblemen van het product te verklaren door het verlies van etheen en de verminderd toevoer van etheen in het productieproces. Dat verband werd die avond nog niet gelegd.

De emissie van etheen werd ontdekt toen een nachtdienstoperator op weg naar de fabriek etheen rook en zijn collega inlichtte. Eén van de redenen dat de emissie niet eerder werd opgemerkt, is het ontbreken van een meetinstrument of monsternamepunt in de leiding van de compressor naar het afblaaspunt. Hiermee het had ontsnappende gas onmiddellijk kunnen worden gedetecteerd en had de emissie eerder gestopt kunnen worden.

De LUMIS meetpaal van het Chemelotterrein meet emissies van het hele Chemelotterrein. De meetpaal detecteerde de emissie op dinsdag 23 februari tussen 00:00 en 01:00. Op dat moment had SABIC de emissie al ontdekt en gestopt, LUMIS detecteerde de emissie daarvoor niet, omdat de meetpaal maandagmiddag tussen 13:00 en 19:00 werd herijkt en daarna de wind in de verkeerde richting stond. Het LUMIS-systeem is echter ook niet bedoeld om incidentele emissies op te sporen.

A.4.3 Conclusies

De emissie van etheen uit het afblaaspunt op safe location heeft plaatsgevonden omdat twee afblaasafsluiters tijdens de voorbereidingen voor de opstart van de primaire compressor 17K102 niet waren dichtgezet. De emissie werd opgemerkt doordat een werknemer buiten het industrieterrein Chemelot etheen rook. Directe detectie in het afblaaspunt om de ongewenste emissie snel op te sporen ontbrak. De emissie van etheen duurde ongeveer 10 uur en in totaal is er ongeveer 8.600 kg etheen vrijgekomen.

Het sluiten van de afblaasafsluiters is in de relevante werkinstructies niet benoemd als aparte stap en werd in dit geval ook niet uitgevoerd. SABIC had met de bestaande werkinstructies voor het uitvoeren van werkzaamheden niet geborgd dat de afblaasafsluiters gesloten waren voor de opstart.

Bij het ontbreken van een duidelijke instructie is het van extra belang dat er nauwkeurig wordt gewerkt en genomen stappen goed worden vastgelegd ten behoeve van de wachtoverdracht. Bij het doorlopen van de stappen voor de opstart van de fabriek tekende de operator zijn stappen niet af en bij de wachtoverdracht maakte deze geen gebruik van de gebruikte werkinstructie. Het resultaat was dat de volgende ploeg dacht de fabriek klaar stond voor het opstarten. De wachtoverdracht heeft niet geleid tot een juiste weergave van de stand waarin de fabriek zich bevond.

Het scenario waarin de afblaasafsluiters open blijven staan was niet op een structurele wijze geëvalueerd. De stappen die de operator doorliep zijn onderdeel van een proces dat door SABIC als niet-veiligheidskritisch is ingedeeld. Uit dit incident blijkt dat de stappen voor het uit bedrijf nemen van de compressor niet kritisch werd gevolgd dan wel bijgehouden door de operators. Doordat in het afblaaspunt een detectie ontbrak werd het onbedoeld openstaan van de afsluiter niet tijdig opgemerkt en kon de emissie niet tijdig opgemerkt worden. Uiteindelijk heeft de wijze waarop de werkzaamheden voor het in bedrijf nemen van de compressor zijn uitgevoerd geleid tot een grote emissie van etheen, een zwaar ongeval volgens de definitie van de Seveso III-richtlijn. Met een grondige risicoanalyse van het systeem hadden deze risico's geïdentificeerd en beheerst kunnen worden.

A5 Dodelijk ongeval als gevolg van brand bij SABIC

A5.1 Feitelijke informatie

De Olefins-3 fabriek

Het ongeval vond plaats bij de kraaksectie van de Olefins-3 fabriek van SABIC. In de kraaksectie worden nafta¹⁸⁵ en LNG-condensaat¹⁸⁶ omgezet in etheen en propaan. Hierbij worden ook andere stoffen gevormd, zoals waterstof, methaan en benzine. In de daaropvolgende secties van de fabriek worden de verschillende stoffen gescheiden. De kraaksectie van Olefins-3 bestaat uit dertien kraakovens, die één destillatiekolom voeden waar de eerste scheidingstap plaatsvindt. Olefins-3 is in 1971 in bedrijf genomen. SABIC heeft nog een tweede fabriek voor het kraken van nafta, namelijk de Olefins-4. Olefins-4 is in 1979 in bedrijf genomen.

Beschrijving van het proces en betrokken installatie

Proces in de kraakoven

De grondstoffen nafta en LNG-condensaat worden samen met processtoom verhit in buizen (de spiralen) in een oven tot een temperatuur van 800 tot 840 °C. Bij deze temperatuur vallen de grondstoffen uit elkaar en worden de lange koolwaterstofketens opgeknipt in korte ketens; dit is het kraakproces. Het hete product van de oven - het zogenaamde kraakgas¹⁸⁷ - wordt vervolgens eerst in een warmtewisselaar afgekoeld en daarna verder afgekoeld door het inspuiten van quenchole¹⁸⁸. Het afgekoelde kraakgas wordt toegevoerd naar de destillatiekolom (zie Figuur 6).

¹⁸⁵ Nafta is een mengsel van koolwaterstoffen dat ontstaat bij het destilleren van ruwe olie.

¹⁸⁶ LNG staat voor Liquefied Natural Gas (vloeibaar aardgas). Het LNG-condensaat is een nevenproduct uit het LNG-productieproces, bestaande uit langere, verzadigde koolwaterstofketens (voornamelijk C4 – C13).

¹⁸⁷ Het geproduceerde kraakgas bestaat uit koolwaterstoffen, namelijk methaan (10%), C2-C4 (40%), C5-C8 (15%) en C9 en hoger (4%). Naast de koolwaterstoffen bevat het kraakgas stoom (30%) en waterstof (1%).

¹⁸⁸ De zware fractie van het kraakgas wordt in de destillatiekolom afgescheiden en gekoeld; deze zware fractie, quenchole genoemd, wordt in het proces gebruikt om het hete kraakgas te koelen

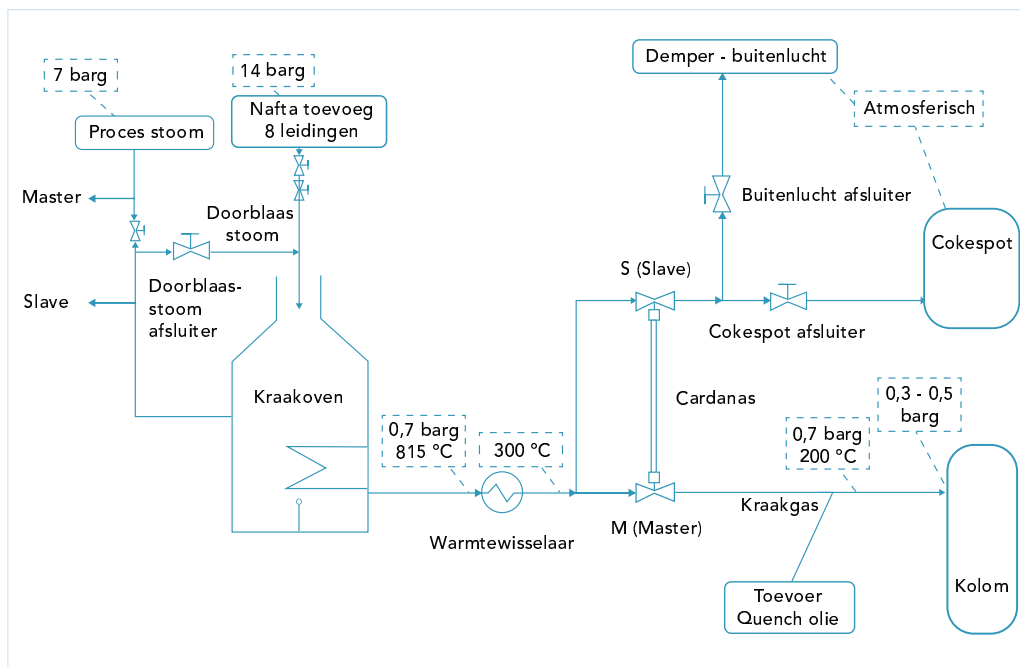
Ontkolen van ovens

Bij het kraakproces ontstaat een verontreiniging (hoofdzakelijk elementair koolstof) die neerslaat op de binnenzijde van de spiralen in de oven. Deze koolstoflaag werkt als een isolator en verstoort de warmteoverdracht, waardoor het kraakproces steeds minder efficiënt verloopt. Om deze reden moet de verontreiniging regelmatig verwijderd worden; het zogenoemde ontkolen. Bij het ontkolen wordt naast stoom ook zuurstofrijke (buiten)lucht in de spiralen geblazen, waardoor de verontreiniging verbrandt en omgezet wordt in CO en CO₂. De stroom met hierin de verbrandingsgassen en losse kooldeeltjes wordt naar de zogenoemde cokespot geleid, waar de kooldeeltjes worden gescheiden van de verbrandingsgassen en stoom(condensaat). Elke oven van de Olefins-3 wordt ongeveer eens in de twee maanden ontkoold. Tijdens het ontkooldproces is de oven losgekoppeld van het scheidingsproces.

Beschrijving van het uit bedrijf nemen van een oven

Het ongeval gebeurde tijdens het uit bedrijf nemen van oven F101A ten behoeve van het ontkolen van deze oven. In Figuur 6 is een schematische weergave gegeven van de installatie zoals betrokken in het voorval.

Voordat een oven kan worden ontkoold, moet deze uit bedrijf worden genomen. De overige ovens blijven hierbij in productie. In verband met de beperkte capaciteit van de cokespot van Olefins-3 wordt een oven die uit bedrijf wordt genomen niet direct naar de cokespot geschakeld; dat gebeurt pas bij het begin van het ontkooldproces. Een oven die uit bedrijf wordt genomen, wordt eerst naar de buitenlucht geschakeld.



Figuur 6: Schema van het proces in de kraaksectie¹⁸⁹

¹⁸⁹ Met barg (bar gauge) wordt de overdruk ten opzichte van de omgeving bedoeld; 0,7 barg is gelijk aan 1,7 bara (absolute druk).

Het uit bedrijf nemen van een oven omvat globaal de volgende stappen:

1. de naftavoeding van de oven wordt afgesloten en afgestoken;
2. de spiralen worden leeggeblazen richting de destillatiekolom met doorblaasstoom om de nafta uit de spiralen te verwijderen;
3. de buitenluchtafsluiter wordt geopend;
4. de oven wordt afgesloten van de scheidingsroute door het sluiten van de zogenaamde masterafsluiter; deze afsluiter is mechanisch gekoppeld aan de slave-afsluiter, zodat deze tegelijkertijd wordt geopend.

Het resultaat van deze stappen is dat de oven verbonden is met de buitenlucht via een open leiding met een geluidsdemper aan het uiteinde, terwijl er stoom door de leidingen wordt geblazen.

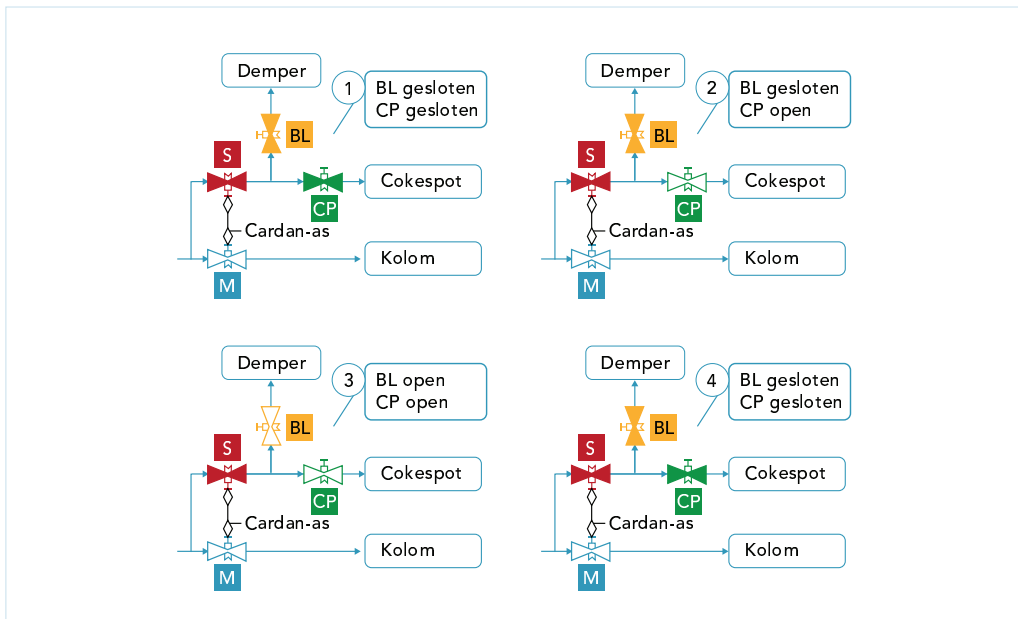
Het uit bedrijf nemen en naar de buitenlucht schakelen van een oven is een samenspel tussen een meetkameroperator en een buitenoperator. De operators gebruiken hiervoor een verplichte werkinstructie¹⁹⁰. Sommige stappen worden door de meetkameroperator uitgevoerd, zoals het terugregelen van de naftatoevoer en het doorblazen van de spiralen met stoom. Andere stappen worden door de buitenoperator ter plaatse in de fabriek uitgevoerd, zoals het handmatig open- en dichtdraaien van afsluiters. Beide operators werken volgens de werkinstructie en geven via de portofoon aan elkaar door wanneer bepaalde stappen zijn uitgevoerd.

Het ontwateren van het leidingdeel naar de demper

Tijdens het kraakproces kan water ophopen in het leidingdeel tussen de buitenluchtafsluiter en de demper. Dit kan water zijn dat inregent in de demper of gecondenseerde stoom uit de installatie (sperstoom¹⁹¹ van de slave-afsluiter). Wanneer de buitenluchtafsluiter geopend wordt terwijl het water nog in het leidingdeel aanwezig is, dan spuit dit water door het drukverschil uit de demper. Dit is een onwenselijke situatie. Er is daarom voor de afvoer van regenwater een aflatpijpje (zonder afsluiter, ook 'weep hole' genoemd) aanwezig net na de buitenluchtafsluiter in de leiding richting de demper. Ook zijn in de procedure stappen opgenomen om dit leidingdeel te ontwateren voordat de buitenluchtafsluiter wordt opengezet. Deze stappen zijn schematisch weergegeven in Figuur 7.

¹⁹⁰ SABIC. Olefins 3 Checklijst CL1026. Uit bedrijf nemen van belasting F101A t/m G en schakelen naar buiten, versiedatum 14-11-2016.

¹⁹¹ De aanwezigheid van sperstoom wordt toegelicht verderop in deze paragraaf bij de toelichting op de master- en slave-afsluiters.



Figuur 7: Schematische weergave van de stappen voor het ontwateren door bediening van de cokespotafsluiter (CP) en de buitenluchtafsluiter (BL). (Noot: afkorting M duidt de masterafsluiter aan en S de slave-afsluiter).

De operator draait voor het ontwateren van het leidingdeel eerst de afsluiter naar de cokespot open, zodat de vloeistof in het leidingstuk tussen slave-afsluiter, cokespotafsluiter en buitenluchtafsluiter wegstroomt naar de cokespot. Vervolgens wordt de buitenluchtafsluiter geopend, zodat ingeregend water kan wegstromen naar de cokespot. Tenslotte worden beide afsluiters weer dichtgedraaid, waarna de buitenluchtafsluiter volledig wordt geopend voordat de master- en slave-afsluiters bediend worden.

De sleutelprocedure

Om schade aan de installatie door oververhitting te voorkomen moet er altijd stoom door de spiralen in de oven blijven stromen. Om stroming van stoom mogelijk te maken moet de oven te allen tijde verbonden zijn met of de destillatiekolom, of de buitenlucht of de cokespot. Om te borgen dat altijd één van deze routes beschikbaar is, wordt gewerkt met een sleutelprocedure. De sleutelprocedure houdt in dat er sleutels nodig zijn voor het bedienen van de afsluiters. De cokespotafsluiter, de buitenluchtafsluiter en de bediening van de master- en slave-afsluiters hebben hun eigen sleutel; deze zijn niet uitwisselbaar. De sleutel voor het bedienen van de master en slave-afsluiters komt pas vrij wanneer de buitenluchtafsluiter volledig open is of wanneer de cokespotafsluiter volledig open is. Hiermee is gegarandeerd dat één van beide afsluiters open is wanneer de masterafsluiter wordt dichtgedraaid en de slave-afsluiter wordt geopend. De sleutelprocedure dwingt echter geen volgorde af voor het openen van de cokespotafsluiter of de buitenluchtafsluiter, en voorkomt dus niet dat een operator bij het ontwateren eerst de buitenluchtafsluiter opent.

De locatie van de afsluiters

De locatie waar de buitenlucht- en de cokespotafsluiter moeten worden bediend, is een bordes dat zich op circa 20 meter hoogte in de fabriek bevindt (zie Figuur 8). Het bordes is alleen te bereiken via twee verticale ladders (zogenoemde kooiladders) en bevindt zich vrijwel direct onder de demper (zie Figuur 9). Het hoogteverschil tussen de demper en het bordes met de afsluiters is 6,6 meter.



Figuur 8: Foto van bordes met buitenlucht- en cokespotafsluiters (Bron: Inspectie SZW)



Figuur 9: Foto van zij aanzicht van de fabriek met in de rode ovaal één van de twee kooiladders naar het bordes met de afsluiters en in de blauwe ovaal de locatie van de demper. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

Beschrijving van de betrokken afsluiters

Bij het uit bedrijf nemen van de oven zijn verschillende afsluiters betrokken. Deze worden hieronder beschreven.

De buitenlucht- en de cokespotafsluiter

De buitenluchtafsluiter en de cokespotafsluiter betreffen handbediende, mechanische schuifafsluiters. Bij dit type afsluiter wordt de leiding afgesloten door één sluitlichaam (schuif) in de leiding te schuiven.¹⁹² Het sluitlichaam is via een klepsteel verbonden aan een as met schroefdraad (spindel) die met een handwiel rechtstandig omlaag en omhoog kan worden gedraaid. Het afsluitlichaam wordt dus omhoog of omlaag bewogen door te draaien aan het handwiel dat de spindel in beweging brengt.

Bij deze twee afsluiters is aan de stand van de spindel te zien of de afsluiter open of dicht staat: als de spindel volledig omhoog gedraaid is, staat de leiding volledig open en vice versa als de spindel volledig omlaag gedraaid is (spindel niet meer zichtbaar) betekent dit dat de afsluiter in de gesloten stand is gedraaid. Verder is er geen indicatie of deze afsluiters open of geheel dicht staan. SABIC heeft geen specifieke eisen gesteld aan de lekdichtheid¹⁹³ van de beide afsluiters in gesloten toestand.

¹⁹² De leiding met daarin de buitenluchtafsluiter heeft een leidingdiameter van 200 mm, de leiding met de cokespotafsluiter 300 mm.

¹⁹³ De mate waarin vloeistof of gas wordt doorgelaten.

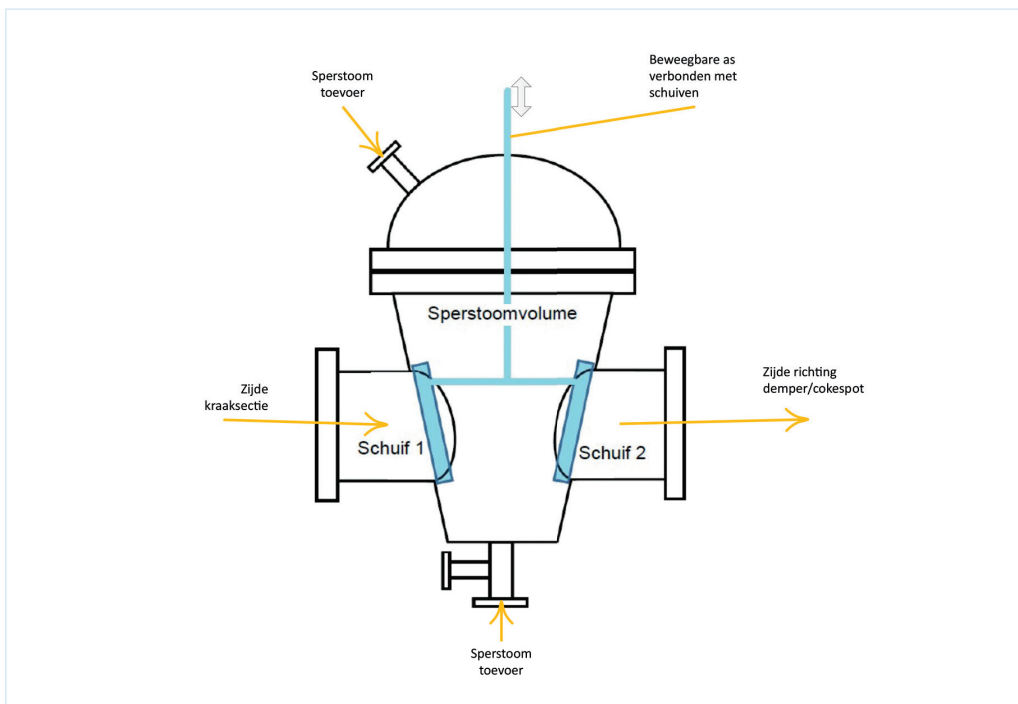
De afsluiters zijn naast elkaar gelegen op een bordes (zie Figuur 8) en niet voorzien van duidelijke identificatie tags.

De doorblaasstoomafsluiter

De doorblaasstoomafsluiter scheidt de oventoevoer (nafta, 14 barg¹⁹⁴) van de processtoom (7 barg). Door deze afsluiter te openen kan doorblaasstoom door de oven worden geleid. De afsluiter is een handbediende klepafsluiter die bediend wordt met een handwiel. Bij dit type afsluiter wordt de leiding afgesloten door een klep in de zitting te drukken. Er is geen indicatie of de afsluiter open of dicht is, anders dan de hoogte van het handwiel (stand van de spindel). SABIC heeft geen specificatie van de lektheid van de afsluiter in gesloten toestand.

De master- en de slave-afsluiters

De master- en slave-afsluiters zijn beide mechanische schuifafsluiters, voorzien van een dubbele schuif.¹⁹⁵ De ruimte tussen de schuiven wordt op overdruk gebracht met zogenoemde sperstoom (zie Figuur 10).



Figuur 10: Schematische weergave van de slave-afsluiter (dubbele schuif met sperstoomaansluiting)

¹⁹⁴ Met barg (bar gauge) wordt de overdruk ten opzichte van de omgeving bedoeld; 0,7 barg is gelijk aan 1,7 bara (absolute druk).

¹⁹⁵ De leiding die met de master- en de slave-afsluiter wordt afgesloten, heeft respectievelijk een leidingdiameter van 600 mm (Master) en 300 mm (Slave).

De sperstoom wordt gebruikt om de afsluiters beter te laten afdichten. De sperstoom werkt op twee manieren:

- De sperstoom wordt tussen de beide schuiven in de afsluiter geblazen waardoor deze naar buiten worden gedrukt en beter afsluiten.
- De sperstoom wordt op ruime overdruk in de afsluiter geblazen zodat, als er sprake zou zijn van een kleine lekkage, sperstoom uit de afsluiter stroomt en niet dat kraakgas door de afsluiter naar buiten stroomt.

Bij de masterafsluiter is er een drukmeter aanwezig die de druk meet tussen de schuiven. Hiermee is te zien of de druk tussen de schuiven groter is dan de procesdruk, en de afsluiter dus voldoende dicht is. Zo'n drukmeter is niet aanwezig bij de slave-afsluiter. SABIC heeft geen specificatie voor de lekdichtheid van de afsluiters in gesloten toestand.



Figuur 11: Masterafsluiter met bedieningspaneel (Bron: Inspectie SZW)

De slave-afsluiter is met een mechanische verbinding (een cardanas) verbonden met de masterafsluiter. Dit zorgt ervoor dat als de masterafsluiter open staat, de slave-afsluiter dichtstaat en andersom. De afsluiters worden aangestuurd met behulp van een elektromotor. Hiervoor zijn twee bedieningspanelen aanwezig in de fabriek, waarvan één naast de masterafsluiter (zie Figuur 11). Op het paneel brandt een lamp die aangeeft of de masterafsluiter dicht is. Indirect is hiermee ook aangegeven wat de stand van de slave-afsluiter is.

Het ongeval

Op 21 december 2016, een week voor het ongeval, was er een procesverstoring in de Olefins-3 fabriek. Oven F101A werd toen met stoom naar de buitenlucht geschakeld. Op 23 december 2016 werd de oven weer opgestart.

Op 28 december werd volgens planning oven F101A uit bedrijf genomen om te worden ontkoold. Twee buitenoperators, één ervaren operator en één operator in opleiding, gingen de fabriek in met de checklijst voor het uit bedrijf nemen van de oven. De meetkameroperator regelde de naftatoevoer terug naar nul en sloot de inblokafsluiter van de nafta. Rond 9.00 uur was er geen naftavoeding meer naar de oven. De buitenoperators sloten in de fabriek de afsluiter van de naftatoevoer, staken deze af met een brilschijf en openden de doorblaasstoomafsluiter. De meetkameroperator blies één voor één de spiralen door met stoom, en zette daarna een constante stroom van stoom door de spiralen. Deze stappen werden uitgevoerd conform de werkinstructie.

Terwijl de spiralen één voor één werden doorgeblazen, liepen de twee buitenoperators van de locatie van de doorblaasstoomafsluiter de trappen op, om bovenin de fabriek de buitenluchtafsluiter en de cokespotafsluiter te bedienen. Ze hadden de sleutels bij zich om deze afsluiters open te draaien. Rond 9.20 uur werd, nadat de meetkameroperator bevestigd had dat de spiralen doorgeblazen waren, de buitenluchtafsluiter open gedraaid door de operators. De cokespotafsluiter was op dat moment gesloten. Meteen kwam er een ontvlambaar gas-vloeistofmengsel via de demper naar buiten. Dit mengsel ontstak, vermoedelijk aan een heet oppervlak. De buitenoperators bevonden zich in de vuurbol. Een andere operator, die aan het werk was op een naastgelegen oven, zag een grote vuurbol die snel weer kleiner werd. Deze operator sloeg direct alarm.

Eén van de buitenoperators viel bij het vluchten voor het vuur van het bordes ongeveer tien meter naar beneden. Hij overleed enkele dagen later in het ziekenhuis. De andere operator kon via verschillende ladders en trappen vluchten en werd door een collega opgevangen en naar een douche geleid. Hij overleefde het ongeval met zware brandwonden.

Op het moment dat de brandweer arriveerde (rond 9.30 uur) stond er nog een vlam op de demper en waren er nog enkele kleine vuurhaarden. Rond 10.15 uur was de brand geblust. Andere operators stelden daarna de oven veilig door de cokespotafsluiter open te draaien en de master- en slave-afsluiters handmatig¹⁹⁶ te bedienen.

¹⁹⁶ Door de brandschade zijn de master-/slave-afsluiters niet meer elektrisch te bedienen

Technisch onderzoek

In het technisch onderzoek na het voorval is een aantal bevindingen gedaan over de toestand van de installatie tijdens het voorval. Deze bevindingen zijn hieronder opgesomd.

Afsluiters

TNO heeft technisch onderzoek uitgevoerd naar de vier bij het ongeval betrokken afsluiters, namelijk de slave-afsluiter, de buitenluchtafsluiter, de cokespotafsluiter en de doorblaasstoomafsluiter. De belangrijkste bevindingen van het onderzoek zijn¹⁹⁷:

- De slave-afsluiter sluit alleen goed af wanneer én de afsluiter volledig dicht is gedraaid én er sperstoom aanwezig is. Alleen in die situatie laat de afsluiter geen kraakgas door. Uit foto's van de slave-afsluiter van na het ongeval blijkt echter dat er aan de binnenzijde vervuiling aanwezig was op de bodem van de klep (zie Figuur 12). Dit betekent dat de afsluiter niet volledig dicht kon worden gedraaid. In die toestand had de slave-afsluiter geen dichtende werking meer en lekte kraakgas door de afsluiter.
- De buitenluchtafsluiter, de cokespotafsluiter en de doorblaasstoomafsluiter blijken te lekken, ook als ze volledig zijn dichtgedraaid. De equivalente lekdiаметer¹⁹⁸ is in de orde van 0,1 mm voor de doorblaasstoomafsluiter en 0,6 – 1 mm voor de andere twee afsluiters. De afsluiters lekken meer als ze niet volledig zijn dichtgedraaid¹⁹⁹.



Figuur 12: Foto van de vervuiling in de slave-afsluiter. Noot: Rode ovaal geeft locatie van een deel van de vervuiling aan. (Bron: Inspectie SZW).²⁰⁰

¹⁹⁷ Zie de onderzoeksrapporten van TNO: TNO-HTFD-RPT-060-27525-001 van 10 april 2017, TNO-HTFD-RPT-060-27525-002 van 3 juli 2017 en TNO-HTFD-RPT-060-27525-003 van 21 september 2017

¹⁹⁸ De equivalente lekdiаметer is de diаметer van een rond gat, dat een even groot lekdebiет heeft als het gemeten lekdebiет

¹⁹⁹ De buitenluchtafsluiter is beveiligd met netherlocksleutels, die vrijkomen als de klep dicht is (groene sleutel) of open is (gele sleutel). In het onderzoek is vastgesteld dat de groene netherlocksleutel verwijderd kan worden voordat de klep volledig in gesloten toestand gedraaid is

²⁰⁰ Foto is genomen (op 7 april 2017) vanaf de afstroomse zijde in de richting van de opstroomse zijde van de slave afsluiter.

Aflaatpijpje

- Het aflaatpijpje (weep hole) in de leiding net na de buitenluchtafsluiter richting de demper, was volledig verstopt. Doordat het aflaatpijpje verstopt is, wordt de vloeistof niet meer afgevoerd en kan deze zich ophopen in de leiding van de buitenafsluiter naar de demper.

Vrijgekomen stoffen

- Na het ongeval heeft SABIC monsters geanalyseerd van brandresten rond de demper en de verschillende afsluiters. Het NFI heeft monsters geanalyseerd van brandresten op kleding en schoenen van de slachtoffers. De analyses geven geen duidelijk beeld van de herkomst van de brandbare vloeistof. Het is daarom niet mogelijk om nafta of kraakgascondensaat aan te wijzen dan wel uit te sluiten als bron van de brandbare vloeistof.

Getroffen maatregelen

SABIC heeft direct na het ongeval een aantal maatregelen getroffen om herhaling te voorkomen. Deze maatregelen betreffen:

- Het aanbrengen van een drukmeter op het leidingstuk tussen de slave-afsluiter, buitenluchtafsluiter en cokespotafsluiter, zodat de operator ziet wanneer het leidingstuk drukloos is.
- Het aanbrengen van een drukmeter op de slave-afsluiter zodat de operator ziet of de spierstoomdruk tussen de schuiven groter is dan de procesdruk.
- Het aanbrengen van een aftappunt (try-out) op de leiding achter de slave afsluiter.
- Het aanbrengen van een nieuw aflaatpijpje direct achter de buitenluchtafsluiter (richting de demper); in de werkinstructie is ook een controle op het open zijn opgenomen.
- Het veiligheidskritisch maken van de werkinstructie voor het uit bedrijf nemen van een oven, zodat het schakelen van de afsluiters volgens het vier-ogen principe gebeurt. Daarnaast zijn de stappen in de werkinstructie explicieter omschreven en zijn aanvullende controlepunten toegevoegd.
- Het aanbrengen van een afscherming (voorzien van een afvoer) tussen de demper en het bordes waar de operator afsluiters bedient, en het aanbrengen van een veilige vluchtroute.

Voor de langere termijn voert Sabic de volgende acties uit:

- Een studie naar alle niet-bedoelde emissiepunten en mogelijke paden waarlangs een gevaarlijke stof naar buiten kan komen.
- Een HAZOP²⁰¹ -studie om verbeteringen op ontwerp, onderhoud en operatie te identificeren.
- Een derde partij is opdracht gegeven een design studie uit te voeren voor:

²⁰¹ Een HAZOP (hazard and operability) studie is een systematische analyse van de gevaren van een installatie ten gevolge van procesafwijkingen

- Een toereikende lektheid van de Slave, de buitenlucht- en de cokespot afsluiter
- Het volgen van de correcte openingsvolgorde van de buitenlucht- en de cokespot afsluiter.
- Het voorkomen van vervuiling van de sperstoom.

A.5.2 Analyse

In deze analyse wordt ingegaan op de directe oorzaken en de achterliggende factoren die hebben geleid tot het noodlottige ongeval van 28 december 2016.

Directe oorzaken

Verklaring van de gebeurtenissen

Het voorval vond plaats tijdens het uit bedrijf nemen van een oven. Een operator opende de buitenluchtafsluiter waarna uit de demper een gas-vloeistof mengsel vrijkwam dat is ontbrand. Hierbij zijn ten minste twee barrières doorbroken. Ten eerste waren er onbedoeld en onvoorzien brandbare stoffen aanwezig in het leidingwerk tussen de slave-afsluiter en de demper. Ten tweede was de werkinstructie niet gevolgd: volgens de werkinstructie had de inhoud van het leidingwerk moeten aflopen naar de cokespot door eerst de cokespotafsluiter te openen en daarna de buitenluchtafsluiter. Dat dit niet gebeurd is, volgt uit de volgende punten:

- De gevaarlijke stoffen zijn onder druk uit de demper geblazen. Dit betekent dat de druk niet is afgelaten via de cokespot.
- De sleutel zat niet in de cokespotafsluiter. De cokespotafsluiter kan alleen open staan met de sleutel in de cokespotafsluiter.
- De cokespotafsluiter is na de brand geopend tijdens het veilig stellen van de oven.

Uit het technisch onderzoek blijkt dat de slave-afsluiter niet goed afsloot als gevolg van vervuiling. Het is zeer waarschijnlijk dat hierdoor de druk achter de slave-afsluiter gelijk was aan de procesdruk voor de slave-afsluiter. Deze druk (0,7 barg) is voldoende om het aanwezige gas-vloeistof mengsel een hoogteverschil van 6,6 meter (van de buitenluchtafsluiter tot aan het uiteinde van de demper) te laten overbruggen.

Na het vrijkomen is het mengsel ontstoken. Het is aannemelijk dat de vloeistof naar beneden is geregend en daar in aanraking is gekomen met één of meerdere hete onderdelen van de fabriek en dat dit de ontsteking heeft veroorzaakt.

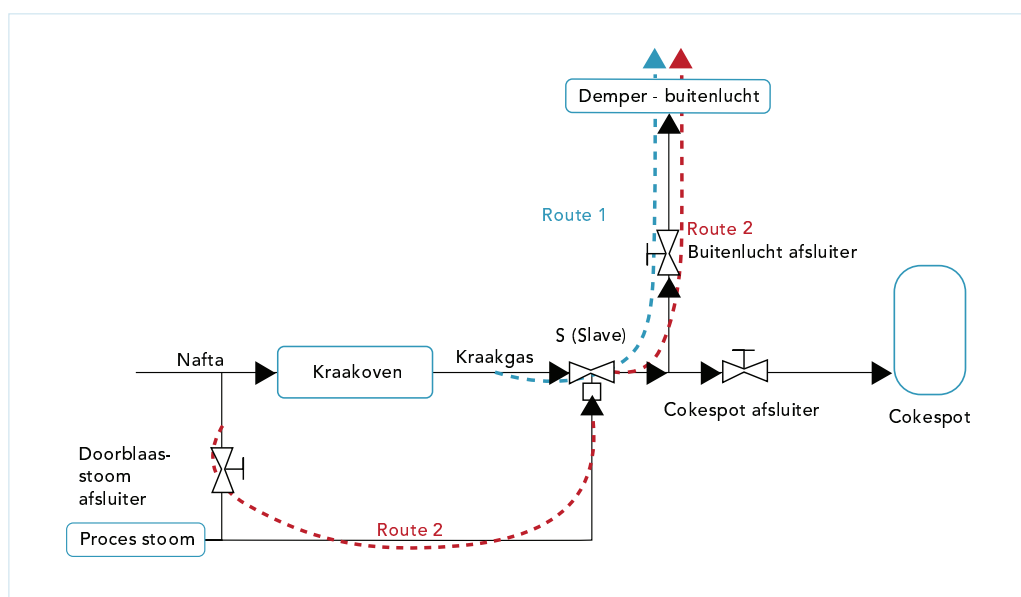
De twee operators waren op dat moment aanwezig op het bordes met de buitenluchtafsluiter en de cokespotafsluiter. Het bordes bevindt zich recht onder de demper. Deze lay-out maakte dat zij slachtoffer werden van de brand.

Bepalend in de directe oorzaak is de aanwezigheid en ophoping van brandbare stoffen in de leidingdelen achter de slave-afsluiter.

Aanwezigheid en ophoping van brandbare stoffen

Het voorval heeft kunnen gebeuren doordat onbedoeld brandbare stoffen aanwezig waren in het leidingdeel tussen de slave- en de buitenluchtafsluiter. Er zijn twee mogelijke routes die dit kunnen hebben veroorzaakt (zie Figuur 13):

1. Kraakproducten uit het productieproces zijn via de lekkende slave-afsluiter in het leidingdeel tussen slave- en de buitenluchtafsluiter gestroomd (**route 1** in Figuur 13).
2. De sperstoom is door de lekkende doorblaasstoomafsluiter vervuild met nafta en de vervuilde sperstoom is via de lekkende slave-afsluiter in het leidingdeel tussen de slave- en de buitenluchtafsluiter gestroomd (**route 2** in Figuur 13).



Figuur 13: Schematisch weergave installatiedeel relevant voor emissieroute

Zoals eerder aangegeven, wees het technisch onderzoek uit dat de slave-afsluiter lek was. Dit wijst erop dat route 1 mogelijk is geweest. Het onderzoek toont echter ook aan dat de doorblaasstoomafsluiter lekte, waardoor ook route 2 mogelijk was: de druk in de naftaleiding is groter dan in de stoomleiding waardoor de nafta in de stoomleiding heeft kunnen stromen.²⁰² De met nafta vervuilde sperstoom kon vervolgens uit de lekkende slave-afsluiter stromen richting het leidingdeel tussen slave- en de buitenluchtafsluiter.

Het bleek niet mogelijk eenduidig vast te stellen welke route bepalend is geweest voor de gebeurtenissen in dit voorval. Het is mogelijk dat beide routes een rol hebben gespeeld.²⁰³ Zowel route 1 als route 2 als de combinatie van beide routes leiden ertoe dat een mengsel van stoom en koolwaterstoffen zich verzamelt in het leidingdeel tussen de slave- en de buitenluchtafsluiter. Een deel van de koolwaterstoffen condenseert in dit

²⁰² Een kleine lekkage van nafta (in de orde van kilogrammen per uur) wordt niet opgemerkt omdat de volumestroom nafta groot is (ongeveer 20 ton per uur).

²⁰³ De analyses van monsters genomen van kleding en schoenen van de betrokken operators en van brandresten geven geen eenduidig beeld van de vrijgekomen stoffen.

leidingdeel omdat de temperatuur in dit deel lager is dan aan de proceszijde van de slave-afsluiter.

Uit het technisch onderzoek is gebleken dat ook de buitenluchtafsluiter lekt. Dit betekent dat vanwege de aanwezige druk in het systeem de brandbare stof naar het leidingdeel tussen de buitenluchtafsluiter en de demper stroomt. Echter, de lekkage van de slave-afsluiter is groter dan de lekkage van de buitenluchtafsluiter, waardoor het leidingdeel tussen de slave-afsluiter en de buitenluchtafsluiter op druk blijft.

Het leidingdeel van de buitenluchtafsluiter naar de demper staat in directe verbinding met de buitenlucht en is gedeeltelijk geïsoleerd. Een groot deel van deze leiding loopt verticaal omhoog. Een deel van de hierheen doorgelekte gassen stroomt direct naar de buitenlucht. Een ander deel condenseert omdat de temperatuur in dit leidingdeel lager is dan in het geïsoleerde leidingdeel tussen de slave- en de buitenluchtafsluiter. De zo ontstane vloeistof kon zich ophopen in het verticale leidingdeel richting de demper omdat het aanwezige aflatpijpje, onderaan de leiding, volledig verstopt zat. Bij het opendraaien van de buitenluchtafsluiter wordt de vloeistofkolom door de aanwezige druk omhoog geduwd en stroomt via de demper naar buiten.

Voor het vrijkomen van vloeistofdruppels en het ontstaan van een volkbrand moeten er voldoende koolwaterstoffen als vloeistof aanwezig zijn en moet de dampspanning van het mengsel van de koolwaterstoffen hoog genoeg zijn om de damp voor een volkbrand te genereren. Dit maakt het waarschijnlijk dat de brandbare vloeistof voor een belangrijk deel aanwezig was in het koudere leidingdeel van de buitenluchtafsluiter naar de demper.

Een bijkomende factor in het ongeval is de tijd tussen het in bedrijf nemen van de oven (23 december) en het uit bedrijf nemen van de oven (28 december). Als de oven op 23 december in bedrijf wordt genomen, is er nog geen vloeistof aanwezig in het leidingwerk tussen de slave-afsluiter en de demper. Tijdens de productie lekte er stoom en brandbare stoffen door de slave-afsluiter en bouwt zich een kolom van water en brandbare koolwaterstoffen op in het leidingdeel van de buitenluchtafsluiter naar de demper. Op het moment van het ongeval, na vijf dagen productie, bevatte de kolom voldoende brandbare vloeistof om tot de brand te leiden.

Achterliggende oorzaken

Er zijn meerdere oorzaken aan te wijzen die hebben bijgedragen aan het ontstaan van het ongeval. In deze paragraaf worden deze achterliggende oorzaken geanalyseerd.

Inspectie en onderhoud

De slave-afsluiter

Uit lektesten blijkt dat de slave-afsluiter lek was. SABIC had ten tijde van het voorval geen zicht op de lekdichtheid van deze in het voorval betrokken afsluiter.²⁰⁴ Het bedrijf stelde geen specificaties op voor de mate van lekdichtheid van de slave-afsluiter. Hier was dan ook geen aandacht voor.²⁰⁵ Volstaan werd met het uitvoeren van een revisie (uitbouwen, schoonmaken, testen en repareren) tijdens de zesjaarlijkse turnaround^{206, 207}. In de tussentijd had het bedrijf geen zicht op de werking van de slave-afsluiter. SABIC beschikte ook niet over informatie of mogelijkheden om de mate van sluitende werking van de afsluiter af te leiden.

De slave-afsluiter lekte vanwege de aanwezigheid van vervuiling in de afsluiter. SABIC was bekend met vervuiling van het systeem. De warmtewisselaars, gesitueerd voor de slave- en masterafsluiters, werden elke 4 tot 6 maanden geopend om schoongemaakt te worden. In 2009 constateerde SABIC dat het schakelen van de master-slave afsluiters moeizaam ging door een vervuiling van de slave-afsluiter.²⁰⁸ In de onderhoudshistorie is een melding²⁰⁹ over het slecht lopen van de buitenluchtafsluiter opgenomen. Dit werd deels opgelost door de spindel te reinigen en deels uit zichzelf *“...vervuiling op de schuif geeft bij openen afsluiter weerstand, echter na het afblazen naar de buitenlucht met stoom is de schuif vrij van vervuiling en is de afsluiter goed bedienbaar.”*

SABIC was dus bekend met mogelijke vervuiling van de slave-afsluiter. Vervuiling heeft geleid tot een verslechterde afsluitende werking van de slave-afsluiter en de risicovolle situatie. Het gevoerde inspectie- en onderhoudsregime van SABIC was dus niet adequaat om de afsluitende werking van deze afsluiter, als barrière tussen installatieonderdelen met en zonder gevaarlijke stoffen, tijdens bedrijf, te garanderen.

²⁰⁴ Uit het technisch onderzoek blijkt dat de elektromotor die de slave-afsluiter aanstuurt, bij een bepaalde weerstand stopt met lopen. Er is verder geen indicatie of dat betekent dat het afsluitlichaam volledig naar beneden is gezakt en dus ook niet of de afsluiter dan volledig dicht is. Bij de buitenlucht- en de cokespotafsluiter kan een operator van buiten, aan de stand van de spindel, eveneens maar deels zien of de afsluiter is dichtgedraaid. De operator kan echter niet zien of het sluitlichaam volledig in de zitting is gezakt en volledig afsluit of dat deze lekt.

²⁰⁵ De afsluiters zijn onderdeel van een leidingsysteem dat als drukhouder is aangewezen en daarmee keuring plichtig. Als onderdeel van de keuring worden deze afsluiters visueel uitwendig geïnspecteerd. De SABIC-Geleen Standard, Engineering Practice nr. EP 3.5.7-VRG.A2.1 geeft wel eisen aan de kwaliteit van de behuizing en het laswerk van de afsluiting.

²⁰⁶ Een turnaround is een grote onderhoudsbeurt, waarbij de hele fabriek wordt stilgelegd.

²⁰⁷ Revisierapport afsluiter nr. A106734, 04-12-2012. Tijdens deze laatste revisie van de slave-afsluiter is onder meer één zitting vlak van het huis van de slave afsluiter gerepareerd. In het revisierapport wordt ook aangegeven dat de afsluiter op druk gezet kan worden.

²⁰⁸ ARIA 22614 uit 2009. Deze ARIA (Application for Analysis and Registration of Incidents and Actions) beschrijft het moeizaam schakelen van de master- en slave-afsluiters van oven F101L vanwege vervuiling van de slave -afsluiter.

²⁰⁹ Notification 10195632, Order 5202243, 10 april 2012.

Andere relevante onderdelen

Ook voor de cokespot-, de buitenlucht- en de doorblaasstoomafsluiters had SABIC eveneens geen specificaties vastgesteld voor de mate van lekdichtheid en werd volstaan met een revisie tijdens het groot ovenonderhoud.²¹⁰ Uit testen na het ongeval volgde dat ook deze afsluiters niet lekdicht waren.

Het aflaatspijpje in de leiding naar de demper was verstopt waardoor vloeistof zich kon ophopen in de leiding naar de demper.

Het inspectie- en onderhoudsregime van SABIC voor deze installatie-onderdelen bestond uit de revisie tijdens de groot ovenonderhoud in combinatie met correctief (i.e. volgend op een melding van een operator) onderhoud in de periodes tussen de turnarounds. Dit regime heeft niet voorkomen dat de betrokken afsluiters lekken en het aflaatspijpje niet meer functioneerde. Inspectie en onderhoud is bij SABIC gericht op de technische integriteit van de installatie.

De wijze en frequentie van uitvoering van inspectie en onderhoud van een installatie-onderdeel is afhankelijk van de functie en risico hiervan. Het scenario waarbij brandbare vloeistof uit de demper komt, was niet geïdentificeerd in de risicoanalyse en de afsluiters en het aflaatspijpje werden niet als veiligheidskritisch gezien. Het niet-identificeren van het risico leidde tot een niet adequaat inspectie- en onderhoudsregime waarbij werd volstaan met correctief onderhoud.

Procedures en werkinstructies

Het verloop van de gebeurtenissen laat zien dat direct de buitenluchtafsluiter is opengedraaid. Was volgens werkinstructie eerst de cokespotafsluiter opengedraaid en daarna pas de buitenluchtafsluiter dan is het aannemelijk dat de aanwezige overdruk via de cokespotafsluiter was weggeleid.

De Onderzoeksraad heeft niet kunnen achterhalen waarom de buitenluchtafsluiter direct is opengedraaid. uit het onderzoek blijkt dat er geen fysieke barrières aanwezig waren om te voorkomen dat afsluiters bedoeld of onbedoeld in een verkeerde volgorde kunnen worden opengedraaid. De aanwezige sleutelprocedure garandeert alleen dat doorstroming door de oven mogelijk is doordat deze of met de destillatiekolom, of met de cokespot of direct naar de buitenlucht verbonden is.

Daarnaast is geconstateerd dat SABIC de werkstappen voor het ontwateren als niet-veiligheidskritisch heeft geclassificeerd.²¹¹ In de praktijk betekent dit dat de operators naar eigen inzicht hiervan mogen afwijken.²¹² Dit is in lijn met de visie van SABIC dat werkinstructies bedoeld zijn ter ondersteuning van, en in aanvulling op de vereiste vakkennis.²¹³ Volgens de Onderzoeksraad betekent dit echter ook dat operators mogen

²¹⁰ SABIC spreekt over groot ovenonderhoud als een (enkele) oven uit bedrijf gaat voor onderhoud. Hierbij varieert het type onderhoudswerkzaamheden; zowel het elke 90 dagen schoonmaken van de oven, als bijvoorbeeld het vervangen van de spiralen (elke 4 of 5 jaar) valt onder dit begrip.

²¹¹ Na het ongeval is de werkprocedure als veiligheidskritisch aangemerkt.

²¹² Bron: interviews met medewerkers van SABIC.

²¹³ Bron: SABIC procedure OSM-SHEMS 03.01 6.2. Instructie Werkinstructies Productie.

aannemen dat als zij afwijken van een dergelijke werkinstructie er geen veiligheidskritische situatie, dus geen situatie waarbij ongewenste scenario's ten aanzien van de veiligheid van personen optreden, ontstaat.

SABIC had het scenario dat er brandbare stoffen via de demper konden vrijkomen, niet voorzien. Daarmee was voor SABIC het procedureel borgen van de volgorde van openen van de afsluiters afdoende.²¹⁴ Het niet identificeren van het risico leidde tot een situatie waarbij de juiste werkvolgorde niet afdoende werd afgedwongen. De niet-veiligheidskritische werkinstructie was daar niet voor bedoeld, en niet voor geschikt.

Leren van incidenten

SABIC registreert interne ongevalsmeldingen met opvolgacties in een systeem, genaamd ARIA (Application for Analysis and Registration of Incidents and Actions). Er is een aantal meldingen geregistreerd die relevant zijn voor het ongeval van 28 december 2016. In 2006 kwam bij het schakelen van oven F101E naar de buitenlucht een grote hoeveelheid watercondensaat uit de demper.²¹⁵ Dit ongeval heeft ertoe geleid dat in 2007 de werkinstructie voor het uit bedrijf nemen van een oven van de Olefins-3 is aangepast. In de ontwaterstap is toen de instructie opgenomen om eerst de cokespotafsluiter open te draaien voordat de buitenluchtafsluiter opengedraaid wordt.

Bij een incident op 8 maart 2009 komt tijdens het schakelen van oven F101H *“zeer veel warm condensaat via de buitenluchtdemper naar buiten, dit viel op de operator die bij de E-kast stond te schakelen”*²¹⁶. In de analyse van het incident is aangegeven dat condensaat zich daar kan verzamelen door dichtzittende aftappen²¹⁷. SABIC classificeerde het incident als een niet-spoedeisend milieuvoorval, met ontoereikend ontwerp als oorzaak. De classificatie van het incident was voor SABIC zo laag dat een investering niet gemotiveerd kon worden. Het bedrijf zou nagaan of beheersmaatregelen mogelijk waren om het probleem op te lossen. Op 26 oktober 2011 werd deze ARIA hiermee afgesloten.

Ook op 25 september 2014 was er een incident waarbij een medewerker enkele spetters water op zich kreeg bij het naar buiten schakelen van oven F101K.²¹⁸ Bovenstaande incidentmeldingen tonen aan dat het bij SABIC bekend was dat er vloeistof (in de twee incidenten: water-condensaat) kon vrijkomen uit de demper.

Zoals eerder beschreven wist het bedrijf dat de slave-afsluiter vervuild kon raken. Bij een incident op 31 juli 2009 ging het schakelen van oven F101L van de kolom naar de cokespot zeer moeizaam door een flinke olie/kool vervuiling.²¹⁹ Toen er stroming was door de slave-afsluiter, was er een duidelijke plof in de slave-afsluiter en leidingwerk hoorbaar, waarna een bruine pluim uit de cokespot kwam. Dit was vervuiling in de slave-afsluiter die, door de doorstroming en opwarming, er gedeeltelijk uit geblazen werd.

²¹⁴ OSM-SHEMS 03.01: Beslissingsdiagram Veiligheidskritische Instructie

²¹⁵ SABIC. Aria 17957 van 9 november 2006

²¹⁶ SABIC. ARIA 21622 van 8 maart 2009

²¹⁷ Bij deze oven is ook de afblaas van de veerveiligheid van een stoomketel aangesloten op de demper. Volgens SABIC was het condensaat afkomstig van de doorlatende afblaas.

²¹⁸ SABIC. ARIA 34912 van 25 september 2014

²¹⁹ SABIC. ARIA 22614 van 31 juli 2009

Ook lekkage van nafta in het stoomcircuit via de doorblaasstoomafsluiter is recent voorgekomen. Op 6 oktober 2016 is de doorblaasstoomafsluiter van oven F101F abusievelijk niet dichtgedraaid.²²⁰ Dit bleef aanvankelijk onopgemerkt. Pas nadat een afwijking in de massabalans werd geconstateerd werd dit hersteld. Dit incident heeft ertoe geleid dat gedurende zes dagen circa 15 ton nafta per uur in het sperstoomsysteem lekte. Deze nafta bleef echter volledig binnen de procesinstallatie en er was geen emissie naar de buitenlucht.

Het incident, waarbij heet condensaat uit de demper kwam, heeft niet geleid tot een heroverweging van het ontwerp van het installatiedeel waar het ontwateren plaatsvindt omdat de risicoclassificatie van het incident laag was. SABIC heeft volstaan met een aanpassing van de werkinstructie. De andere incidenten hebben niet geleid tot een risicobeoordeling, en daarmee ook niet tot een heroverweging van het ontwerp.

Risico-identificatie

Voor het identificeren van scenario's en de daarmee samenhangende risico's, voert SABIC periodiek een Process Hazard Review (PHR) uit. Hierbij wordt met name gekeken naar de wijzigingen van de installatie ten opzichte van de voorafgaande PHR, de incidenten van de afgelopen periode²²¹ en de openstaande acties uit de vorige PHR. SABIC heeft voor de Olefins-3 PHR's uitgevoerd in 1999, 2009 en 2014. Het scenario dat een brandbare vloeistof uit de demper kan komen, was niet geïdentificeerd in de uitgevoerde PHR's. Dit is verklaarbaar omdat in een PHR gekeken wordt naar wijzigingen ten opzichte van de eerdere PHR. Het scenario was echter niet het gevolg van een wijziging in de installatie, maar in potentie al lange tijd aanwezig.

Een volledige HAZOP studie van de Olefins-3 was gepland in 2015. Het is de vraag of het scenario in een HAZOP studie wel wordt geïdentificeerd. Het ongeval kon gebeuren doordat meerdere barrières tegelijkertijd faalden: meerdere lekkende afsluiters, een verstopt aflatpijpje en het afwijken van een werkprocedure. Het falen van meerdere barrières tegelijk wordt in de chemische industrie niet standaard meegenomen in een HAZOP studie, maar blijkt wel een reëel risico.

De gebruikte studies om risico's te identificeren waren niet toereikend om het opgetreden scenario te identificeren. Dit maakt dat ook op een andere manier gekeken moet worden naar de veiligheid van de installatie en de door een operator uit te voeren handelingen. Het uitgangspunt moet zijn dat een operator ervan uit moet kunnen gaan dat afsluiters hun functie vervullen en dat de installatie veilig bediend kan worden, zeker als de operator daarvoor in de fabriek moet zijn. Een manier is om dit te bereiken om te streven dat de installatie voldoet aan de stand der techniek.

²²⁰ SABIC. Memorandum van 14 oktober 2016

²²¹ Deze incidenten omvatten zowel voorvallen bij SABIC als ook incidenten in vergelijkbare naftakrakers elders (vanuit Europese Ethylene Producers Council, EEPCC).

Ontwerp van de fabriek

De Olefins-3 fabriek is in 1971 in bedrijf genomen. De combinatie van de master- en slave-afsluiters is daar in 1987 aan toegevoegd. Uit de analyse van het ongeval en een rondgang door de fabriek blijkt dat het ontwerp van Olefins-3 niet past bij de huidige stand der techniek.

Lay-out van de installatie en vluchtwegen

Olefins-3 is, in vergelijking²²² met Olefins-4, zeer compact gebouwd waardoor de werkomstandigheden van de operators minder goed zijn. Bij de ontwaterprocedure moeten de operators afsluiters bedienen op een bordes boven in de fabriek. Zij bevinden zich hierbij direct onder de demper waaruit op 28 december 2016 de gevaarlijke stof vrijkwam. Nadat de brand ontstond, moesten de operators zich in veiligheid brengen via kooiladders naar de onderliggende verdieping. Er was geen goede vluchtweg op de verdieping van de afsluiters.

Afsluiters

Het deel van het proces waar zich gevaarlijke stoffen bevinden, moet gescheiden zijn van het deel van het proces dat in verbinding staat met de buitenlucht. Deze scheiding moet met voldoende zekerheid werken. Een veel voorkomende oplossing is het toepassen van twee onafhankelijk van elkaar werkende afsluiters (een zogenaamd dubbel blok), waarbij de operator kan monitoren (hetzij instrumenteel, hetzij via een bleed²²³) of deze afscheiding inderdaad functioneert. Bij SABIC ontbrak een dergelijke monitoring. De slave- en buitenluchtafsluiters kunnen gezien worden als twee onafhankelijk van elkaar werkende afsluiters tussen het kraakproces en de buitenlucht waarbij de monitoring op het functioneren van de afsluiters ontbrak.

De doorblaasstoomafsluiter bevindt zich vlak bij de kraakoven en was uitgevoerd als één enkele afsluiter tussen de naftatoevoer en de processtoom. Gebruikelijk is dat dergelijke afsluiters ook dubbel worden uitgevoerd. Bij de andere naftakraker op het terrein van SABIC, de Olefins-4, is dat al zo.

De afsluiters waren ook niet voorzien van goed leesbare identificatie tags, waardoor eerder fouten in de bediening kunnen optreden.

²²² Beide fabrieken staan op het terrein van Sabic in Geleen; Olefins-3 is in 1971 in bedrijf genomen, Olefins-4 in 1979.

²²³ Een bleed is een klein aftappunt voorzien van een afsluiter. Door de bleed open te zetten kan de operator zeker stellen dat er b.v. geen overdruk meer in het leidingdeel zit, of dat er geen vloeistof meer aanwezig is.

Zicht op procesomstandigheden

Bij de ontwaterprocedure moeten de operators handmatig afsluiters open- en dichtdraaien. Noch in de controle kamer, noch in de fabriek is er dan zicht op de procesomstandigheden:

- De operators hebben geen zicht op de goede werking van de slave-afsluiter. Bij de masterafsluiter is een drukmeter aanwezig die de sperstoomdruk tussen de afsluiters meet. Bij voldoende hoge sperstoomdruk tussen de afsluiters is gegarandeerd dat de afsluiter goed functioneert. Een dergelijke drukmeter was niet aanwezig op de slave-afsluiter, zodat de operator niet kan vaststellen of de slave-afsluiter goed afdicht.²²⁴ Ook bij de andere afsluiters ontbreekt de mogelijkheid om te controleren of de afsluiter goed functioneert.
- De operators hebben geen zicht op de procescondities (temperatuur, druk, massa en samenstelling) van de inhoud van de leidingen vanaf de slave-afsluiter naar de demper en naar de cokespot. Voordat de operator een afsluiter opendraait kan hij dus niet beoordelen of er een afwijking is van de procesomstandigheden die hij verwacht.

Het is niet vast te stellen of het ongeval was voorkomen wanneer de operators beter zicht hadden op de procesomstandigheden. Wel is te verwachten dat inzicht in de afwijkende procescondities²²⁵ de operators meer bewust hadden gemaakt van de risico's en mogelijk tot een aangepaste werkwijze hadden geleid.

Bij het ongeval hadden operators geen zicht op de procescondities in de leidingstukken voor en na de afsluiters die zij bedienden en hadden daardoor geen goed inzicht in de consequenties van hun handelen. De Onderzoeksraad is van mening dat deze omstandigheden hebben bijgedragen dat het voorval heeft kunnen plaatsvinden. De operators van chemische fabrieken moeten inzicht hebben in de consequenties van hun handelen, zeker wanneer het gebruikelijk is dat zij naar eigen inzicht kunnen afwijken van de niet-veiligheidskritische werkinstructies.

Stand der techniek

Het verouderende ontwerp van de fabriek is geen thema bij de Process Hazard Review (PHR) van SABIC. Ten tijde van het ongeval beschouwde SABIC Olefins-3 als een fabriek die voldoet aan (inter-)nationale normen. In de periodieke PHR van de Olefins-3 fabriek van 2014 concludeert SABIC: *"De installaties van OLE3 kunnen geclassificeerd worden als aan de stand der techniek voldoende, goed onderhouden en veilig bedreven installaties."* Hiermee bedoelt SABIC dat de fabriek aan de vereiste regelgeving voldoet, gebouwd is volgens de destijds geldende normen en standaarden, en aanpassingen ook volgens de dan geldende normen en standaarden zijn uitgevoerd. In de periodieke PHR's werd dan ook niet onderzocht of en op welke wijze de fabriek aangepast zou moeten worden aan voortschrijdende inzichten op het gebied van procesveiligheid en veilig werken.

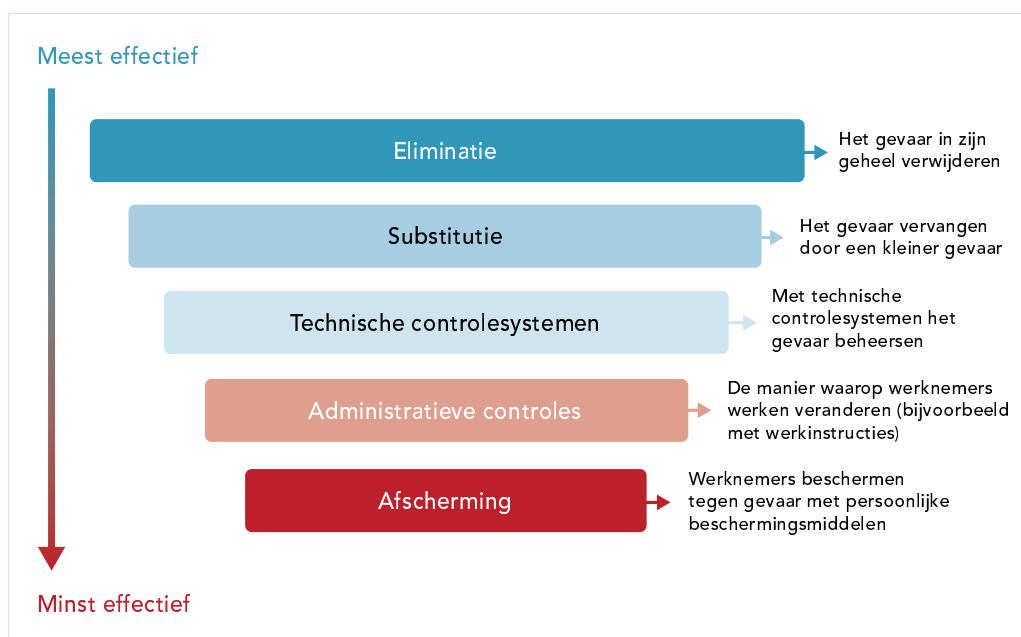
²²⁴ De operators voelen wel aan de stoomleidingen. Als deze warm zijn betekent dat voor hen dat er stoom op het systeem staat. Dit geeft geen indicatie of de afsluiter voldoende dicht is, omdat er ook stroming van stoom is bij een niet goed gesloten afsluiter, en de leiding dan ook warm zal zijn.

²²⁵ zoals het ontbreken van sperstoomdruk op de slave-afsluiter en de aanwezigheid van overdruk tussen de slave-afsluiter en de buitenluchtafsluiter

Doordat Olefins-3 wel voldoet aan de vereiste regelgeving maar niet is aangepast aan de voortschrijdende inzichten, is Olefins-3 te omschrijven als een installatie, waarbij de technische integriteit geborgd wordt door een inspectie- en onderhoudsprogramma, maar waarvan het ontwerp verouderd is.²²⁶ SABIC heeft niet structureel onderzocht hoe de verouderende fabriek inherent veiliger kan worden gemaakt en in lijn met de huidige stand der techniek kan worden gebracht.

Aanpassingen doorvoeren

Bij het nemen van veiligheidsmaatregelen hanteert SABIC een voorkeursvolgorde van inherent veilig ontwerp via mechanische en instrumentele beveiligingen naar procedurele beveiligingen.²²⁷ Dit is in lijn met de zogenaamde 'hierarchy of controls'²²⁸ (zie Figuur 14).



Figuur 14: Hiërarchie in effectiviteit van risicoreductie door verschillende type veiligheidsmaatregelen.

Het doorvoeren van maatregelen om een inherent veiliger ontwerp te bereiken in een bestaande fabriek zoals Olefins-3, vraagt veelal een grote investering. In het onderzoek naar dit voorval constateert de Onderzoeksraad dat bij eerdere incidenten SABIC de oplossing heeft gezocht in instrumentele of procedurele beveiligingen. Zo is de werkinstructie voor het uit bedrijf nemen van een oven meermalen aangepast, maar is het risico, namelijk het vrijkomen van condensaat uit de demper, niet aangepakt. SABIC heeft daarmee gekozen voor maatregelen die laag staan in de 'Hierarchy of controls'.

²²⁶ De fabriek is meer dan 45 jaar oud. De Health and Safety Executive (HSE) stelt in Research Report 509 – Plant Ageing: 'It is worth recognising that the original design life for chemical plant is typically of the order of 25 years'.

²²⁷ SABIC. OSM-SHEMS 02.01 - Procesgevarenanalyse

²²⁸ Figuur is gebaseerd op de *Hierarchy of Controls* van de National Institute for Occupational safety and Health (NIOSH) (<https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/> geraadpleegd op 4 december 2017) en de arbeidshygiënische strategie in Nederland (<https://www.arboportaal.nl/onderwerpen/arbeidshygiënische-strategie> geraadpleegd op 4 december 2017)

A.5.3 Conclusies

De initiële gebeurtenis van het dodelijke ongeval was de lekkage van afsluiters waardoor zich brandbare vloeistof kon verzamelen achter de slave-afsluiter en in een leiding naar de demper. Het gevolg was dat een mengsel van brandbare gas en vloeistof naar buiten kwam via de demper toen een operator een afsluiter opende in het leidingdeel richting de demper. Het mengsel ontstak en leidde tot een wolkbrand en brandhaarden op het onderliggende bordes. Bij dit ongeval raakten de twee operators die op dit bordes waren om afsluiters te bedienen zwaar verbrand. Eén van deze operators is kort na dit ongeval overleden.

Inspectie en Onderhoud

De Onderzoeksraad concludeert dat de directe oorzaak van het ophopen van brandbare stoffen in het leidingdeel dat daar niet voor bedoeld is, ligt in de aanwezigheid van niet goed functionerende afsluiters. SABIC voerde geen toereikend inspectie- en onderhoudsregime uit om de adequate werking van de betrokken afsluiters te garanderen. De Onderzoeksraad is van mening dat voor afsluiters die als barrière tussen installatieonderdelen met en zonder gevaarlijke stoffen dienen, dit van essentieel belang is.

Procedures en werkinstructies

SABIC heeft de werkstappen voor het ontwateren van de oven als niet-veiligheidskritisch heeft geclassificeerd. Volgens de Onderzoeksraad betekent dit dat operators mogen aannemen dat als zij afwijken van een dergelijke werkinstructie er geen levensbedreigende situatie ontstaat. Achteraf is gebleken dat er wel een levensbedreigende situatie kon ontstaan. SABIC had het scenario dat er brandbare stoffen via de demper konden vrijkomen, niet voorzien. Het niet identificeren van het risico leidde tot een situatie waarbij de juiste werkvolgorde niet werd afgedwongen: er waren geen fysieke barrières aanwezig om te voorkomen dat afsluiters in een verkeerde volgorde konden worden opgedraaid. De niet-veiligheidskritische werkinstructie was daar niet voor bedoeld.

Leren van incidenten

Eerdere incidenten waren voor SABIC geen aanleiding geweest om de risico's van dit deel van de installatie beter te onderzoeken: het vrijkomen van warm condensaat uit de demper en vervuiling van de slave-afsluiter zijn eerder bij de installatie voorgekomen en als aparte incidenten beschouwd. Deze incidenten hebben niet geleid tot aanpassing van het ontwerp om het proces inherent veilig te maken, noch tot instrumentele beveiligingen. SABIC paste alleen de werkinstructie aan. Sabic heeft in dit geval niet geleerd van "kleine" incidenten.

Risico-identificatie

De door SABIC gebruikte studies om risico's te identificeren waren niet toereikend om het opgetreden scenario te identificeren. De gebruikte methodiek in de gebruikte studies lag het ook niet voor de hand dat het bedoelde risico werd onderkend. Dit maakt dat ook op een andere manier gekeken moet worden naar de veiligheid van de installatie en de door een operator uit te voeren handelingen. Het uitgangspunt moet zijn dat een operator ervan uit moet kunnen gaan dat afsluiters hun functie vervullen en dat de installatie veilig bediend kan worden.

Ontwerp van de fabriek

Het ontwerp van de fabriek is inmiddels meer dan 45 jaar oud. De Onderzoeksraad concludeert dat het ontwerp voor het ontluuchtingsdeel van de fabriek (daar waar het ongeval plaatsvond) niet overeenkomt de huidige inzichten op het gebied van procesveiligheid. Dit is geconstateerd op basis van:

- de aanwezigheid van een bedienplaats van afsluiters onder een uitlaatpunt,
- het ontbreken van een adequaat geborgde afscheiding tussen gevaarlijk en ongevaarlijke inhoud, en
- het ontbreken van zicht op de aanwezige procescondities in het deel dat de operators moesten bedienen.

SABIC had niet structureel onderzocht waar de, volgens de huidige inzichten, verouderende fabriek nog veilig bediend kon worden en waar deze in lijn met de huidige stand der techniek moet worden gebracht. Ook na de eerdere incidenten met dit deel van de fabriek werd de oplossing gezocht in instrumentele of procedurele beveiligingen in plaats van een herontwerp. De Onderzoeksraad is van mening dat een bedrijf periodiek moet onderzoeken in hoeverre een bestaande fabriek in lijn met de huidige stand der techniek kan worden gebracht.

BESCHRIJVINGEN VOORVALLEN UIT 2015

In deze bijlage is een beschrijving opgenomen van zes incidenten uit 2015 die betrekking hebben op procesveiligheid, dat wil zeggen incidenten waarbij onbedoeld gevaarlijke stoffen uit de procesinstallaties zijn vrijgekomen. Deze zijn niet door de Onderzoeksraad zelf onderzocht maar er is gebruik gemaakt van onderzoeken door de toezichthouders (ISZW, RUD Zuid-Limburg, VR Zuid-Limburg en politie Limburg Team Milieu) in het kader van een strafrechtelijk- of bestuursrechtelijk onderzoek en het onderzoek van Crisislab²²⁹ in opdracht van CSP. Bij elke incidentbeschrijving is beschreven welke ongevalsfactor(en), zoals gedefinieerd in hoofdstuk 4, van toepassing waren.

Het gaat om de volgende zes incidenten:

1. Emissie van isobutaan bij de Polyetheenfabriek van SABIC op 19 februari 2015;
2. Emissie van ammoniak bij de Melamine fabriek van OCI op 19 april 2015;
3. Emissie van salpeterzuur en ammoniumnitraat bij de Melaminefabriek OCI op 9 mei 2015;
4. Blootstelling aan blauwzuurgas uit een riool van de Acrylonitrilfabriek van AnQore op 29 mei 2015;
5. Emissie van nafta uit een opslagtank van Sabic op 2 juli 2015;
6. Emissie van waterstof uit een stoomketel bij de Ammoniakfabriek van OCI op 5 november 2015.

E.1. Emissie van isobutaan bij de Polyetheenfabriek van SABIC

Door flenslekkage in een pompleiding van de hoge dichtheid polyetheen (HDPE) fabriek ontsnapte ruim 1.400 kilogram isobutaan. De lekkage ontstond doordat én een pakking niet goed werd gemonteerd in een flens én die flens niet ruw genoeg was. SABIC maakte gebruik van erkende onderhoudsfirma's die bekend waren met chemische installaties en met de site Chemelot. De toezichthouders (inspecteurs van RUD Zuid-Limburg, Inspectie SZW en VR Zuid-Limburg) stelden drie oorzaken voor de opgetreden flenslekkage vast:

1. De procedures om de pakking te monteren waren niet juist gevolgd.
2. Vanuit SABIC was onvoldoende toezicht op het geleverde werk.
3. De flensmonteurs waren zich in onvoldoende mate bewust van de gevolgen van het niet juist volgen van de procedures.

²²⁹ Crisislab, *Toeval of structureel incidentalisme: negen incidenten uit 2015 nader beschouwd*, juni 2016

Voorafgaand aan het monteren van de pakking had de ruwheid van de flens gecontroleerd moeten worden én had de pakking volgens de voorgeschreven techniek bevestigd moeten worden. Dat is hier niet gebeurd. De aanwezigheid van de werkinstructie heeft niet geborgd dat de juiste handelingen werden uitgevoerd.

E.2. Emissie van ammoniak bij de Melamine fabriek van OCI

Door het wegvallen van het koelwater van condensors in de Melaminefabriek steeg de druk in het systeem, wat leidde tot het openen van een veerveiligheid. Als gevolg hiervan werd 550 kilogram ammoniak uit een schoorsteen (een safe location) afgeblazen. De toezichthouder (RUD Zuid-Limburg) stelde vast dat de grootte van de emissie niet werd gemeten door de aanwezige emissiemeter. Bij OCI was bekend dat deze emissiemeter onbetrouwbaar was. Desondanks werd hier geen actie opgenomen; er is geen adequaat onderhoud op toegepast.

Het wegvallen van het koelwater was mogelijk doordat de bak van waaruit het koelwater naar de ammoniakopslag verpompt werd, leeg was komen te staan. Dit was het gevolg van eerdere problemen op de dag waarbij die pompbak overvuld werd. Naar aanleiding daarvan werd de niveaumeter van de pompbak gecontroleerd. Hierdoor werd de niveauregeling van de pompbak automatisch naar 'handmatig' geschakeld. Dit had als gevolg dat de pompbak niet meer automatisch werd bijgevuld. Tijdens de overdracht van de ochtend- naar de middagdienst werd het 'op handmatig schakelen' van de pompbak niet vermeld. Hierdoor was in de meetkamer niet bekend dat de pompbak niet automatisch werd bijgevuld. Daarnaast werd in de meetkamer de niveaumeting niet voldoende gevolgd. Hierdoor werd niet tijdig duidelijk dat het koelsysteem niet goed werkte.

Voorafgaand aan het incident waren er meerdere alarmen die echter niet werden opgemerkt. Het alarm van een laag niveau van het koelwater in de pompbak bleek verkeerd in de computer te zijn ingesteld waardoor het alarm wel werd geregistreerd in het log, maar niet zichtbaar was in de meetkamer. Het alarm van een hoge temperatuur van het ammoniak werd gemist in de meetkamer doordat gelijktijdig meerdere alarmen binnenkwamen. De daarop volgende hoge druk alarmen werden wel opgemerkt, maar er was te weinig gelegenheid meer om de emissie te voorkomen.

De uitval van het koelwater van de condensor was geen nieuw scenario voor OCI. Een soortgelijk incident had zich in 2010 ook voorgedaan. Desondanks was dit scenario niet benoemd in de risicostudies waardoor de risico-identificatie niet volledig was. Uit het optreden van het voorval in 2015 blijkt dat er niet van deze eerdere ervaring geleerd is.

E.3. Emissie van salpeterzuur en ammoniumnitraat bij de Melaminefabriek van OCI

In de fabriek van OCI Manufacturing Melamine (OMM) liet een veerveiligheid ten onrechte druk af. Hierdoor vond er een emissie naar de buitenlucht plaats waarin een nevel van salpeterzuur en ammoniumnitraat aanwezig was. Uit de rapportage van

Crisislab blijkt dat dit gebeurde doordat de veerveiligheid aan het einde van een turnaround onjuist was gemonteerd: in plaats van de bedoelde stikstofleiding werd de veerveiligheid aangesloten op een nog aanwezige stoomleiding. Hierdoor was de interne drukbalans in de veerveiligheid verstoord en kon de emissie plaatsvinden. Na een eerder incident in 1998, waarbij deze veerveiligheid ook onterecht was aangesproken, was deze veerveiligheid aangepast en juist aangesloten op de stikstofleiding in plaats van de stoomleiding. De oude stoomleiding is na die wijziging om onbekende redenen niet verwijderd. Hierdoor kon de veerveiligheid op de verkeerde leiding worden aangesloten, mede omdat de aansluiting goed paste. Tijdens de eindcontrole bij de turnaround voorafgaand aan dit incident is niet onderkend dat deze veerveiligheid verkeerd was aangesloten. Bij de aanpassing van de veerveiligheid is destijds het risico van de aanwezigheid van de ongebruikte stoomleiding niet geïdentificeerd.

E.4. Blootstelling aan blauwzuurgas uit een riool bij de Acrylonitrilfabriek van AnQore

Tijdens werkzaamheden voor een turnaround van de acrylonitrilfabriek ACN1 zijn zeven medewerkers blootgesteld aan blauwzuurgas. Het blauwzuurgas kwam vrij na het openen van het gesloten rioolsysteem voor gevaarlijke stoffen van de fabriek, het TOX-riool. Uit het onderzoek door de toezichthouder (RUD Zuid-Limburg) blijkt dat er een verhoogde concentratie blauwzuur in het afvalwater van het TOX-riool aanwezig was omdat een aantal blauwzuurhoudende stromen vanuit de fabriek ACN2, die nog in bedrijf was, nog naar het TOX-riool werden afgevoerd. Dit duidt op onvoldoende besef van de risico's van het openen van het nog in gebruik zijnde TOX-riool en een gebrekkige risico-identificatie.

Bovendien werd niet het TOX-riool, zoals de bedoeling was, na het openen afgeblind maar werd per abuis de net afgekoppelde leiding, die geen gevaarlijke stoffen meer bevatte, afgeblind. Hierdoor kon het blauwzuurgas uit het TOX-riool blijven uitstromen. Het blauwzuurgas is door de persoonlijke meters van de medewerkers gedetecteerd. Zij zijn door de aanwezige productiemedewerkers geëvacueerd uit het gebied. De zeven medewerkers zijn preventief naar het ziekenhuis gebracht voor controle waar zij in orde bleken. De instructies aan de medewerkers over het uit te voeren werk én over de benodigde handelingen bij een incident waren incompleet.

E.5. Emissie van nafta uit een opslagtank van SABIC

Bij een opslagtank voor nafta van SABIC is nafta vrijgekomen. Uit het onderzoek door de toezichthouders (RUD Zuid-Limburg en VR Zuid-Limburg) blijkt dat het drijvende dak op deze opslagtank niet volledig sloot. Hierdoor was er, bij bepaalde bedrijfs- en omgevingscondities, stankoverlast. Dat het drijvende dak de tank niet goed afsloot was sinds de bouw van de opslagtank in 1971 bekend. De mogelijke emissie van nafta-dampen en bijbehorende geuroverlast werden vanaf 1971 geaccepteerd, eerst door DSM en na de overname door SABIC. Deze acceptatie wijst op een lage risicowaardering van het aanwezige risico als gevolg van emissie van gevaarlijke stoffen.

Op 2 juli 2015 werd, vanwege het warme weer, een waterscherp opgesteld bij de naftatank ter voorkoming van stankoverlast voor de omgeving. Doordat de wind draaide, kwam water van het waterscherp terecht op het drijvende dak van de tank. Hierdoor zakte het dak uiteindelijk scheef waardoor het niet meer afsloot en werd de stankoverlast langdurig. De toezichthouders constateerden dat het plaatsen van het waterscherp niet werd gezien als een verandering van het proces met als gevolg dat de Management Of Change procedure niet werd gevolgd. In de werkinstructie was niet duidelijk aangegeven op welke wijze periodiek gecontroleerd moest worden hoeveel water op het drijvende dak aanwezig was en of eventueel een aftap geopend moest worden. De aanwezige werkinstructie heeft niet geleid tot een gecontroleerde bestrijding van de emissie.

E.6. Emissie van waterstof uit een stoomketel bij de Ammoniakfabriek van OCI

In AFA-3, een onderdeel van de Ammoniakfabriek van OCI, is procesgas (hoofdzakelijk waterstofgas) vrijgekomen en ontstoken. Het procesgas kwam vrij als gevolg van een scheur in de stoomketel die was ontstaan doordat een isolatiedeken op de stoomketel was gelegd. De isolatiedeken zorgde er voor dat de stoomketel niet meer afdoende door de buitenlucht werd gekoeld en deze door lokale oververhitting scheurde. De isolatiedeken was op de stoomketel gelegd ter bescherming van medewerkers die dicht bij de hete ketel werkzaamheden moesten uitvoeren. Het gebruik van deze isolatiedeken was niet genoemd in de werkinstructie maar werd tijdens het werk toegevoegd. Er zijn geen slachtoffers gevallen.

Uit de door OCI uitgevoerde ongevalsanalyse²³⁰ volgt dat niet onderkend was dat het afdekken van de buitenwand tot een zodanige temperatuurverhoging van die wand kon leiden dat deze hierdoor kon bezwijken. De plaatsing van de isolatiedeken werd niet gezien als een afwijking van het proces en er is niet systematisch onderzocht of er gevolgen voor de stoomketel waren. De risico's waren niet goed geïdentificeerd.

Ten tijde van de werkzaamheden is een hoge temperatuuralarm afgegaan. Na inspectie ter plaatse is echter niet effectief ingegrepen. In de ongevalsanalyse van OCI is aangegeven dat de instructies voor de operators voor deze situatie én niet volledig zijn én een lage prioriteit aan een dergelijk alarm gaven.

²³⁰ Onderzoek naar de oorzaken van een incident door middel van een Root Cause Analysis en een Tripod analyse.

BIJLAGE F

OVERZICHT BRZO-BEDRIJVEN EN –INSTALLATIES OP CHEMELOT

Informatie is gebaseerd op:

- Lijst met Brzo-bedrijven - peildatum 1 januari 2018 (website BRZO+)
- Inspectieplanning toezichthouders (Veiligheidsregio Zuid-Limburg / Inspectie SZW / RUD Zuid-Limburg/Provincie Limburg, *Planmatige Brzo toezichtlast 2017-2021 - Site Chemelot te Geleen*, 15 november 2016)

Aandeelgroep	Brzo-bedrijf	Cluster	Aangewezen Brzo-installaties
SABIC	SABIC Limburg B.V.	Chemelot HDPE	LDPEF 3/4
			UHPE
		Chemelot LDPE	HDPEF Systemen 15 t/m 17
		Chemelot PPF	PPF 3 en 6
		Chemelot Logistiek	Logistics C&I - opslag (TKP 1 t/m 5 en distributie leidingen)
			Verlading CKWV + Scheepsverlading haven Stein
		Chemelot Olefins 3	Olefins 3, BUFA en MTBE
		Chemelot Olefins 4	Olefins 4

Tabel gaat verder op volgende pagina →

Aandeelgroep	Brzo-bedrijf	Cluster	Aangewezen Brzo-installaties
Plants & Sitech	Anqore B.V.	Chemelot ACN complex	ACN-fabrieken (ACN 1 en ACN 2)
			ACN volgfabrieken (DAB, NaCN, ACH, ZAV)
	ARLANXEO Netherlands B.V.	Chemelot EPT	EPT 1-2-3
			Alkylopslag
	Borealis Plastomers b.v.	Chemelot LDPEF-2	LDPEF-2
	DSM Engineering Plastics B.V.	Chemelot Stanyl	Stanyl 1
			Stanyl 2
	Fibrant B.V.	Chemelot Caprolactam	Caprolactam (HPO-Anon-TP1 en HSOEV)
			CZZF (incl. zwavelopslag)
			NIFA
	OCI Nitrogen B.V.	Chemelot AFA (OMA)	AFA-2 en AFA-3
			NH ₃ ringleiding
			NH ₃ /Urean opslag en verlading + NH ₃ en Urean scheepsverlading haven Stein
		Chemelot MELAF (OMM)	MELAF 2, MELAF 4 en UF-2
		Chemelot NEX (OMF)	NF-2
			SZF 4-5-6
	Sitech Services B.V.	Chemelot OBL Rail	OBL-rail
		Sitech KOW	Tanktainer opslag
VOS	Air Liquide Acetylene B.V.	Chemelot VSA	VSA
	Polyscope Polymers B.V.	Chemelot SMA	SMA
	Vynova Beek B.V.	Chemelot PVC	PVC

**Bezoekadres**

Lange Voorhout 9
2514 EA Den Haag
T 070 333 70 00
F 070 333 70 77

Postadres

Postbus 95404
2509 CK Den Haag

www.onderzoeksraad.nl